

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 349**

51 Int. Cl.:

A61M 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2015 PCT/EP2015/055299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15136077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2015 E 15709507 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 3116563**

54 Título: **Casete de líquido con un elemento de centrado tolerante al basculamiento así como dispositivo de tratamiento de sangre**

30 Prioridad:

14.03.2014 DE 102014103492

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

19.07.2019

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND
GMBH (100.0%)
Else-Kröner-Strasse 1
61352 Bad Homburg, DE**

72 Inventor/es:

LAUER, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 720 349 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

Casete de líquido con un elemento de centrado tolerante al basculamiento así como dispositivo de tratamiento de sangre.

5 La presente invención se refiere a un casete de líquido según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo de tratamiento de sangre según el preámbulo de la reivindicación 10.

Los sistemas de piezas desechables se realizan en la técnica médica o de laboratorio crecientemente como dispositivos funcionales médicos compactos tales como sistemas de casete o casetes de tratamiento de sangre, en los que líquidos y gases, especialmente líquidos médicos y sangre se conducen en canales y cámaras. Si están previstos para un solo uso, se habla de casetes desechables o casetes de un solo uso.

10 En la mayoría de los casos se trata de casetes formados por una pieza dura y lámina. La pieza dura generalmente se compone de un material de moldeo por inyección como por ejemplo PE, PP, PA, ABS, PMMA, PC o PVC. Dentro de la misma están realizados por ejemplo conexiones de tubo flexible, conectores, cámaras, canales y equipos de centrado. Para su uso, el casete de líquido, al insertarse en el dispositivo de tratamiento de sangre, se inserta entre una puerta y una unidad de actuador y sensor del dispositivo de tratamiento de sangre y, a continuación, cerrándola
15 la puerta se pone en una llamada posición de compresión en la que la lámina queda presionada contra la pieza dura y el casete de tratamiento de sangre queda acoplado de forma definida en el espacio a la estera de actuador y sensor de la unidad de actuador y sensor. Durante la inserción del casete de tratamiento de sangre – que también se denomina montaje – el plano de extensión principal del casete de tratamiento de sangre se orienta hacia el plano de extensión principal del dispositivo de tratamiento de sangre (generalmente, la estera de actuador y sensor) y se comprime. Los actuadores (aquí también designados como actuadores; los componentes asignados a la placa o estera de actuador y sensor se designan aquí también como “situados en el lado del actuador y sensor”) integrados
20 en la estera de actuador y sensor y la placa (o unidad) de actuador y sensor pueden realizar movimientos a través de la lámina, por lo que se pueden realizar por ejemplo funciones de bombeo o de válvula. Por medio de al menos un sensor previsto en la placa de actuador y sensor opcional se pueden medir por ejemplo características de fluidos que circulan por el casete de tratamiento de sangre.
25

Por el documento US2013/0248629A1 se conocen dispositivos para el suministro de líquidos médicos.

Los dispositivos para conectar un equipo funcional externo a una disposición y procedimientos para la conexión se conocen por el documento DE102009012633A1.

30 Un equipo de estanqueización para estanqueizar un volumen de una disposición de tratamiento médico frente a otro volumen así como disposiciones y procedimientos se conocen por el documento DE2009012632A1.

El equipo de acoplamiento, el conector, el equipo funcional médico y el dispositivo de tratamiento se dan a conocer en el documento DE102010032181A1.

En el documento EP0223580A2 se da a conocer una bomba de membrana.

35 Procedimientos para la vigilancia controlada por imágenes de la administración de líquidos al cuerpo humano se conocen por el documento US2013/0079635A1.

Un objetivo según la invención puede consistir en proponer otro casete de líquido médico (casete para recibir líquidos médicos), especialmente un casete de tratamiento de sangre, con un dispositivo para centrar el casete de líquido médico (en lo sucesivo, brevemente: casete de líquido) en el dispositivo de tratamiento de sangre. Además,
40 se debe proporcionar un dispositivo de tratamiento de sangre para el uso del casete de líquido.

El objetivo se puede conseguir mediante un casete de líquido con las características de la reivindicación 1, así como mediante un dispositivo de tratamiento de sangre con las características de la reivindicación 10.

Aunque en lo sucesivo se habla principalmente de un casete de sangre, se trata sólo de una realización posible según la presente invención. Cuando se habla de casete de sangre, esto no supone ninguna limitación, sino que es
45 válido igualmente para un casete de líquido (igualmente según la invención), aunque este no se use para el tratamiento de sangre.

Por lo tanto, según la invención se proporciona un casete de líquido, especialmente un casete de tratamiento de sangre, con un cuerpo de casete realizado como pieza dura. El casete de tratamiento de sangre puede presentar opcionalmente una lámina. Si está prevista una lámina, esta está unida a la pieza dura cubriendo la pieza dura al menos por secciones. La pieza dura presenta al menos un primer dispositivo de centrado y un segundo dispositivo de centrado. Están dispuestos preferentemente en primeros y segundos lados opuestos del casete de tratamiento de
50

sangre o están asignados a dichos lados.

Además, se proporciona un dispositivo de tratamiento de sangre configurado para la unión a un casete de tratamiento de sangre según la invención, que presenta una placa de actuador y sensor con al menos un actuador. Este último está configurado para la interacción entre actuadores y/o sensores del dispositivo de tratamiento de sangre con dispositivos del casete de tratamiento de sangre.

En todas las realizaciones siguientes, el uso de la expresión “puede ser / estar” o “puede tener” etc. se entienden como sinónimos de “es / está preferentemente” o “tiene preferentemente” etc. y pretende explicar una forma de realización según la invención.

Cuando se mencionan palabras numéricas, el experto las entenderá como indicación de un límite numérico inferior. Por lo tanto, a no ser que el experto detecte una contradicción obvia, leyendo por ejemplo la indicación “un”, el experto entenderá incluido siempre “al menos un”. Este entendimiento está incluido en la presente invención al igual que la interpretación de que una palabra numérica como por ejemplo “un” puede referirse alternativamente a “exactamente un”, siempre que el experto entienda que esto es posible. Ambos casos están incluidos en la invención y son válidos para todas las palabras numéricas empleadas en la misma.

Las indicaciones de espacio hechas aquí tales como “arriba”, “abajo” etc. se refieren en caso de duda a la representación tal como se muestra en las figuras adjuntas.

Variantes ventajosas de la invención son respectivamente objeto de reivindicaciones subordinadas y formas de realización.

Las formas de realización según la invención pueden presentar, en cualquier combinación, una o varias de las características mencionadas anteriormente y/o en lo sucesivo.

En las formas de realización ejemplares según la invención, el casete de tratamiento de sangre presenta en un lado delantero y/o trasero del mismo al menos un alma marginal, preferentemente circunferencial, con una superficie frontal. La superficie frontal se encuentra en un plano que preferentemente es paralelo a un plano de extensión principal del casete de tratamiento de sangre.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, la superficie frontal preferentemente es plana. Por lo tanto, en estas formas de realización se encuentra exclusivamente en un plano.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, el plano de extensión principal es paralelo a un plano o plano de extensión principal formado por la lámina, si existe.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, el casete de tratamiento de sangre está realizado para estar unido durante el uso adecuado del casete de tratamiento de sangre, en el plano de extensión principal, sin juego de traslación, a un primer pin de retención de centrado de un dispositivo de tratamiento de sangre. El segundo dispositivo de centrado está realizado en estas formas de realización para estar unido durante el uso adecuado del casete de tratamiento de sangre, sin juego de rotación alrededor de un eje que preferentemente es perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano de extensión principal, a un segundo pin de retención de centrado del dispositivo de tratamiento de sangre.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer dispositivo de centrado presenta facetas de centrado, cuyas superficies frontales se extienden al menos por secciones respectivamente en un plano preferentemente perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano de extensión principal del casete de tratamiento de sangre. En algunas formas de realización según la invención, las facetas de centrado tocan el primer pin de retención de centrado al menos por secciones y preferentemente de forma tangencial.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, las facetas de centrado presentan – en su totalidad o al menos por secciones – cantos curvados hacia el interior de un taladro de paso o una abertura de paso del primer dispositivo de centrado, o están realizadas como tales.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, una faceta de centrado es al menos en parte una sección de una sección de introducción, de un bisel de introducción o de un embudo de introducción de un dispositivo de centrado, sirviendo la sección de introducción, el bisel de introducción o el embudo de introducción para recibir una sección del pin de retención de centrado. Dicha sección, es decir, la faceta de centrado misma, tiene – por ejemplo o preferentemente en al menos una dirección espacial o en dos direcciones espaciales perpendiculares una a otra – otra curvatura y/o inclinación que otras secciones de la sección de introducción, del bisel de introducción o del embudo de introducción o que secciones contiguas, por ejemplo situadas a la misma altura (por ejemplo con respecto a una dirección o profundidad de introducción) de la sección de introducción, del

bisel de introducción o del embudo de introducción.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, una faceta de centrado es una sección del embudo de introducción o de la sección de introducción, en la que la sección o el embudo tienen un mayor diámetro interior o un mayor ancho libre que en otras secciones y/o secciones contiguas a la faceta de centrado, de la sección o del embudo.

El embudo de introducción o la sección de introducción presentan en algunas formas de realización ejemplares según la invención, por ejemplo en una representación en sección de los mismos, al menos por secciones una forma de embudo más o menos pronunciada. El embudo de introducción se abre hacia el exterior del dispositivo de centrado y/o se estrecha en la dirección de introducción del pin de retención de centrado.

El embudo de introducción, la sección de introducción o el bisel de introducción pueden tener una entrada o un borde redondeados hacia dentro y/o hacia fuera (con respecto al diámetro del embudo de introducción o de la sección de introducción, respectivamente en la zona de la entrada). La forma redondeada puede ser circunferencial o existir sólo en secciones del borde.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, un canto de retención está realizado como superficie de contacto similar a una superficie de mordaza de una tenaza.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer dispositivo de centrado presenta al menos un alma marginal con acción de palanca. Esta puede estar situada en el borde más exterior – con respecto al centro del casete de tratamiento de sangre – del primer dispositivo de centrado, o limitarlo lateralmente.

Según la invención, el primer dispositivo de centrado y/o el segundo dispositivo de centrado presentan respectivamente al menos un bisel de introducción o al menos un embudo de introducción, situados en el lado del actuador y sensor, para recibir una sección de un pin de retención de centrado.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer y/o el segundo dispositivos de centrado presentan al menos dos lengüetas de retención con al menos un canto de retención respectivamente. El canto de retención se extiende – preferentemente en su totalidad, sustancialmente o al menos por secciones – en un plano paralelo al plano de extensión principal del casete de tratamiento de sangre.

Según la invención, el taladro de paso o la abertura de paso del segundo dispositivo de centrado presentan sustancialmente o en su totalidad la forma de un rectángulo o de un agujero oblongo.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el eje longitudinal del segundo dispositivo de centrado está orientado en dirección hacia el punto central del taladro o la abertura de paso del primer dispositivo de centrado.

Según la invención, el dispositivo de tratamiento de sangre está unido a un casete de tratamiento de sangre según la invención.

Según la invención, un primer pin de retención de centrado y/o un segundo pin de retención de centrado presenta un diámetro de centrado. Además, presenta un diámetro de retención que es menor que el diámetro de centrado.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, una sección circunferencial del pin de retención de centrado que está situada entre el diámetro de centrado y el diámetro de retención se convierte, por medio de la transición redondeada, en el diámetro de centrado y/o el diámetro de retención.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer pin de retención de centrado y/o el segundo pin de retención de centrado presentan una superficie frontal plana.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, el primer pin de retención de centrado y/o el segundo pin de retención de centrado presentan un canto de superficie frontal redondeado. El canto frontal es aquel canto en el que la superficie frontal se convierte en la superficie lateral o la superficie circunferencial del pin de retención de centrado.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer pin de retención de centrado y/o el segundo pin de retención de centrado tienen una altura de centrado situada en el intervalo de 0,1 a 0,5 veces su diámetro de centrado. La altura de centrado es la altura libre o la altura a la que el pin de retención de centrado se eleva – preferentemente con o sólo con su diámetro de centrado, pero no con su altura total – sobre el nivel de la estera de actuador y sensor que lo circunda. El diámetro de centrado es aquel diámetro del pin de retención de

centrado que realiza la función de centrado del pin de retención de centrado. El diámetro de centrado puede ser el diámetro más ancho de la sección del pin de retención de centrado que sobresale de la estera de actuador y sensor. Puede ser el diámetro de aquella sección del pin de retención de centrado que está situada directamente por encima de la estera de actuador y sensor a continuación de esta.

- 5 En algunas formas de realización ejemplares según la invención, el primer dispositivo de centrado y/o el segundo dispositivo de centrado no sólo sirven para el centrado, sino también para el enclavamiento del casete de tratamiento de sangre en el dispositivo de tratamiento de sangre.

- 10 En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, la puerta de máquina preferentemente se apoya sobre almas de apoyo situadas en el lado de la puerta (es decir, situadas en el lado de la máquina) y sobre las superficies frontales planas de las lengüetas de retención.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, al menos una espiga de centrado está realizada de forma simétrica y/o como cilindro. En estas formas de realización presenta un cilindro de centrado.

- 15 En algunas formas de realización ejemplares según la invención, en el estado comprimido, todas las superficies de apoyo de la puerta de máquina que tocan el casete de tratamiento de sangre están situadas paralelamente al plano de extensión principal del casete. Esto garantiza de manera ventajosa un centrado del casete exclusivamente a través del pin de retención de centrado.

- 20 En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, los pines de retención de centrado están realizados para garantizar en combinación con las superficies frontales planas y dimensionadas de forma correspondientemente generosa del casete de tratamiento de sangre alrededor de ambos dispositivos de centrado un desplazamiento lateral admisible, ventajoso ergonómicamente, de preferentemente 0,5 a 2,5 veces el diámetro de centrado, o limitarlo a esto.

En algunas formas de realización ejemplares según la invención, el desplazamiento lateral inicial admisible del casete de tratamiento de sangre, antes de que engranen los biseles de introducción correspondientes, asciende preferentemente a entre 0,1 y 0,2 veces el diámetro de centrado.

- 25 En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, uno de los pines de retención de centrado está enhebrado tanto en uno de los dispositivos de centrado – tras finalizar un enhebrado unilateral – que uno o varios de los cantos de retención del dispositivo de centrado quedan en contacto con los cantos de superficie frontal redondeados del pin de retención de centrado, mientras el otro pin de retención de centrado aún no ha comenzado o aún no ha terminado su enhebrado.

- 30 En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el casete de tratamiento de sangre es un artículo desechable o de un solo uso.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el casete de tratamiento de sangre y/o el dispositivo de tratamiento de sangre están configurados para la aféresis, la hemodiálisis, la hemofiltración, la hemodiafiltración, la hemoultrafiltración o similares.

- 35 Algunas o todas las formas de realización según la invención pueden presentar una o varias de las ventajas mencionadas anteriormente o en lo sucesivo.

Entre las ventajas que se pueden conseguir están la orientación sin juego y reproducible del casete de tratamiento de sangre a pesar de sus tolerancias de fabricación y de las tolerancias del dispositivo de tratamiento de sangre.

- 40 Asimismo, puede resultar ventajoso el hecho de que el casete de tratamiento de sangre puede asirse en cualquier punto tanto durante su montaje como durante su desmontaje, y de que pese a las diferentes constelaciones de basculamiento durante ello, cada fase del montaje y del desmontaje se produce de la manera prevista o deseada. Por lo tanto, en muchas formas de realización según la invención no es posible un montaje o desmontaje erróneo.

Para el encaje y el desencaje elásticos durante el montaje o desmontaje sólo es necesario ejercer una fuerza limitada, por ejemplo inferior a 50 N.

- 45 Las tensiones de material debidas al basculamiento del casete de tratamiento de sangre pueden limitarse de manera ventajosa a valores claramente inferiores a aquel umbral, a partir del que se pueden producir destrucciones en el casete de tratamiento de sangre; esto es válido también para un desmontaje brusco.

Según la invención, se puede garantizar un montaje y desmontaje manual ergonómicamente sencillo del casete de tratamiento de sangre sobre el dispositivo de tratamiento de sangre, a la vez de un centrado sin juego y una disposición a prueba de destrucción. De esta manera se pueden excluir los ladeos inadmisiblemente fuertes y las tensiones de material resultantes. Durante los procedimientos de montaje y desmontaje, el usuario puede asir y solicitar el casete de tratamiento de sangre en cualquier punto. También el orden de los enclavamientos y desenclavamientos puede realizarse a discreción.

La precisión de centrado sin juego y máximamente elevada se define de manera ventajosa en primer lugar mediante la previsión de dos dispositivos de centrado situados a una distancia entre sí, definiendo el primer dispositivo de centrado el punto cero del desplazamiento traslatorio y fijando el segundo dispositivo de centrado que preferentemente está realizado en forma de agujero oblongo la orientación angular compensando al mismo tiempo las tolerancias dimensionales globales entre el dispositivo de tratamiento de sangre y el casete de tratamiento de sangre. En segundo lugar, la ausencia de juego resulta por la aplicación local del centrado por facetas. Local significa aquí que se trata de la asignación de tolerancias de los diámetros de centrado de los pines de retención de centrado con respecto a los taladros de centrado o las aberturas de centrado facetados de los dispositivos de centrado (con tolerancias claramente menores que en la distancia entre los dos dispositivos de centrado).

Por la realización geométrica con contacto puntual en combinación con la flexibilidad del material del casete de tratamiento de sangre, se puede conseguir la ausencia de juego en todas las posiciones de tolerancia, sin provocar la destrucción de material o fuerzas de montaje y desmontaje demasiado grandes.

Por el accionamiento manual en combinación con las disposiciones exentas de juego (u opcionalmente, con un juego reducido) de los dispositivos de centrado sobre los pines de retención de centrado, en el estado de la técnica resultan la posibilidad del lado y, como consecuencia, las tensiones de material y los incrementos de las fuerzas de montaje y desmontaje hasta valores con peligro de rotura. Para excluir o minimizar este problema según la invención, se hace uso de manera ventajosa de los siguientes principios: Durante el montaje, las condiciones de distancia, de altura y de diámetro (marginales) fijadas según la invención garantizan de manera ventajosa que cualquier basculamiento posible entre el casete de tratamiento de sangre y el dispositivo de tratamiento de sangre se mantenga dentro de intervalos angulares inferiores a los ángulos de ladeo críticos.

Durante el desmontaje, la rigidez a la flexión elegida del casete de tratamiento de sangre, en combinación con las distancias de los puntos de retención de centrado con respecto a las almas marginales, situadas a una distancia, del casete de tratamiento de sangre, y con la altura de centrado del pin de retención de centrado hacen que por el efecto palanca en las almas marginales, con el desenclavamiento unilateral previo por basculamiento, no se pueda alcanzar el intervalo angular crítico en cuanto al ladeo, sino que inmediatamente antes se produce también el desenclavamiento del dispositivo de centrado restante.

Durante el desmontaje, la rigidez a la flexión elegida del casete de tratamiento de sangre, en combinación con la menor distancia del alma marginal con respecto al primer dispositivo de centrado, la altura de centrado elegida y la disposición basculada de las facetas de centrado del segundo dispositivo de centrado hace que en combinación con el efecto palanca reducido durante el desenganche unilateral por basculamiento, de manera ventajosa, en la dirección de basculamiento máximamente desfavorable posible no se puede alcanzar el intervalo angular crítico en cuanto al ladeo.

Durante el desmontaje, la rigidez a la flexión elegida del casete de tratamiento de sangre, en combinación con la menor distancia del alma marginal con respecto al segundo dispositivo de centrado, la altura de centrado elegida y la realización en forma de agujero oblongo del taladro de centrado o la abertura de centrado del segundo dispositivo de centrado hace que en combinación con el efecto palanca reducido durante el desenclavamiento unilateral por basculamiento, de manera ventajosa, en la dirección de basculamiento máximamente desfavorable posible no se pueda alcanzar el intervalo angular crítico en cuanto al ladeo.

Durante el montaje y el desmontaje con cualquier basculamiento posible, el diámetro de retención definido de los pines de retención de centrado, que es menor que el diámetro de centrado, en combinación con su altura total elegida que es baja en comparación con la altura de centrado y con la distancia entre los puntos de retención de centrado permite de manera ventajosa un intervalo de ángulo de basculamiento no crítico en cuanto al ladeo, suficientemente grande.

Durante el montaje y el desmontaje con cualquier basculamiento posible también en otras direcciones en el espacio no representadas, las lengüetas de retención flexibles y las incisiones en combinación con las dimensiones mencionadas de los pines de retención de centrado y las distancias de alma marginal elegidas permiten de manera ventajosa un intervalo de ángulo de basculamiento no crítico en cuanto al ladeo, suficientemente grande.

Una puerta de máquina y una compresión realizada con esta del casete de tratamiento de sangre contra la unidad de actuador y sensor no son imprescindibles para garantizar las características representadas según la invención. El

centrado exento de juego y el enclavamiento sobre los pines de centrado pueden ser suficientes para un soporte y un posicionamiento fiables del casete de tratamiento de sangre, incluso en caso de usar dispositivo de tratamiento de sangres que no presentan ninguna puerta de máquina.

5 En lo sucesivo, la presente invención se explica a modo de ejemplos con la ayuda del dibujo adjunto en el que signos de referencia idénticos designan componentes idénticos o similares. En las figuras en parte simplificadas, es válido:

- la figura 1** muestra un casete de tratamiento de sangre según la invención en una vista en planta desde arriba en perspectiva, de aquel lado del mismo que durante el uso está en contacto con una estera de actuador y sensor del dispositivo de tratamiento de sangre;
- 10 **la figura 1a** muestra una representación ampliada de un primer detalle de la figura 1a;
- la figura 1b** muestra una representación ampliada de un segundo detalle de la figura 1a;
- la figura 1c** muestra una ampliación de un detalle de la figura 1 en sección;
- 15 **la figura 2** muestra el casete de tratamiento de sangre de la figura 1 en una vista en planta desde arriba en perspectiva del lado dotado de la puerta, es decir, del lado que está opuesto al lado representado en la figura 1 y que durante el uso está en contacto con una puerta de máquina del dispositivo de tratamiento de sangre; la figura 2 es la representación del casete de tratamiento de sangre de la figura 1 después del giro de 180° del mismo alrededor de una horizontal de la figura 1;
- la figura 3** muestra la visa de detalle G de la figura 2;
- la figura 4** muestra la vista de detalle F de la figura 2;
- 20 **la figura 5** muestra la unidad de actuador y sensor del dispositivo de tratamiento de sangre según la invención en una vista en planta desde arriba en perspectiva del plano de extensión principal de la unidad de actuador y sensor;
- la figura 6** muestra en perspectiva la vista de detalle H de la figura 5;
- la figura 7** muestra en sección la vista de detalle H de la figura 5;
- 25 **la figura 8** muestra en una vista en planta desde arriba el casete de tratamiento de sangre y secciones del dispositivo de tratamiento de sangre en estado montado sin puerta de máquina meramente opcional; la figura 8 es la representación del casete de tratamiento de sangre de la figura 1 después del giro de 180° del mismo alrededor de una horizontal de la figura 1;
- 30 **la figura 9** muestra una sección a lo largo de la línea H-H de la figura 8; con respecto a la figura 8, se complementa con la puerta de máquina opcional del dispositivo de tratamiento de sangre;
- la figura 10** muestra en detalle un primer dispositivo de centrado del casete de tratamiento de sangre según la invención a lo largo de la línea S-S de la figura 8, en sección;
- la figura 11** muestra en detalle un segundo dispositivo de centrado del casete de tratamiento de sangre a lo largo de la línea K-K de la figura 8, en sección;
- 35 **la figura 12** muestra una vista de detalle del primer dispositivo de centrado a lo largo de la línea H-H de la figura 8, en sección;
- la figura 13** muestra una vista de detalle del segundo dispositivo de centrado a lo largo de la línea H-H de la figura 8, en sección;
- la figura 14** muestra un primer paso del procedimiento de montaje, la aplicación del casete;
- 40 **la figura 15** muestra el segundo paso del procedimiento de montaje, el comienzo del enhebrado;
- la figura 16** muestra el tercer paso del procedimiento de montaje, la terminación unilateral del enhebrado;

- la **figura 17** muestra el cuarto paso del procedimiento de montaje, la terminación bilateral de los enhebrados;
- la **figura 18** muestra el quinto paso del procedimiento de montaje, la terminación unilateral de un encaje de centrado;
- 5 la **figura 19** muestra el sexto paso del procedimiento de montaje, la terminación bilateral de los enclavamientos de centrado;
- la **figura 20** muestra un momento crítico del desenclavamiento en el segundo dispositivo de centrado durante el procedimiento de desmontaje;
- la **figura 21** muestra un momento crítico del desenclavamiento en el primer dispositivo de centrado durante el procedimiento de desmontaje;
- 10 la **figura 22** muestra el detalle O de la figura 20 en detalle;
- la **figura 23** muestra el detalle P de la figura 21 en detalle;
- la **figura 24** muestra en una representación esquemática el primer y el segundo dispositivos de centrado con un dimensionamiento meramente ejemplar;
- la **figura 25** muestra en una representación esquemática el lado, estando omitidas las lengüetas de retención;
- 15 la **figura 26** muestra en una representación esquemática el primer dispositivo de centrado en la posición montada; y
- la **figura 27** muestra en una representación esquemática el segundo dispositivo de centrado en el momento crítico del desenclavamiento.
- 20 La **figura 1** muestra un casete de tratamiento de sangre 1000 según la invención que aquí se designa también como casete 1000, en una vista en planta desde arriba en perspectiva de su plano de extensión principal. Se muestra el lado que sirve para el acoplamiento del casete 1000 con la unidad de actuador y sensor 514, no representada en la figura 1, del dispositivo de tratamiento de sangre 5000 tampoco representado en la figura 1, y que aquí se designa también como lado posterior o lado de acoplamiento.
- 25 El casete de tratamiento de sangre 1000 según la invención presenta una pieza dura 1 que opcionalmente está fabricada mediante moldeo por inyección de termoplástico. Su intervalo de módulo E se sitúa preferentemente entre 600 y 2.800 N/mm². Durante el uso, la pieza dura 1 preferentemente está cubierta al menos por secciones por medio de una lámina 3 no representada en la figura 1.
- 30 El casete 1000 presenta además de elementos relevantes para el tratamiento de la sangre, como por ejemplo bordes de cámara 502, al menos un alma marginal 503, preferentemente circunferencial. Esta última, además de servir para la estanqueización de secciones del casete 1000 con respecto a la máquina 5000 no representada en la figura 1 y la orientación del casete 1000 en la máquina 5000 con el objetivo de contribuir a un contacto plano del casete 1000 en la máquina 5000, también sirve de alma con acción de palanca durante el desmontaje del casete 1000.
- 35 El casete 1000 presenta además un primer dispositivo de centrado 504 que además del centrado del casete 1000 con respecto a la máquina 5000 también puede servir para la fijación temporal del casete 1000 a la máquina 5000.
- El primer dispositivo de centrado 504 puede designarse como origen sin juego de traslación de la orientación del casete 1000. Al igual que el segundo dispositivo de centrado 505 que se describe en lo sucesivo, puede estar realizado como casquillo de retención de centrado.
- 40 El primer dispositivo de centrado 504 preferentemente está dispuesto en el borde o en un lado del casete 1000. Preferentemente, está dispuesto en el centro de un lado o de un lado longitudinal, es decir centralmente. Preferentemente, está dispuesto con una distancia idéntica o comparable respectivamente con respecto a estructuras del casete 1000 críticas en cuanto a la orientación, que son relevantes para el tratamiento de la sangre (por ejemplo puntos de sensor y de válvula).
- 45 Un segundo dispositivo de centrado 505 está previsto como casquillo de retención de centrado orientado sin juego de traslación en el casete 1000. Se encuentra preferentemente en un lado o lado longitudinal del casete 1000, que está opuesto a aquel lado en el que se encuentra el primer dispositivo de centrado 504. De este modo, se consigue

de manera ventajosa una gran distancia entre el primer dispositivo de centrado 504 y el segundo dispositivo de centrado 505.

El primer dispositivo de centrado 504 presenta un alma marginal 506 con acción de palanca. Además, al menos un bisel de introducción orientado hacia la unidad de actuador y sensor (es decir que el bisel de introducción se abre, por ejemplo en forma de embudo, hacia la unidad de actuador y sensor) o presenta un embudo de introducción 507 de este tipo. Por lo tanto, en esta forma de realización ejemplar, por embudo de introducción 507 está designado el borde redondeado del primer o segundo dispositivo de centrado 504, 505. Sirve para el centrado previo aproximado del casete 1000.

El alma marginal 506 con acción de palanca es una superficie de apoyo reforzada (ninguna línea de apoyo y ningún punto de apoyo, sino una superficie de apoyo) que durante el basculamiento del casete al desapalancar y desenclavar introduce las fuerzas resultantes en la estera de actuador y sensor 515 situada en el lado de la máquina para proteger la estera de actuador y sensor 515 contra un desgaste excesivo. El alma marginal 506 con acción de palanca puede estar situado en el plano de extensión principal a una distancia y/o a una mayor altura con respecto al borde del dispositivo de centrado, de manera que a causa del momento de flexión durante el basculamiento y el desapalancamiento y desenclavamiento del casete se produce una componente de fuerza axial necesaria para el desenclavamiento.

Como se puede ver en la figura 1, el alma marginal 506 con acción de palanca puede presentar una faceta biselada 506a que se puede encontrar en una superficie lateral del alma marginal 506 con acción de palanca.

Además, como se puede ver en la figura 1b, el alma marginal 506 con acción de palanca puede presentar un canto 506b redondeado, situado entre la faceta biselada 506a y una superficie frontal 506c generalmente horizontal del alma marginal 506 con acción de palanca.

El alma marginal 506 con acción de palanca se puede ver también en las vistas ampliadas en las **figuras 1a y 1b**, mostrando la figura 1a una ampliación del primer dispositivo de centrado 504 en la vista de la figura 1 y mostrando la figura 1b una ampliación del alma marginal 506 con acción de palanca de las figuras 1 o 1a.

El primer dispositivo de centrado 504 y el segundo dispositivo de centrado 505 presentan en la forma de realización ejemplar de la figura 1 facetas de centrado 509 como se pueden ver para el primer dispositivo de centrado 504 especialmente bien también en la **figura 1c**. La figura 1c es una ampliación de un detalle de la figura 1 que en la figura 1c está representado en sección en una vista desde la dirección contraria. La figura 1c muestra a causa de la representación en sección sólo tres del total de cuatro facetas de centrado 509 del primer dispositivo de centrado 504 que están distribuidas por el contorno del embudo de introducción 507.

Las facetas de centrado 509 son, al menos por secciones o en su zona superior, parte del embudo de introducción 507. Están dispuestas por encima del canto de retención 512.

A causa de la representación en sección no se puede ver que aquí a título de ejemplo están previstos dos cantos de retención 512 opuestos.

En determinadas formas de realización según la invención, el primer dispositivo de centrado 504 presenta cuatro facetas de centrado 509, mientras que el segundo dispositivo de centrado 505 presenta sólo dos, como se puede ver también en la figura 1.

Las facetas de centrado 509 pueden extenderse en un plano perpendicular al plano de extensión principal del casete 1000 (al menos localmente o por secciones).

Las facetas de centrado 509 sirven para el contacto local o puntual con el pin de retención de centrado 517, 518 correspondiente. Centran los pines de retención de centrado 517, 518 de forma traslatoria o los centran respectivamente con respecto a un deslizamiento traslatorio.

Las facetas de centrado 509 por ejemplo pueden ser directamente adyacentes al embudo de introducción 507 correspondiente o ser parte del mismo, como se ha explicado anteriormente. Se extienden por ejemplo sólo con entre aprox. 5 y 30% del diámetro de centrado 522 en sentido axial a lo largo del eje de rotación del pin de retención de centrado 517, 518 o de los casquillos de retención de centrado o perpendicularmente al plano de lámina o al plano de extensión principal antes de que se alcance el final del solape axial con la zona de centrado (caracterizada por el diámetro de centrado y la altura de centrado) del pin de retención de centrado 517, 518.

En la otra dirección en el espacio (es decir, paralelamente al plano de lámina o perpendicularmente al eje de simetría de pin de retención de centrado), las facetas de centrado 509 se extienden por ejemplo con entre aprox. 10 y 80% del diámetro de centrado.

Como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1c, una o todas las facetas de centrado 509 pueden ser arriba más anchas que abajo.

Las facetas de centrado 509 o sus ejes de extensión pueden estar dispuestos perpendicularmente o al menos sustancialmente perpendicularmente con respecto al eje de simetría de pin de retención de centrado.

5 Por lo tanto, las superficies de faceta forman superficies pequeñas que respectivamente pueden estar dispuestas sustancialmente de forma perpendicular al plano de lámina. En contacto con el cilindro de centrado del pin de retención de centrado 517, 518, en una posición montada resulta por cada faceta un contacto entre puntual y lineal corto, según si la superficie de faceta prismática presenta o no una curvatura perpendicularmente al eje de formación de prisma. Para mantener lo más pequeño posible el efecto de basculamiento durante el montaje y el
10 desmontaje, el contacto lineal puede ser una línea que tiene por ejemplo un valor en el intervalo de 0 a 30% del diámetro de centrado 522. Esta línea de contacto corta se extiende preferentemente de forma sustancialmente paralela al eje de simetría del pin de retención de centrado 517, 518. El primer dispositivo de centrado 504 presenta preferentemente cuatro primeras superficies de faceta 509 (pero también podrían ser tres, cinco, seis o más superficies de faceta). El segundo dispositivo de centrado 505 presenta en el presente ejemplo dos (exactamente
15 dos, por la fijación traslatoria omitida de manera ventajosa conscientemente a lo largo del eje de unión entre los dos dispositivos de centrado 504, 505).

En el segundo dispositivo de centrado 505, las exactamente dos superficies de faceta 509 están opuestas paralelamente y en simetría especular con respecto a un plano que está dispuesto sustancialmente de forma perpendicular al plano de lámina y que contiene la línea de unión entre los dos dispositivos de centrado 504, 505 así
20 como los dos ejes de simetría de los dos pines de retención de centrado 517, 518.

En el primer dispositivo de centrado 504, en una forma de realización ejemplar, respectivamente dos superficies de faceta están opuestas paralelamente y en simetría especular con respecto a un plano que está dispuesto sustancialmente en ángulo recto con respecto al plano de lámina (es decir, que contiene el eje de simetría del primer dispositivo de centrado 504). Por lo tanto, en una vista en planta desde arriba del plano de lámina se ve
25 sustancialmente un agujero de centrado que en los puntos más estrechos es cuadrado, véase la figura 24. Aquí, el cuadrado está orientado adicionalmente por la línea de unión entre los dos dispositivos de centrado. La orientación puede ser tal que la línea de unión cruza en ángulo recto lados del cuadrado. Pero esta forma cuadrada y esta orientación no son imprescindibles para poder cumplir la función correcta como punto cero de orientación sin juego traslatorio. Más bien, también es posible y está incluido en la presente invención la forma de agujero de centrado de
30 un triángulo, un pentágono o un hexágono con cualquier orientación rotatoria.

Las facetas de centrado 509 pueden ser parte del embudo de introducción 507. Se encuentran, al menos por secciones, de manera ventajosa en una zona superior del embudo de introducción 507, véase también la vista aumentada en la figura 1c.

En la figura 1c, se encuentra arriba aquel lado del casete 1000 que durante el uso mira hacia la estera de actuador y sensor 516. Aquel lado del casete 1000 o el lado del casete 1000 que durante el uso está orientado hacia la puerta de máquina se encuentra abajo.
35

Como se puede ver en la figura 1c, en determinadas formas de realización ejemplares, las facetas de centrado 509 se encuentran por encima del (de los) canto(s) de retención 512. Por encima se entiende aquí como más cerca de la estera de actuador y sensor 516, y por debajo se entiende como más cerca del lado delantero del casete o de la
40 puerta de máquina.

En formas de realización ejemplares preferibles según la invención, los cantos de retención 512 están realizados como cantos rectos o arqueados. Esta realización permite de forma aproximada un contacto puntual con un diámetro de retención 521 de un pin de retención de centrado 517, 518 no representado en la figura 1, al contrario de un contacto alargado o de (gran) superficie.

45 Dado que en determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer dispositivo de centrado 504 y/o el segundo dispositivo de centrado 505 no sólo centran, sino que también son responsables del encaje del casete 1000 en la máquina 5000 o contribuyen a ello, en estas formas de realización también pueden designarse como dispositivos de retención de centrado.

La **figura 2** muestra el casete 1000 de la figura 1 en una vista en planta en perspectiva del lado de la puerta. El lado de la puerta puede servir para la compresión opcional por medio de una puerta de máquina 524 no representada en la figura 2. Está opuesto al lado de acoplamiento y se puede designar como lado delantero.
50

La figura 2 muestra un alma marginal 508 adicional – que a su vez está representado sólo opcionalmente de forma circunferencial. Se puede designar como multifuncional, ya que no sólo sirve de superficie (preferentemente en un

plano) para la transmisión del efecto de compresión por medio de la puerta de máquina 524, sino además para el refuerzo del casete 1000 y para el acoplamiento de refuerzo del primer dispositivo de centrado 504 y/o del segundo dispositivo de centrado 505. Además, puede servir para la transmisión de las fuerzas y vías de montaje y desmontaje de aquellos puntos (discrecionales) en los que el usuario toca el casete 1000 para el desmontaje y a partir de los que se introducen fuerzas en el casete 1000 y a los pines de retención de centrado 517, 518, a través del primer dispositivo de centrado 504 y/o del segundo dispositivo de centrado 505.

La **figura 3** muestra la vista de detalle G de la figura 2.

La **figura 4** muestra la vista de detalle F de la figura 2.

Por el signo de referencia 510, en las figuras están designadas lengüetas de retención que son partes del primer dispositivo de centrado 504 y/o del segundo dispositivo de centrado 505. Por cada dispositivo de centrado 504, 505 están previstas preferentemente al menos dos lengüetas de retención 510, preferentemente de forma opuesta.

Las lengüetas de retención 510 pueden estar realizadas de forma elásticamente flexible para el uso previsto. Pueden estar separadas entre sí por incisiones 511, lo que contribuye a la flexibilidad selectiva de las lengüetas de retención 510.

Cada lengüeta de retención 510 presenta al menos o exactamente un canto de retención 512. Este se extiende en un primer plano paralelamente al plano de extensión principal, preferentemente de forma localmente recta en un plano paralelo al plano de extensión principal del casete 1000, para permitir un deslizamiento con respecto a los pines de retención de centrado 517, 518 sin que cambie la fuerza de sujeción por retención y, además, para garantizar el predominio de la acción de centrado de las facetas de centrado 509.

En formas de realización preferibles según la invención, en un segundo plano que es perpendicular al plano de extensión principal, el canto de retención 512 es o presenta un canto arqueado. Esta forma permite por tanto un contacto lineal con las partes torcidas hacia dentro, igualmente arqueadas, de los pines de retención de centrado 517, 518 y de esta manera minimiza la fricción durante los procedimientos de montaje desmontaje.

La **figura 5** muestra la unidad de actuador y sensor 514 de la máquina 5000 en una vista en planta desde arriba en perspectiva del plano de extensión principal de la primera.

La **figura 6** es la vista de detalle H de la figura 5, en perspectiva.

La **figura 7** es la vista de detalle H de la figura 5, en sección.

El signo de referencia 514 en las figuras remite a la unidad de actuador y sensor 514 de la máquina 5000, designando 515 la estera de actuador y sensor de la unidad 514. La estera de actuador y sensor 515 está prevista sólo opcionalmente e igualmente está realizada de forma plana para el acoplamiento preferentemente plano al casete 1000.

Por 516 está designada la placa de actuador y sensor, es un cuerpo de referencia rígido y una base de anclaje para el primer y el segundo pin de retención de centrado 517 o 518.

El primer pin de retención de centrado 517 está previsto para el enclavamiento con el primer dispositivo de centrado 504, mientras que el segundo pin de retención de centrado 518 está previsto para el enclavamiento con el segundo pin de retención de centrado 505.

En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, el primer y/o el segundo pines de retención de centrado 517 o 518 pueden presentar las siguientes características que pueden existir independientemente entre sí:

- Pueden estar realizados como piezas rotacionalmente simétricas, lo que resulta económico, preciso y favorable para el montaje.
- Pueden estar hechos de un material rígido, resistente a la abrasión (como, por ejemplo, cerámica, acero, etc.).
- Pueden estar provistos de una superficie pulida (minimización de fricción, facilidad de limpieza, reducción de ladeo).
- Pueden estar realizados como elementos idénticos (económicos, a prueba de confusiones).

- Pueden tener, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6, transiciones 519 redondeadas y cantos de superficie frontal 520 redondeados – preferentemente en fuerte medida – para minimizar las fricciones durante movimientos relativos rectos o ladeados, con respecto al primer y al segundo dispositivos de centrado 504, 505 y para la optimización del enhebrado en los dispositivos de centrado 504, 505.
- 5 - Pueden presentar un diámetro de retención 521 menor que su diámetro de centrado 522. Esto optimiza el enhebrado y reduce el peligro del ladeo durante el montaje y del desmontaje.
- Pueden tener una altura de centrado 523 comprendida en el intervalo de 0,1 a 0,5 veces el diámetro de centrado 522. Esto sirve de manera ventajosa para limitar el ángulo de basculamiento máximo con capacidad de ladeo durante el montaje y el desmontaje.
- 10 En algunas formas de realización según la invención, la limitación del ladeo se produce de manera ventajosa, porque durante el movimiento de desmontaje con ladeo aumenta constantemente el ángulo de ladeo; por el desapalancamiento que se produce al mismo tiempo, paralelamente al aumento del ángulo de ladeo, el dispositivo de centrado se desliza con respecto al pin de retención de centrado. Dado que está limitada la altura de centrado 523 del pin de retención de centrado 517, 518, el dispositivo de centrado 504, 505 correspondiente sale del engrane
- 15 del diámetro de centrado 522 del pin de retención de centrado 517, 518 ya en una zona no crítica en cuanto al ladeo, con un reducido ángulo de ladeo, en la zona de las facetas de centrado 509.

La **figura 8** muestra en una vista en planta desde arriba el casete y secciones de la máquina en estado montado sin puerta de máquina que de por sí es meramente opcional.

- 20 La **figura 9** muestra una sección a lo largo de la línea H-H de la figura 8; con respecto a la figura 8 está representada adicionalmente la puerta de máquina 524 opcional; está representado el estado comprimido.

La puerta de máquina 524 opcional sirve para la compresión del casete 1000 y su alineación en un plano, si el casete 1000 hubiese sido insertado de forma torcida o doblada. La alineación se realiza en la unidad de actuador y sensor 514 y por medio del alma marginal 508 circunferencial y, dado el caso, de zonas de apoyo 525 y 526 planas adicionales, opcionales.

- 25 Durante el tratamiento de la sangre, el casete 1000 está en contacto con la estera de actuador y sensor 515 por medio de unión por fricción. Esto garantiza que la posición de centrado del casete 1000 se mantenga incluso si fuerzas mecánicas o fluidicas atacan en el casete 1000 o en tubos flexibles de unión unidos a este.

- 30 En determinadas formas de realización ejemplares según la invención, en el estado comprimido, todas las superficies de apoyo de la puerta de máquina 524 que tocan el casete 1000 se encuentran paralelamente al plano de extensión principal del casete 1000. Esto garantiza de manera ventajosa un centrado del casete 1000 exclusivamente a través de los pines de retención de centrado 517 y 518.

La **figura 10** muestra en sección el primer dispositivo de centrado 504 en detalle a lo largo de la línea S-S de la figura 8.

- 35 La **figura 11** muestra en sección el segundo dispositivo de centrado 505 en detalle a lo largo de la línea K-K de la figura 8.

La **figura 12** y la **figura 13** muestran en sección vistas de detalle del primer o del segundo dispositivo de centrado 504 y 505 a lo largo de la línea H-H de la figura 8.

En cada una de las figuras 10 a 12, el primer y el segundo dispositivos de centrado 504, 505 están encajados por medio de los pines de retención de centrado 517 o 518.

- 40 La figura 10 muestra el primer dispositivo de centrado 504 en una dirección de sección S-S de la figura 8, en el que las dos líneas de contacto o secciones de contacto lineal 527 cortas, opuestas, tiene respectivamente la misma longitud siendo comparativamente largas (ya que es muy larga la distancia del borde con acción de palanca con respecto a las almas marginales de casete arriba y abajo).

- 45 La figura 11 muestra una sección análoga a la sección de la figura 10. Lo dicho con respecto a la figura 10 puede ser válido también para la figura 11.

La figura 12 muestra la sección a través del primer dispositivo de centrado a lo largo de la sección H-H que durante el montaje y el desmontaje se ve afectada de manera especialmente desfavorable por la introducción de mayores ladeos, como está representado en las figuras 20 a 23. En la figura 12 se ve una sección de contacto lineal 527

izquierda más corta que por la disposición prebasculada preliminar de inversión del punto estrecho de centrado según la figura 26 está dispuesta además a una mayor distancia de la estera de actuador y sensor 515 que la sección de contacto lineal 527 derecha más larga.

5 En las figuras 10 a 12, las secciones de contacto lineal 527 o tramos lineales tocan preferentemente de forma puntual los pines de retención de centrado 517, 518 en el diámetro de centrado 522, véase también la figura 24.

10 La situación de tolerancia del ancho de paso entre las secciones de contacto lineal 527 y los diámetros de centrado 522 de los pines de retención de centrado 517, 518 preferentemente está elegida de tal forma que hay siempre ausencia de juego (es decir que no hay ningún juego), en concreto, desde el contacto sin juego hasta el enclavamiento de centrado finalizado del casete 1000. A causa del contacto en forma de puntos o de líneas cortas de todas las facetas de centrado 509 (aquí: cuatro) del primer dispositivo de centrado y de las facetas de centrado 509 (aquí: dos) del segundo dispositivo de centrado. Cuando el pin de retención de centrado 517, 518 comparativamente más duro se comprime con las facetas de centrado 509 comparativamente más blandas, presentando el diámetro del pin de retención de centrado 517, 518 preferentemente una sobremedida en parte elásticamente y al menos en parte plásticamente. Durante esta deformación, un contacto puntual se convierte en un contacto circular u ovalado y un contacto lineal se convierte en una superficie de contacto. Durante ello, sigue quedando garantizada por una parte siempre la ausencia de juego en el estado enclavado. Las fuerzas de compresión y por tanto las fuerzas de fricción durante el desmontaje, por otra parte, son suficientemente pequeñas a causa del bajo módulo E del termoplástico (por ejemplo, 1.800 N/(mm²) y a causa de la deformación plástica parcial, de manera que durante el lado no se produce ninguna rotura de material.

La parte plástica del ensanchamiento se sigue ampliando en el transcurso del tratamiento, facilitando el desmontaje. Por medio de la puerta de máquina 524 que proporciona una unión por fricción se evita adicionalmente de manera segura un deslizamiento del casete 1000 durante el tratamiento.

25 Las escotaduras o hendiduras 528 del segundo dispositivo de centrado 505 en las que existe un juego impiden un centrado en su dirección.

El eje longitudinal del segundo dispositivo de centrado 505 está orientado en dirección hacia el punto central del taladro de paso o la abertura de paso para el primer dispositivo de centrado 504, para limitar al máximo la posibilidad de giro del casete 1000. Al mismo tiempo, el eje longitudinal está orientado aproximadamente en la dirección de la distancia más corta con respecto al alma marginal 508 del casete 1000.

30 Las incisiones o hendiduras 511 entre las lengüetas de retención 510 preferentemente igualmente están dispuestas de forma simétrica con respecto al eje o la línea de unión entre el primer y el segundo dispositivo de centrado 504, 505 y sirven para aumentar la ausencia de basculamiento.

La **figura 14** muestra un primer paso del procedimiento de montaje, la aplicación del casete 1000. El signo de referencia 3 designa la lámina.

35 La **figura 15** muestra el segundo paso del procedimiento de montaje, el comienzo del enhebrado.

La **figura 16** muestra el tercer paso del procedimiento de montaje, la terminación unilateral del enhebrado.

La **figura 17** muestra el cuarto paso del procedimiento de montaje, la terminación bilateral del enhebrado.

La **figura 18** muestra el quinto paso del procedimiento de montaje, la terminación unilateral de un enclavamiento de centrado.

40 La **figura 19** muestra el sexto paso del procedimiento de montaje, la terminación bilateral de un enclavamiento de centrado.

45 Durante el **proceso de montaje** representado en las figuras anteriores y descrito en detalle a continuación, las superficies frontales planas del pin de retención de centrado 517, 518, en combinación con las superficies frontales planas y dimensionadas de forma correspondientemente generosa del casete 1000 alrededor de ambos dispositivos de centrado 504, 505, permiten un desplazamiento lateral 530 admisible, ergonómicamente favorable, de preferentemente 0,5 a 2,5 veces el diámetro de centrado 522 durante la aplicación manual del casete 1000 sin riesgo de daños.

50 Durante el comienzo del enhebrado, el desplazamiento lateral 531 a causa de biseles de introducción 507 correspondientes es de 0,1 a 0,2 veces el diámetro de centrado 522; esto resulta ergonómicamente ventajoso porque, ya mucho antes de alcanzar la centricidad, el usuario nota el enhebrado por el movimiento de aproximación

en el sentido Z, que comienza bruscamente en los cantos de los biseles de introducción y, después, el siguiente procedimiento de enhebrado es iniciado por los biseles de introducción 507.

Una vez terminado un enhebrado unilateral, uno de los dispositivos de centrado 504, 505 está enhebrado tanto que sus cantos de retención 512 quedan en contacto en los cantos de superficie frontal 520 redondeadas de un pin de retención de centrado 517, 518, mientras que el otro de los dispositivos de centrado 517, 518 aún no ha comenzado o aún no ha terminado su enhebrado. A causa de la distancia elegida entre los dispositivos de centrado 517, 518 en combinación con la diferencia de altura entre la altura total de un pin de retención de centrado 517, 518 y la altura de centrado 523, una posición oblicua angular 532 máxima entre el plano de extensión principal del casete 1000 y el plano de extensión principal de la máquina 5000 es de aproximadamente 1º a 3º. En combinación con las realizaciones geométricas 'frente redondeado de pin de retención de centrado', diámetro de retención 'menor que diámetro de centrado' y 'biseles de introducción de los dispositivos de centrado', durante un enhebrado realizado de manera discrecional se impiden ladeos y por tanto entorpecimientos de movimiento o sobrecargas de material.

Al principio de un enclavamiento, ambos dispositivos de centrado 504, 505 están insertados tanto en los pines de retención de centrado 517, 518 que una distancia 533 de los dos planos de extensión principal (del casete 1000, por una parte, y de la estera de actuador y sensor 515, por otra parte) ya sólo mide entre aproximadamente 0,02 y 0,04 veces la distancia del punto de centrado. Con un orden y una posición angular discrecionales del enclavamiento subsiguiente, no se puede alcanzar una posición oblicua angular 534 de más de aproximadamente 1,5 grados. Esta reducida posición oblicua angular 534, en combinación con la elección de material y de geometría, aún no produce fuerzas de ladeo que conduzcan a una sobrecarga del material del casete 1000. Estas fuerzas de ladeo significan al mismo tiempo que no se sobrepasa la fuerza de enclavamiento máxima deseada de aproximadamente 50 N en cualquiera de las posiciones de tolerancia de las dimensiones.

La **figura 20** muestra un momento crítico del desenclavamiento en el segundo dispositivo de centrado 505 durante el procedimiento de desmontaje.

La **figura 21** muestra un momento crítico del desenclavamiento en el segundo dispositivo de centrado 504 durante el procedimiento de desmontaje.

La **figura 22** muestra detalladamente el detalle O de la figura 20.

La **figura 23** muestra detalladamente el detalle P de la figura 21.

Durante el **procedimiento de desencaje** representado en las figuras anteriores y descrito en detalle a continuación, a causa de las dimensiones elegidas de ambos dispositivos de centrado 504, 505, el desenclavamiento se produce en un intervalo angular 535, 536 hasta como máximo 10º, aproximadamente. Los procedimientos de desmontaje más desfavorables durante los que se puede alcanzar este ángulo de basculamiento en el momento del desenclavamiento están representados en las figuras 20 y 21.

En el dispositivo de centrado 505, el talado de paso o la abertura de paso, en forma de agujero oblongo, en combinación con las incisiones 511 entre las lengüetas de retención 510 y en combinación con una distancia de borde 537 con acción de palanca y las circunstancias de altura y de diámetro impiden que se alcance la situación de ladeo 538.

En el primer dispositivo de centrado 504, la disposición 541 basculada del taladro de paso de centrado, en combinación con las incisiones 511 entre las lengüetas de retención 510 y en combinación con la distancia de borde 510 con acción de palanca y las circunstancias de altura y de diámetro, impide que se alcance la situación de ladeo 539. Una lengüeta 540 realizada de forma lisa, existente eventualmente, no puede provocar ningún ladeo crítico, ya que es flexible como las lengüetas de retención 510.

La **figura 24** muestra en una representación esquemática los dispositivos de centrado 504, 505 con un dimensionamiento meramente ejemplar y con pines de retención de centrado alojados en estos.

La **figura 25** muestra en una representación esquemática el ladeo, estando omitidas las lengüetas de retención 510.

La **figura 26** muestra en una representación esquemática el primer dispositivo de centrado 504 en una posición montada.

La **figura 27** muestra en una representación esquemática el segundo dispositivo de centrado 505 en el momento crítico del desenclavamiento.

En función de la distancia de borde 537 con acción de palanca y la altura de centrado 523, por ejemplo, el ángulo de inclinación 541 del taladro de paso o de la abertura de pasos del primer dispositivo de centrado 504 mide de manera

5 ventajosa entre aproximadamente 9º y 14º. El momento del desenclavamiento de las lengüetas de retención 510 coincide sustancialmente con la puesta fuera de engrane 539 de las facetas de centrado 509 con el diámetro de centrado 522 del pin de retención de centrado 517, 518, en donde la distancia de las dos facetas implicadas, proyectada al plano de máquina, aumenta de manera continua durante el movimiento de desmontaje por desapalancamiento y se mantiene siempre mayor que el diámetro de centrado 522.

Lista de signos de referencia

1000	Casete de tratamiento de sangre, casete de líquido o casete
1	Pieza dura
3	Lámina
10	502 Bordes de cámara
	503 Alma marginal
	504 Primer dispositivo de centrado
	505 Segundo dispositivo de centrado
	506 Alma marginal con acción de palanca
15	506a Faceta biselada
	506b Canto redondeado
	506c Superficie frontal
	507 Bisel de introducción o embudo de introducción
	508 Alma marginal circunferencial
20	509 Facetas de centrado
	510 Lengüetas de retención
	511 Incisiones
	512 Canto de retención
	514 Unidad de actuador y sensor
25	515 Estera de actuador y sensor
	516 Placa de actuador y sensor
	517 Primer pin de retención de centrado
	518 Segundo pin de retención de centrado
	519 Transiciones
30	520 Canto de superficie frontal
	521 Diámetro de retención
	522 Diámetro de centrado
	523 Altura de centrado
	524 Puerta de máquina
35	525 Zona de apoyo
	526 Zona de apoyo
	527 Secciones de contacto lineal
	528 Escotadura
	530 Desplazamiento lateral
40	531 Desplazamiento lateral
	532 Posición oblicua angular máxima
	533 Distancia
	534 Posición oblicua angular
	535 Intervalo angular
45	536 Intervalo angular
	537 Distancia de borde con acción de palanca
	538 Situación de ladeo
	539 Situación de ladeo
	540 Lengüeta
50	541 Disposición basculada
5000	Máquina o dispositivo de tratamiento de sangre

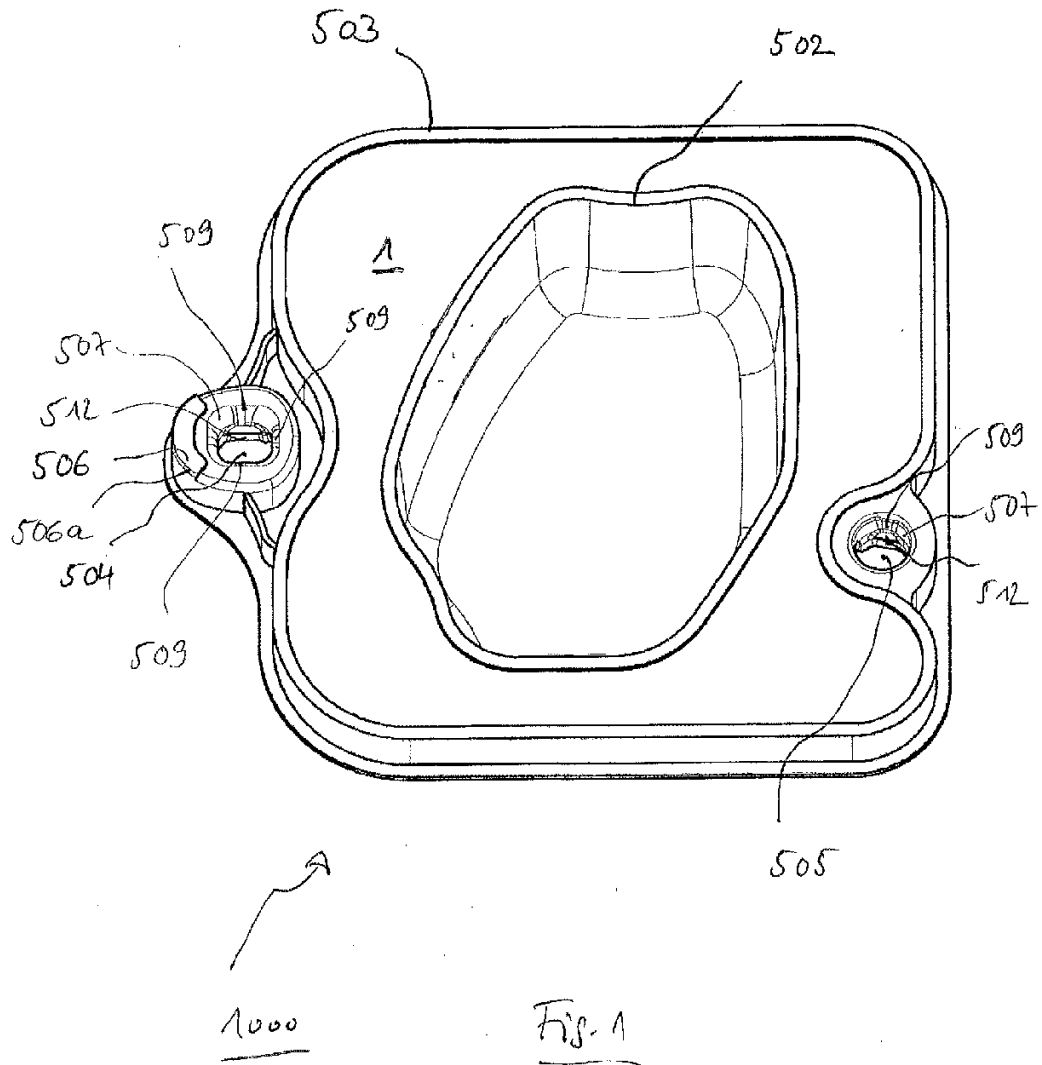
REIVINDICACIONES

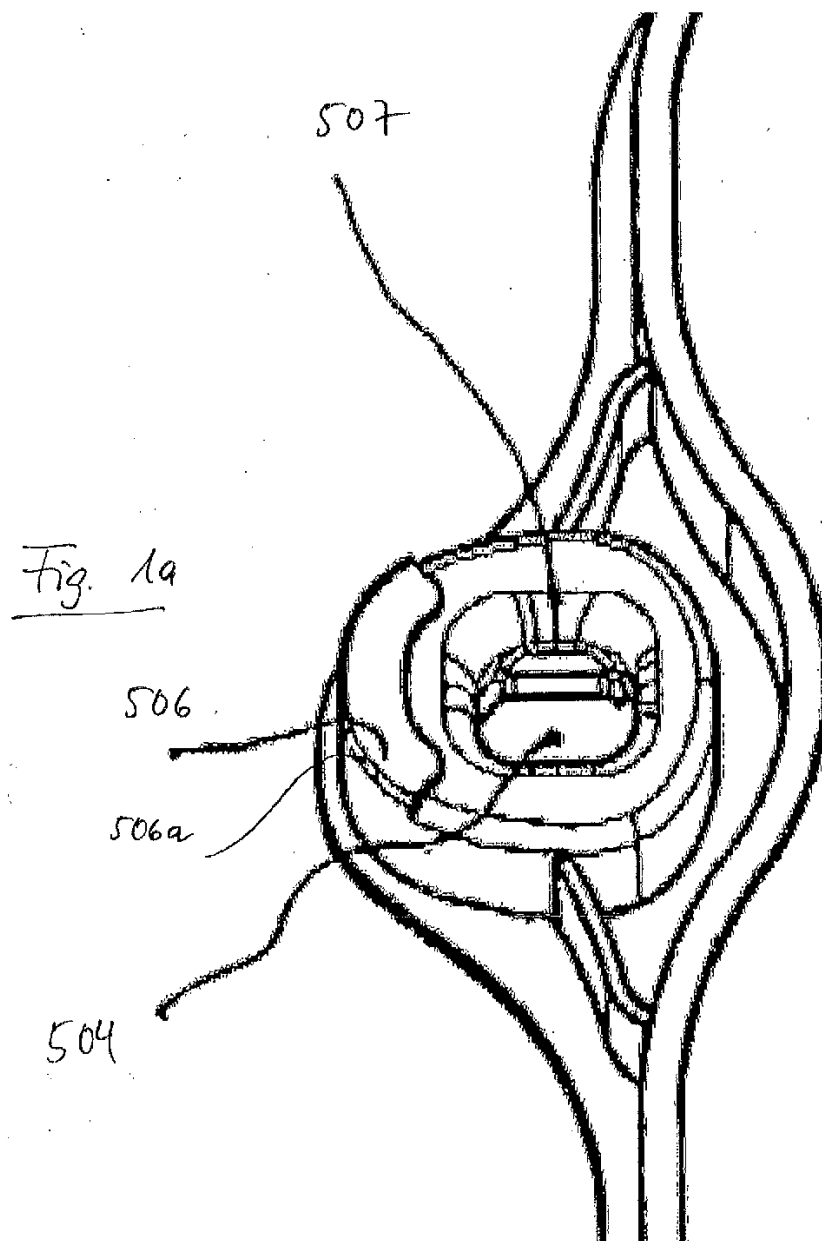
1. Casete de líquido médico, especialmente un casete de tratamiento de sangre (1000), con un cuerpo de casete realizado como pieza dura (1) y, opcionalmente, con una lámina (3) que está unida a la pieza dura (1) y que cubre la pieza dura (1) al menos por secciones, en el cual la pieza dura (1) presenta al menos un primer dispositivo de centrado (504) y un segundo dispositivo de centrado (505) que están dispuestos opcionalmente en primeros y segundos lados opuestos del casete de líquido o están asignados a dichos lados, y en el cual el primer dispositivo de centrado (504) y/o el segundo dispositivo de centrado (505) presentan respectivamente al menos un bisel de introducción o embudo de introducción (507) situado en el lado del actuador y sensor para recibir una sección de un pin de retención de centrado, y en el cual el taladro de paso o la abertura de paso del segundo dispositivo de centrado (505) presenta la forma de un rectángulo o de un agujero oblongo.
2. Casete de líquido según la reivindicación 1, que en un lado delantero y/o trasero del mismo presenta al menos un alma marginal (503, 508) preferentemente circunferencial con una superficie frontal, estando situada la superficie frontal en un plano, estando situado el plano preferentemente paralelamente a un plano de extensión principal del casete de líquido.
3. Casete de líquido según la reivindicación 1 o 2, en el que el primer dispositivo de centrado (504) está realizado para estar unido durante el uso sin juego de traslación a un primer pin de retención de centrado (517) de un dispositivo de tratamiento de sangre (5000), mientras que el segundo dispositivo de centrado (505) está realizado para estar unido durante el uso sin juego de rotación a un segundo pin de retención de centrado (518) del dispositivo de tratamiento de sangre (5000).
4. Casete de líquido según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer dispositivo de centrado (504) presenta facetas de centrado (509) que se extienden – preferentemente en su totalidad o sustancialmente – en un plano perpendicular al plano de extensión principal del casete de líquido.
5. Casete de líquido según la reivindicación 4, en el que las facetas de centrado (509) son o presentan superficies dispuestas al menos por secciones en un interior de un taladro de paso o de una abertura de paso del primer dispositivo de centrado (504).
6. Casete de líquido según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer dispositivo de centrado (504) presenta al menos un alma marginal (506) con acción de palanca.
7. Casete de líquido según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y/o el segundo dispositivo de centrado (504, 505) presentan respectivamente dos lengüetas de retención (510) con al menos un canto de retención (512) respectivamente, y en el que el canto de retención (512) se extiende en un plano paralelo al plano de extensión principal del casete (1000).
8. Casete de líquido según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje longitudinal del segundo dispositivo de centrado (505) está orientado – preferentemente en su totalidad o sustancialmente – en dirección hacia el punto central del taladro de paso o la abertura de paso del primer dispositivo de centrado (504).
9. Casete de líquido según la reivindicación 7 o según las reivindicaciones 7 y 8, en el que incisiones o hendiduras (511) existentes entre lengüetas de retención (510) contiguas están dispuestas de forma simétrica al eje o la línea de unión entre el primer y el segundo dispositivo de centrado (504, 505).
10. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) para la unión a un casete de líquido según una de las reivindicaciones 1 a 9, con una placa de actuador y sensor (516) con al menos un actuador para una interacción entre actuadores y/o sensores del dispositivo de tratamiento de sangre (5000) con dispositivos del casete de líquido, en el cual un primer pin de retención de centrado (517) y/o un segundo pin de retención de centrado (518) presentan un diámetro de centrado (522) y además un diámetro de retención (521) que es menor que el diámetro de centrado (522).
11. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) según la reivindicación 10, unido a un casete de líquido según una de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) según la reivindicación 11, en el que una sección circunferencial del pin de retención de centrado (517, 518) que está situada entre el diámetro de centrado (522) y el diámetro de retención (521) se convierte, por medio de una transición (519) redondeada, en el diámetro de centrado (522) y/o el diámetro de retención (521).
13. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el primer pin de retención de centrado (517) y/o el segundo pin de retención de centrado (518) presentan una superficie frontal (520)

plana.

14. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) según una de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el primer pin de retención de centrado (517) y/o el segundo pin de retención de centrado (518) presentan un canto de superficie frontal (520) redondeado.

- 5 15. Dispositivo de tratamiento de sangre (5000) según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el primer pin de retención de centrado (517) y/o el segundo pin de retención de centrado (518) tienen una altura de centrado (523) situada en el intervalo de 0,1 a 0,5 veces su diámetro de centrado (522).





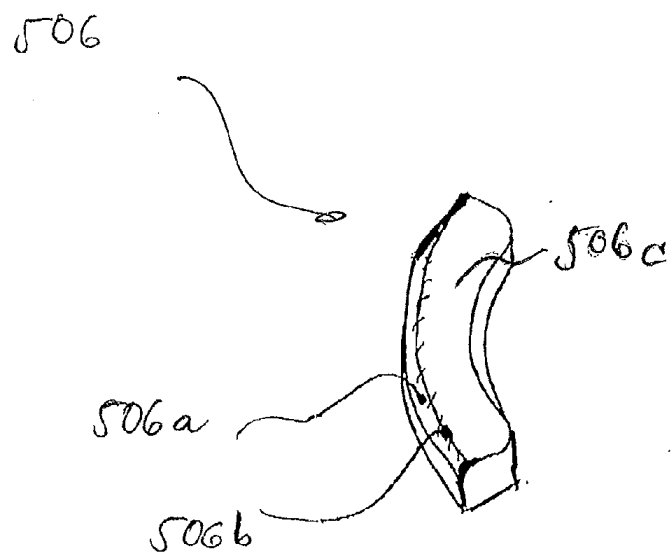
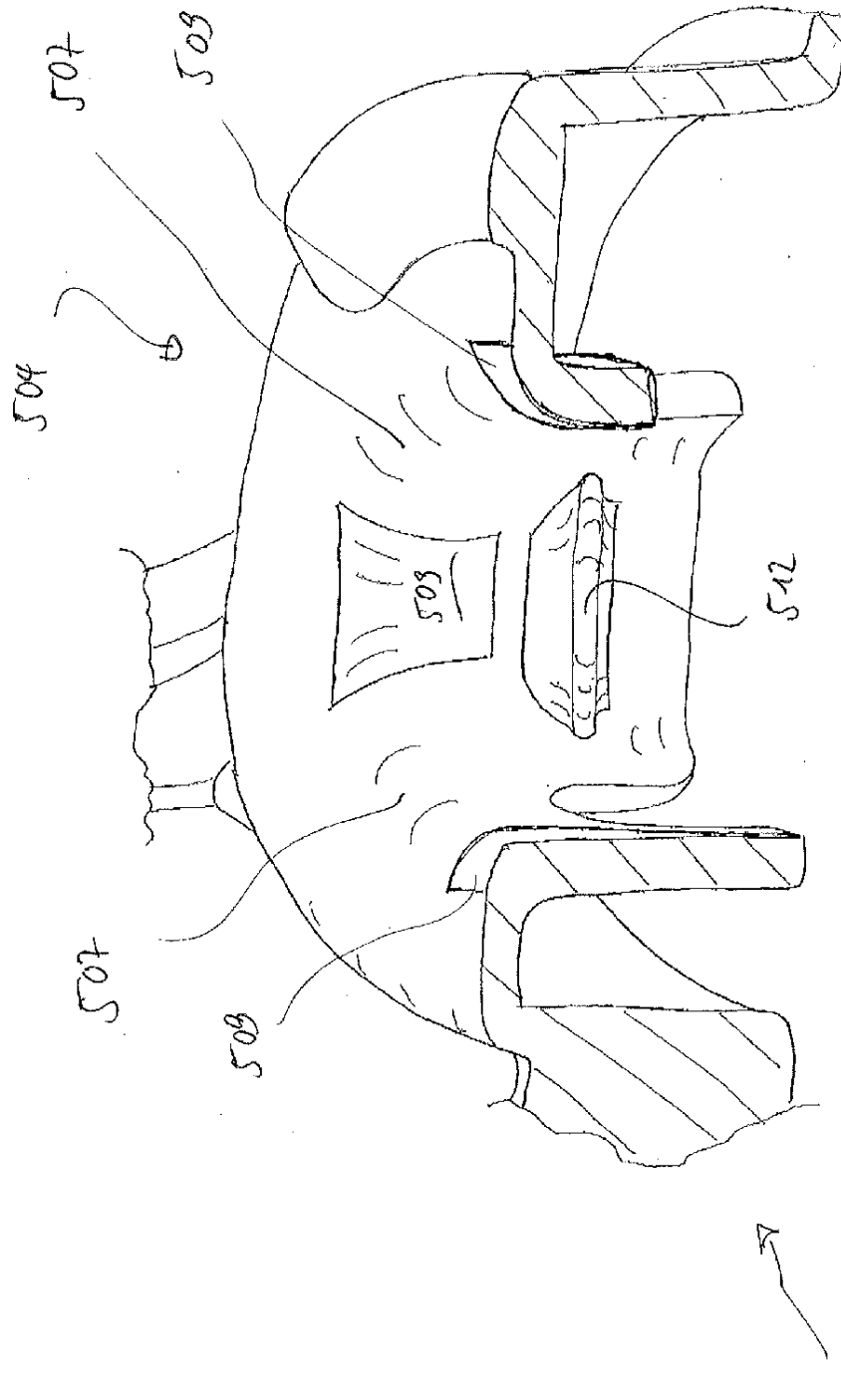


Fig 16



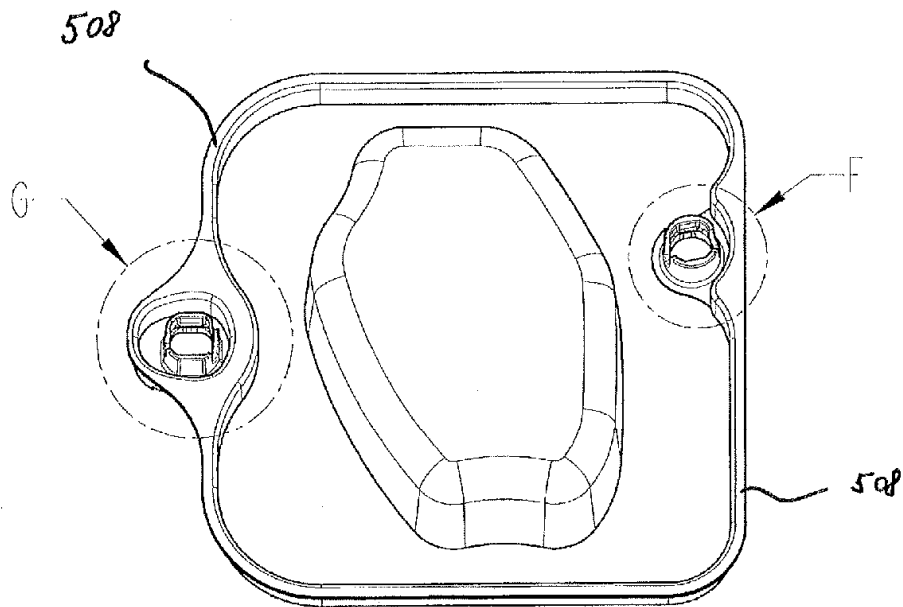


Fig. 2

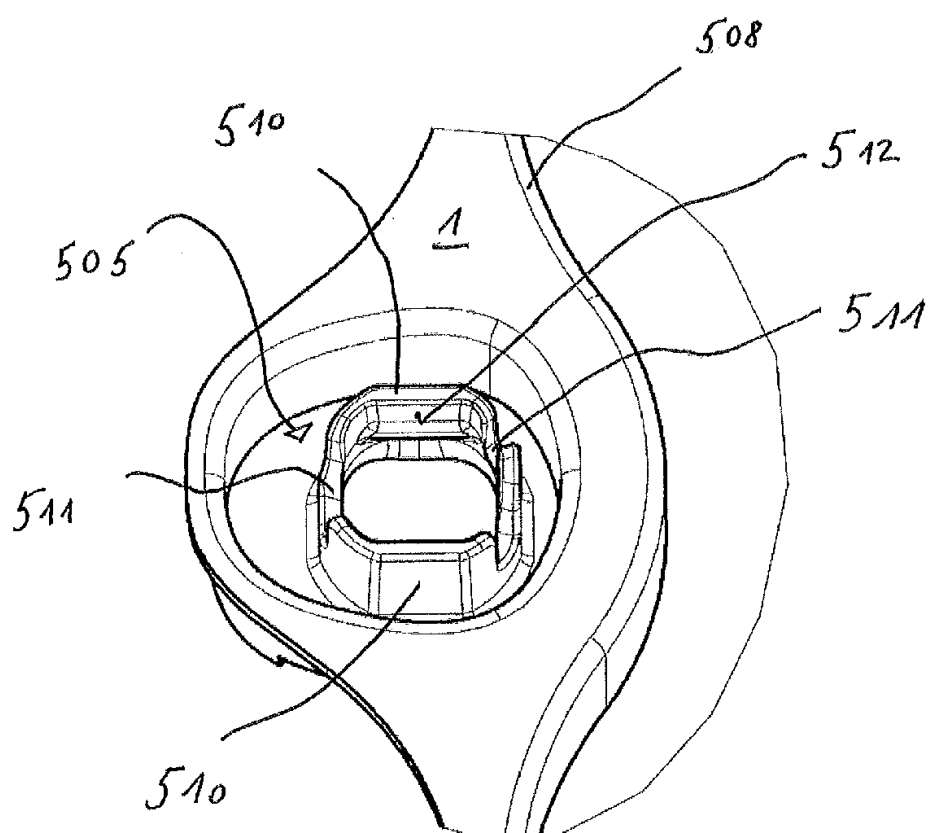


Fig 3

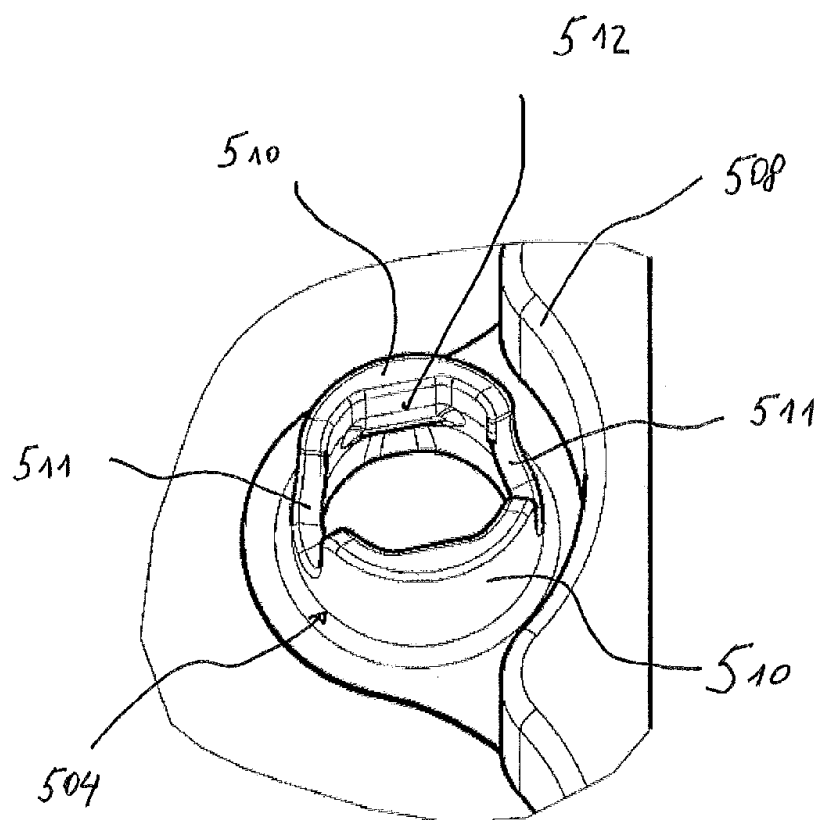
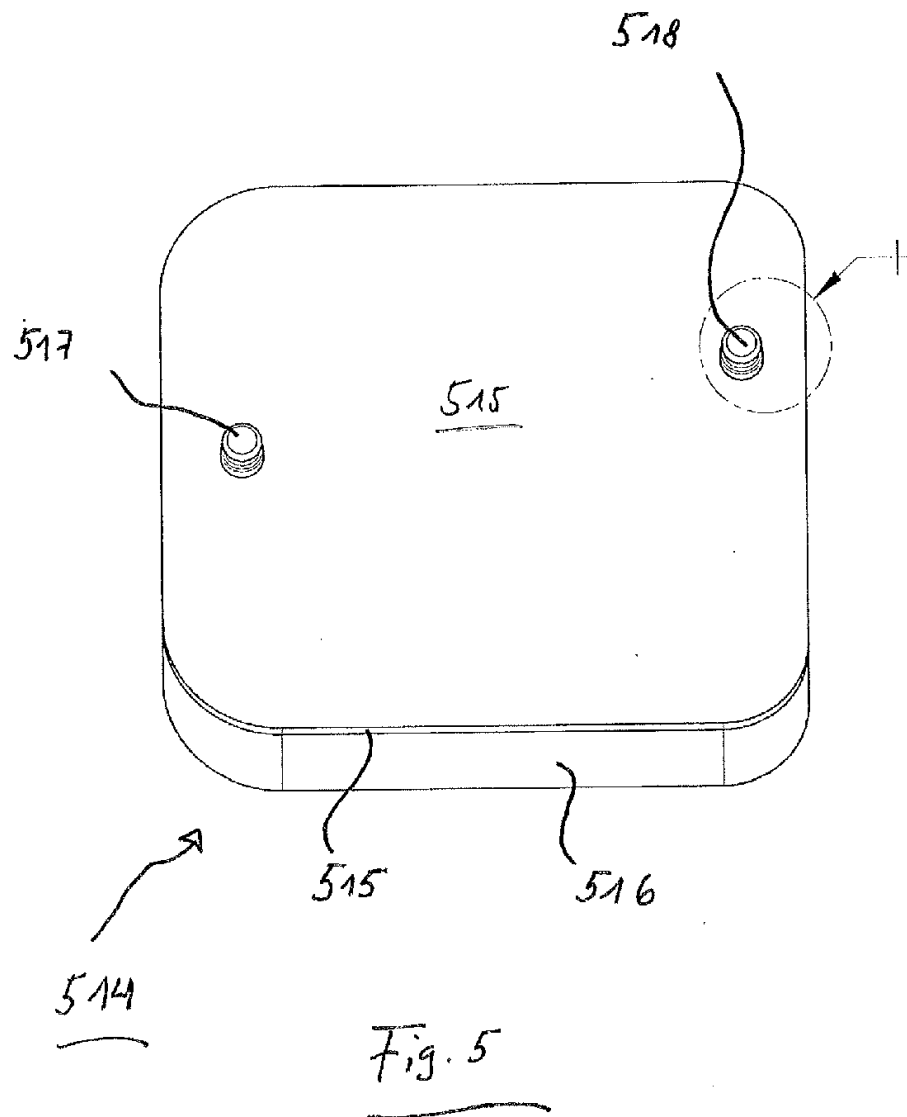


Fig. 4



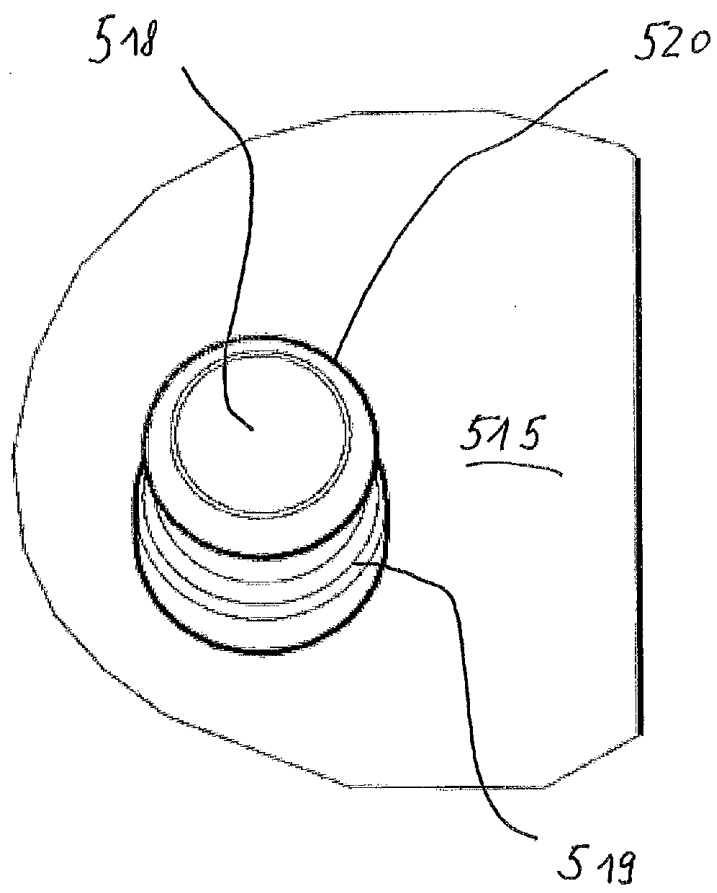


Fig. 6

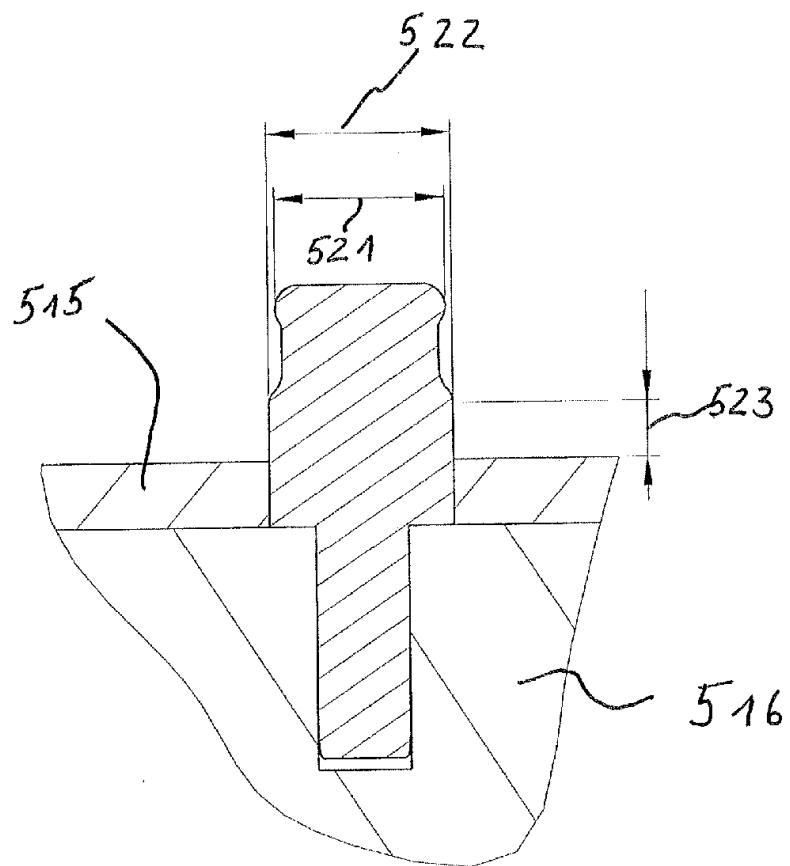


Fig. 7

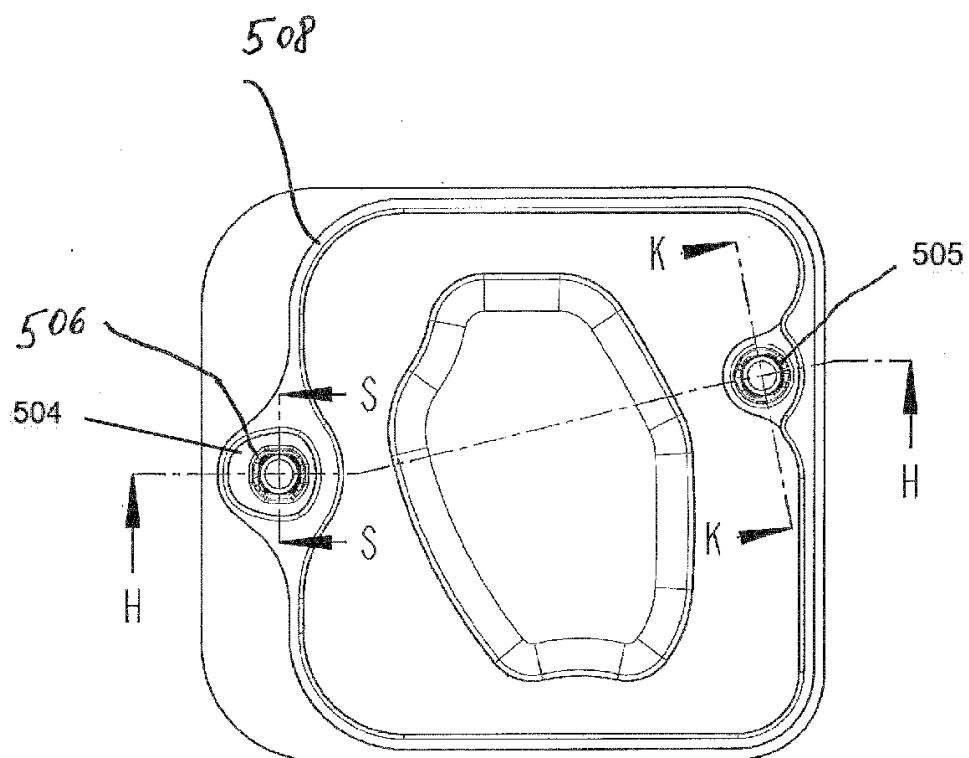


Fig 8

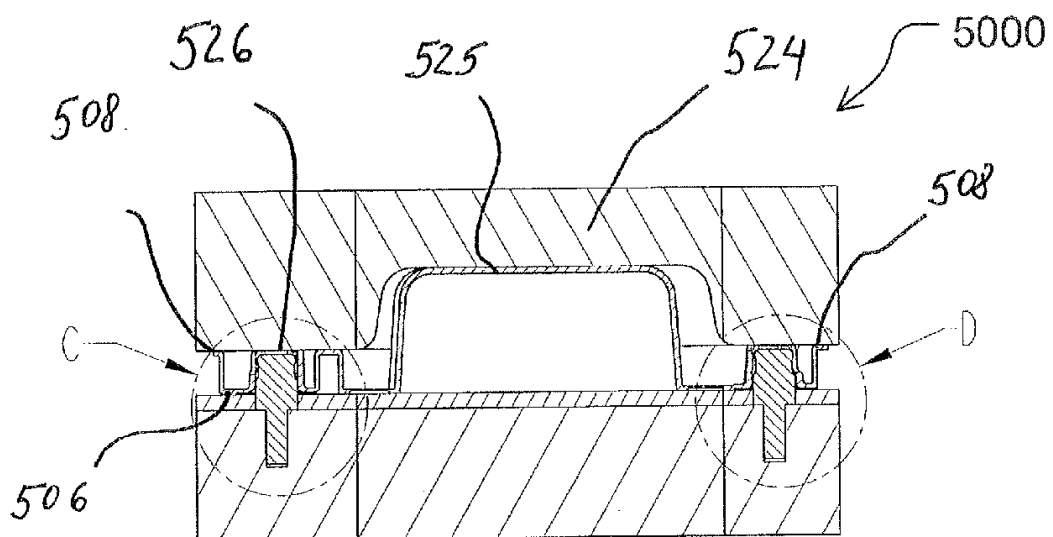


Fig. 9

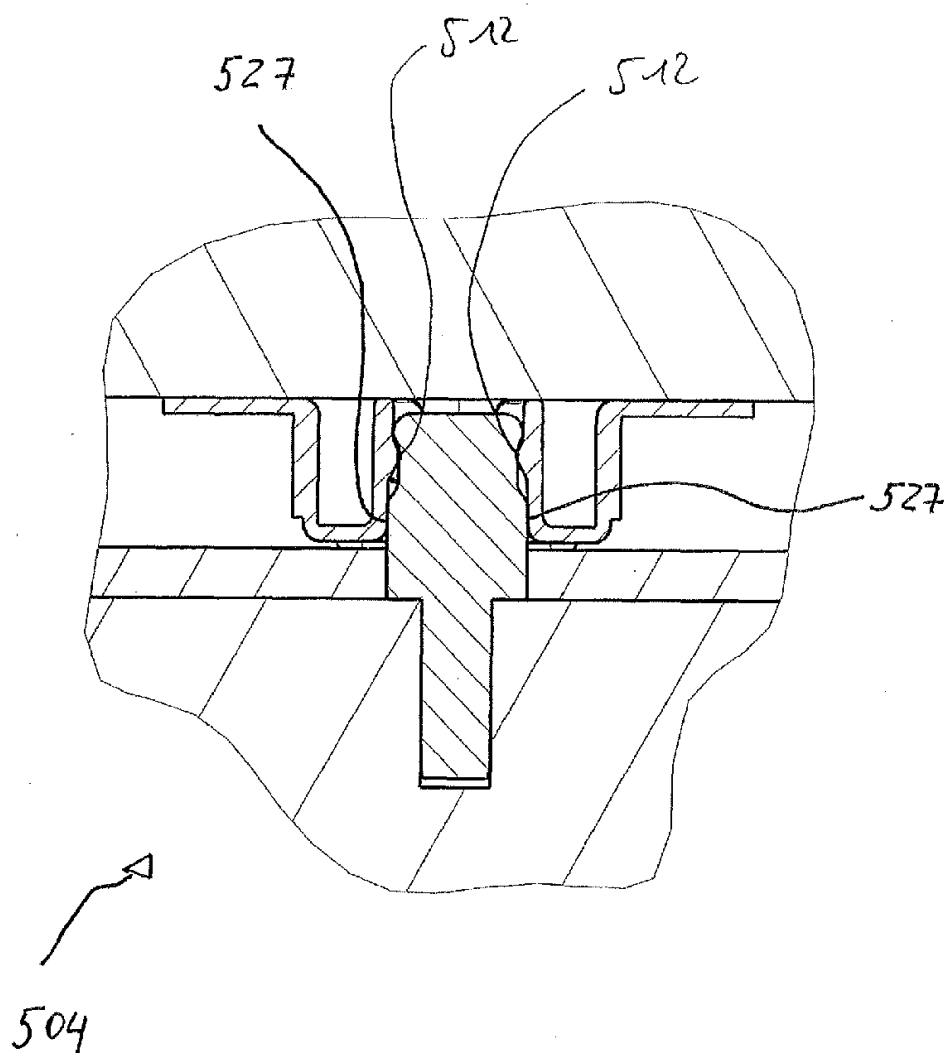


Fig. 10

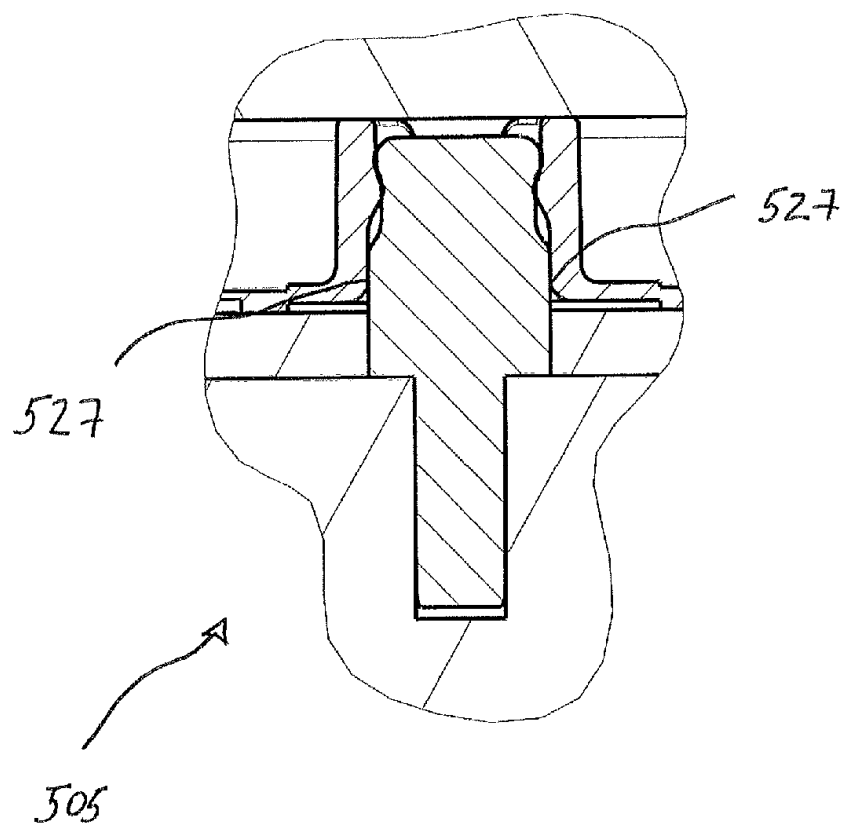


Fig. 11

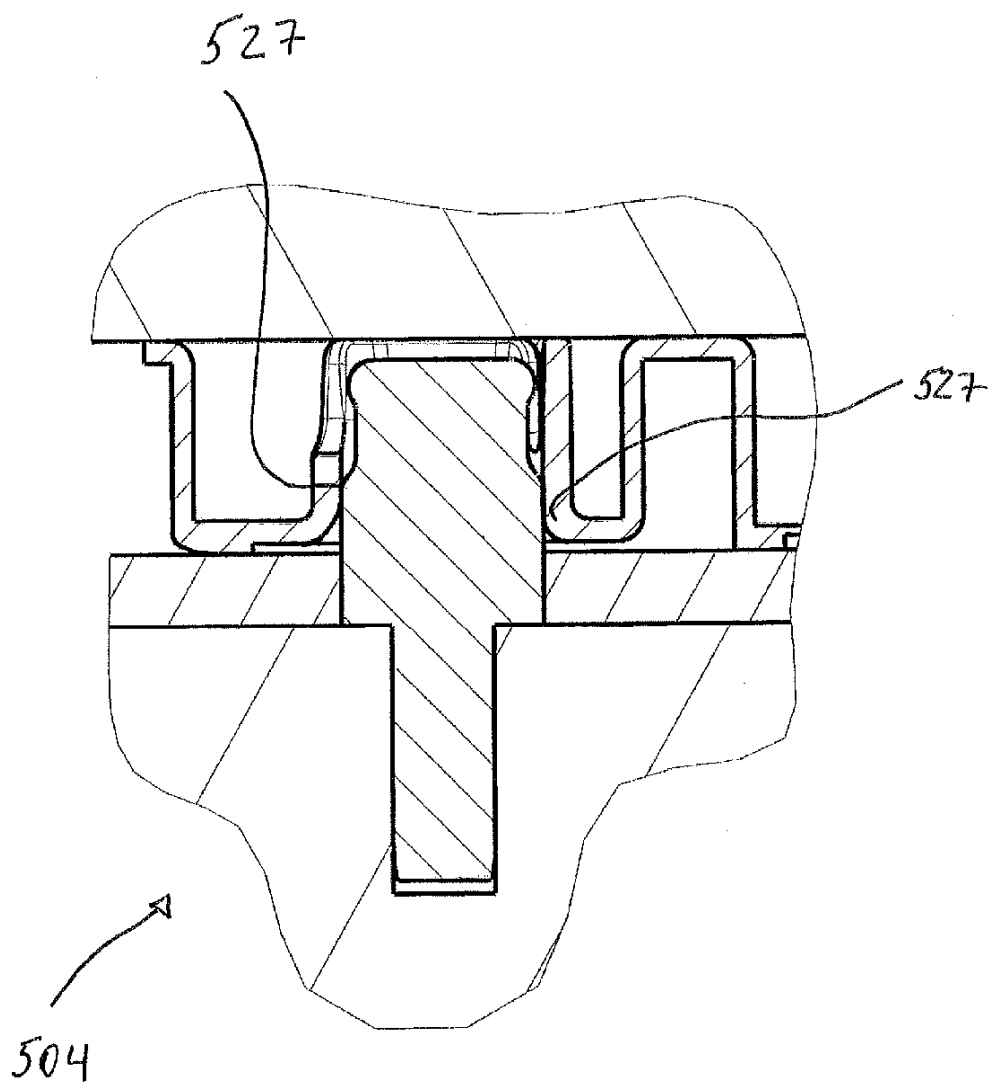


Fig. 12

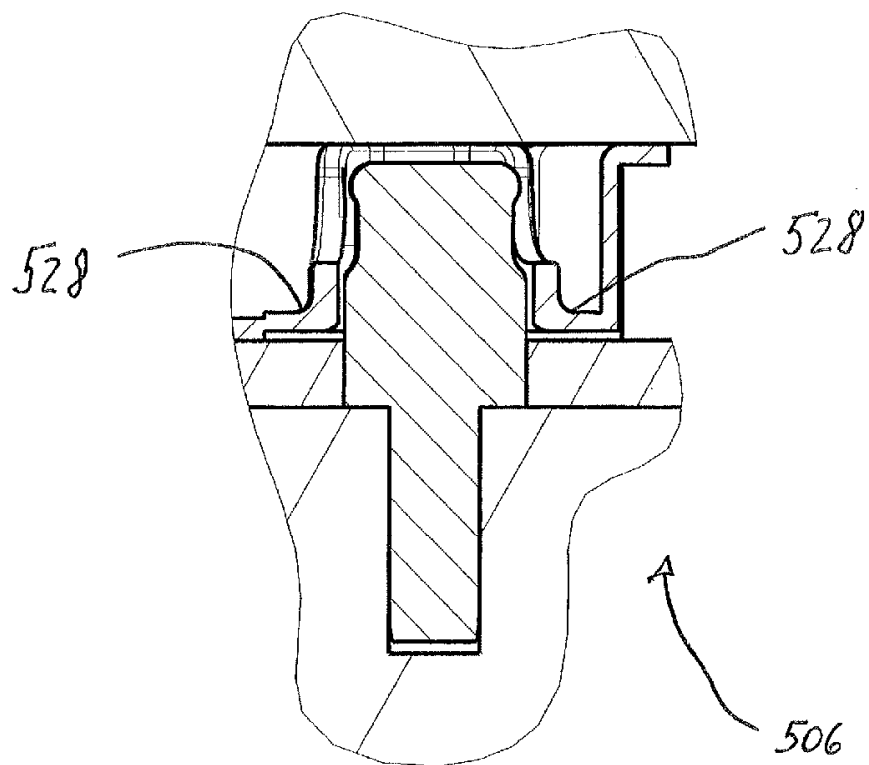


Fig. 13

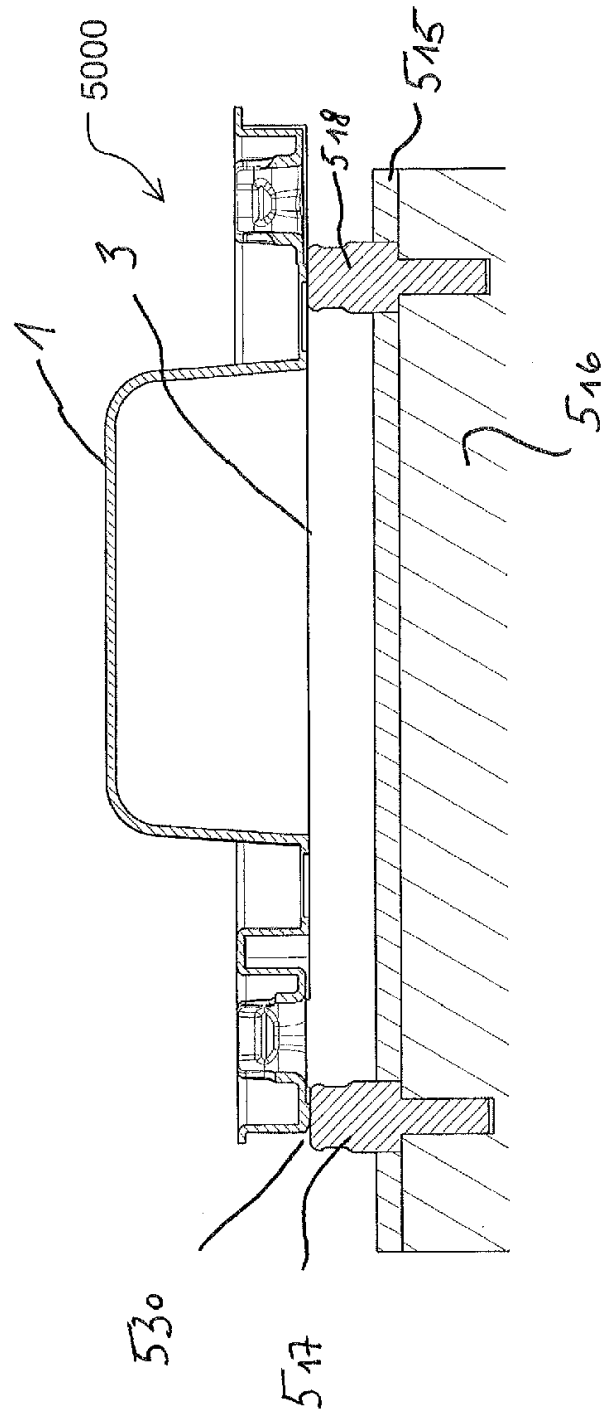


Fig. 14

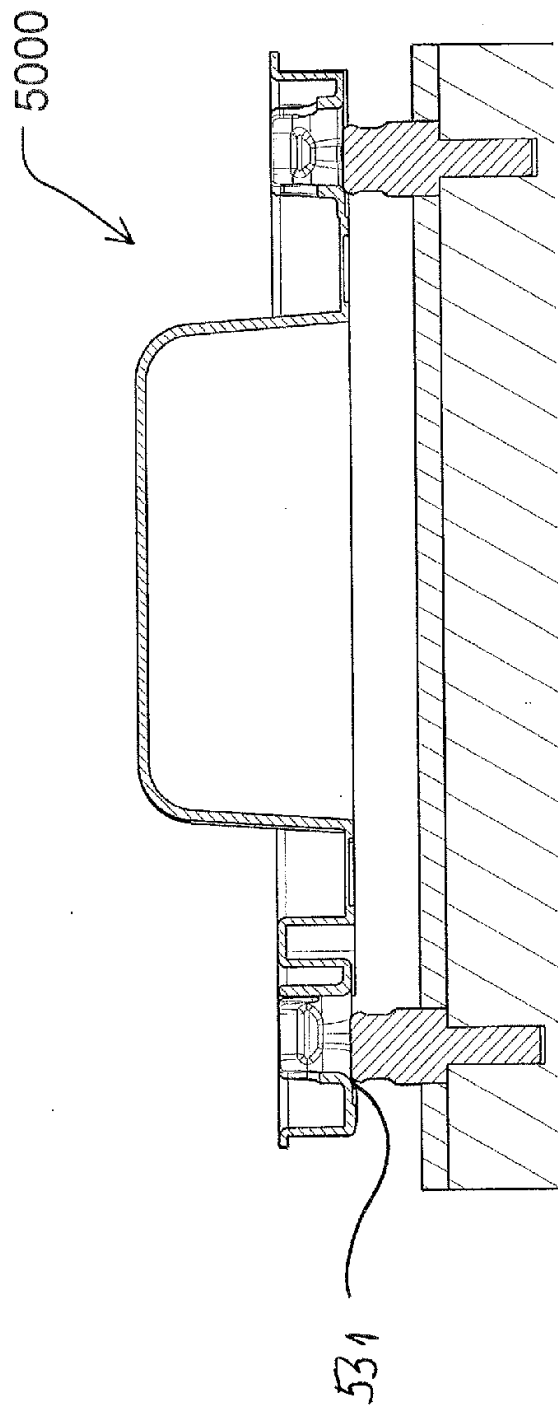


Fig. 15

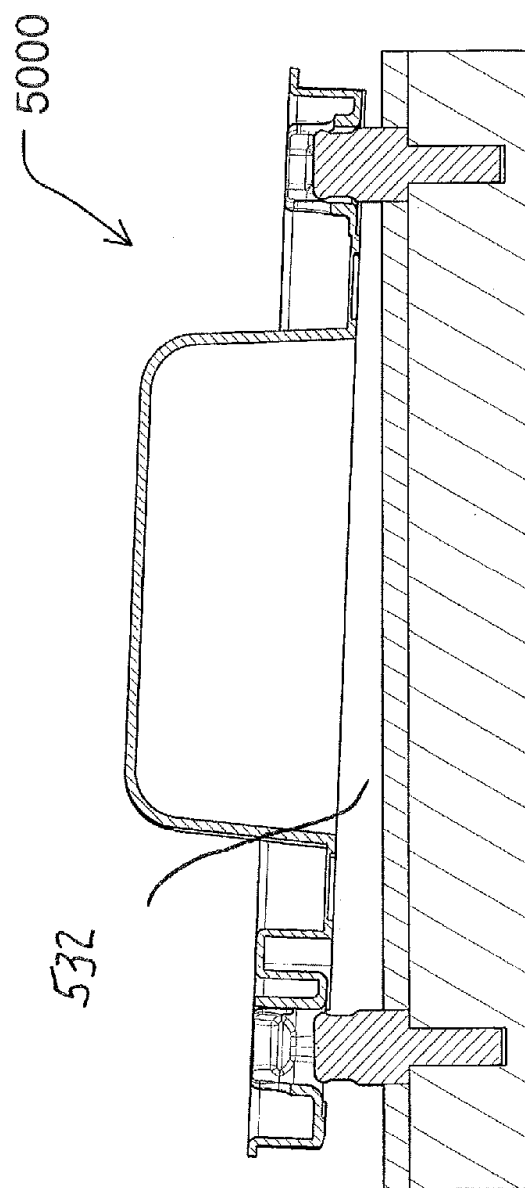
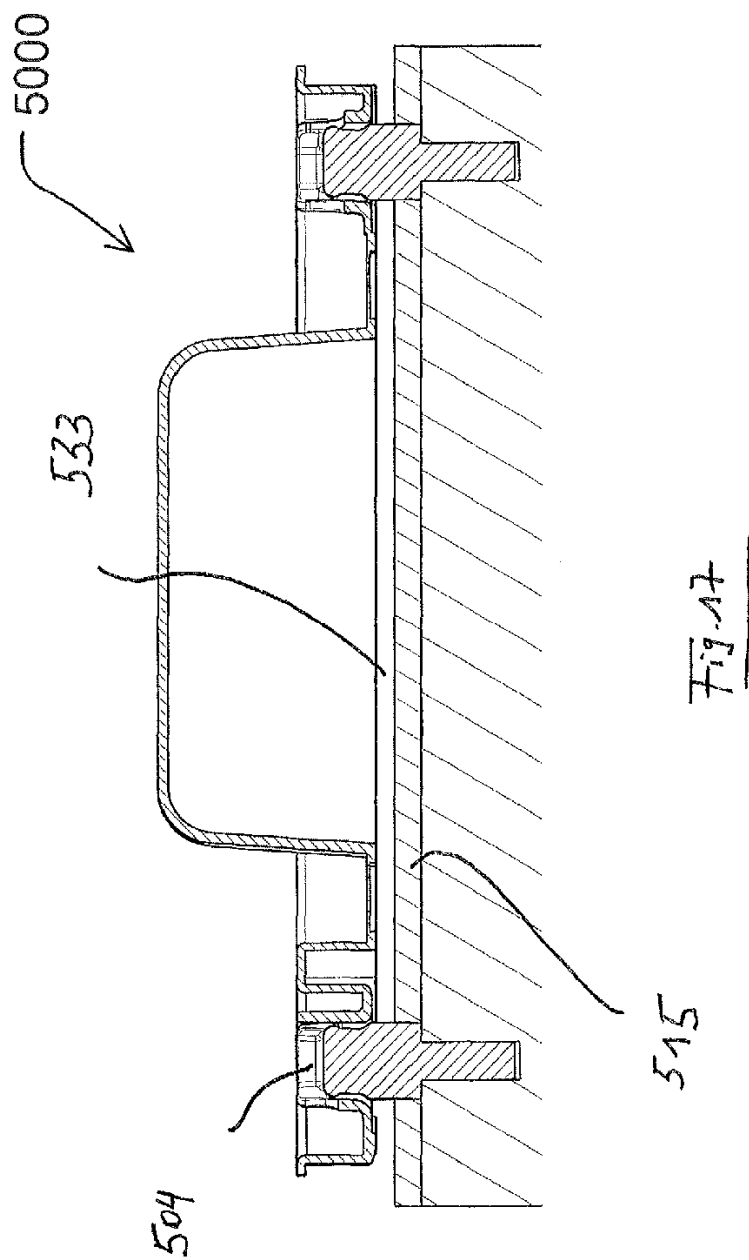


Fig. 16



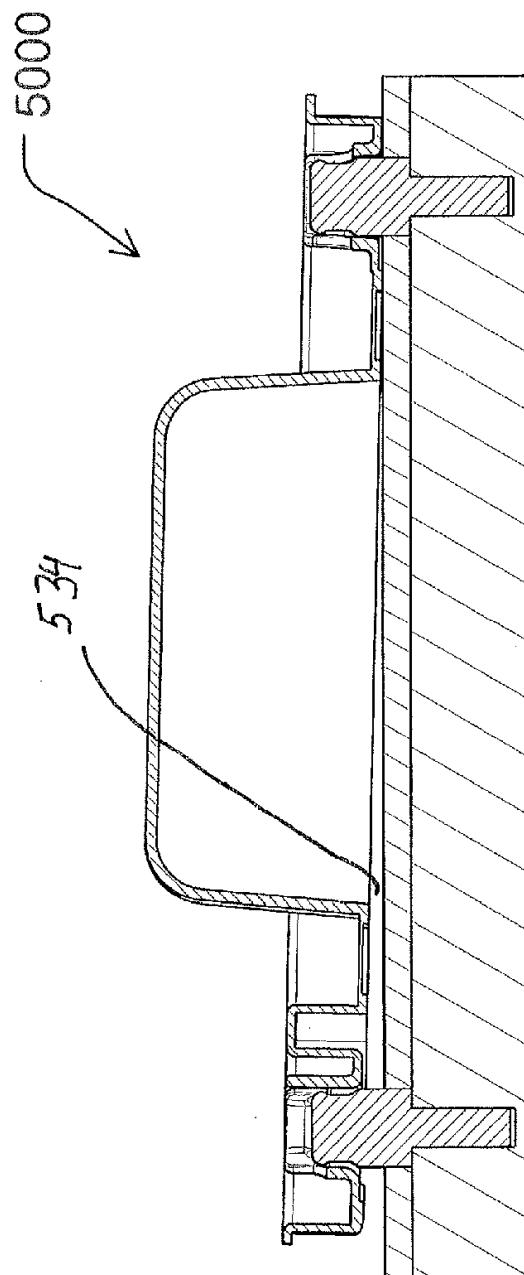


Fig. 18

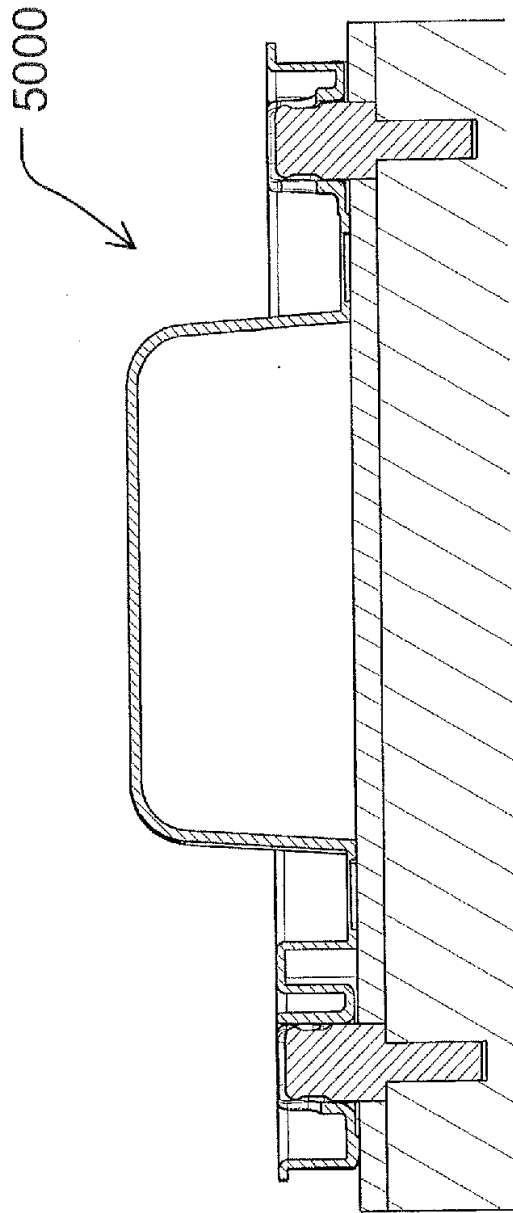


Fig. 19

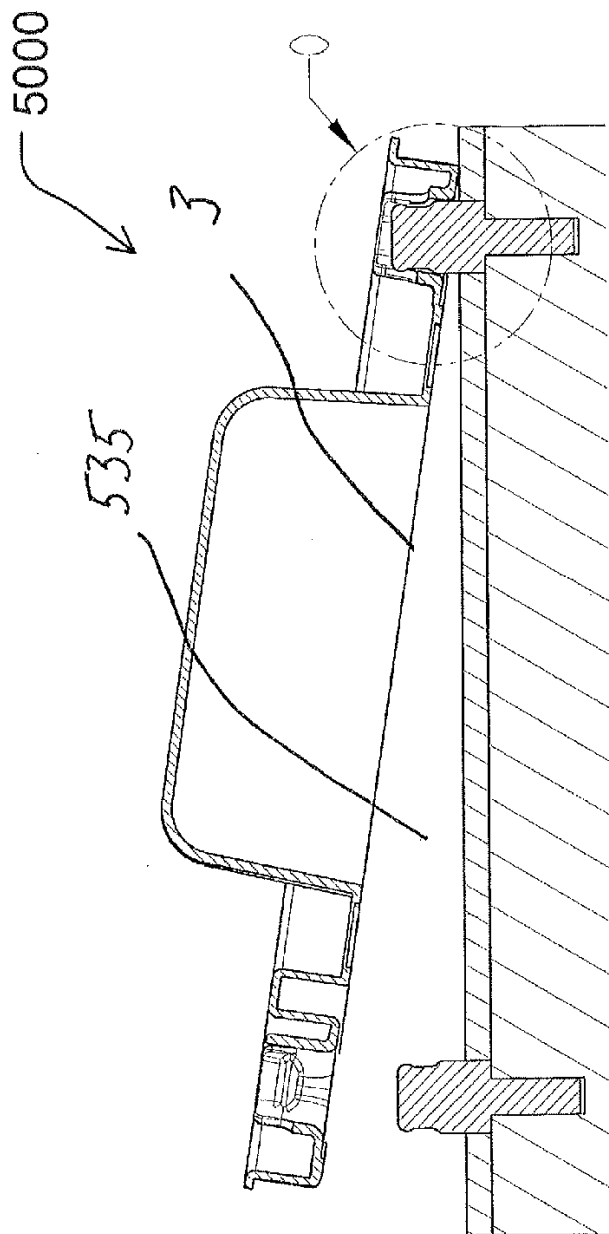


Fig. 20

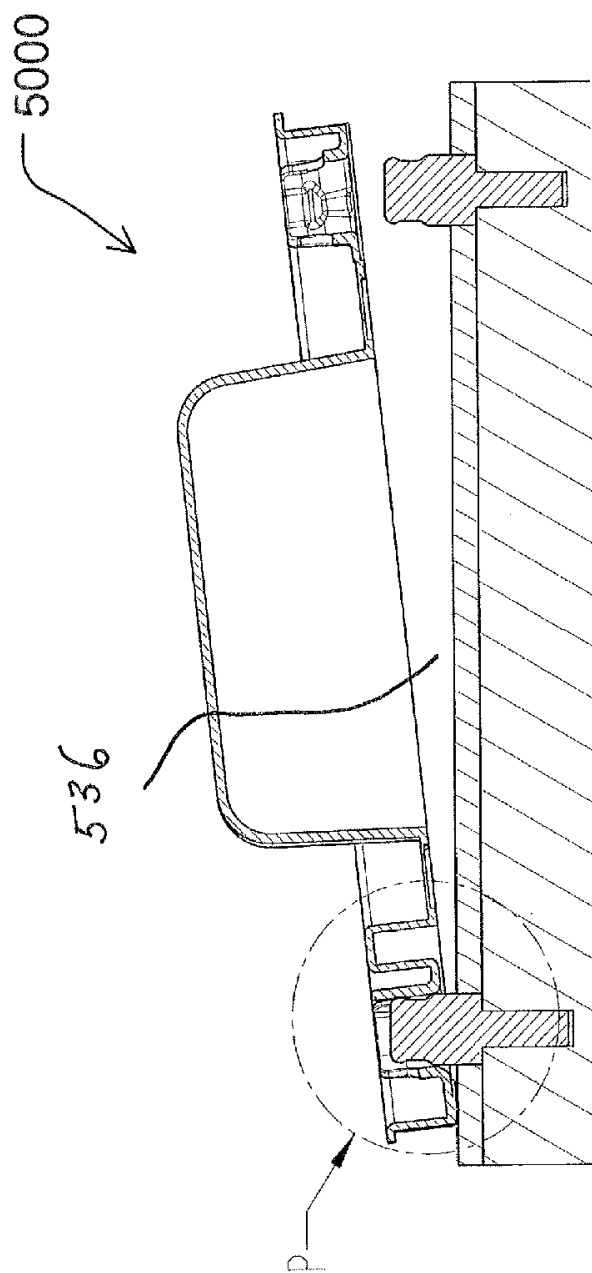


Fig. 21

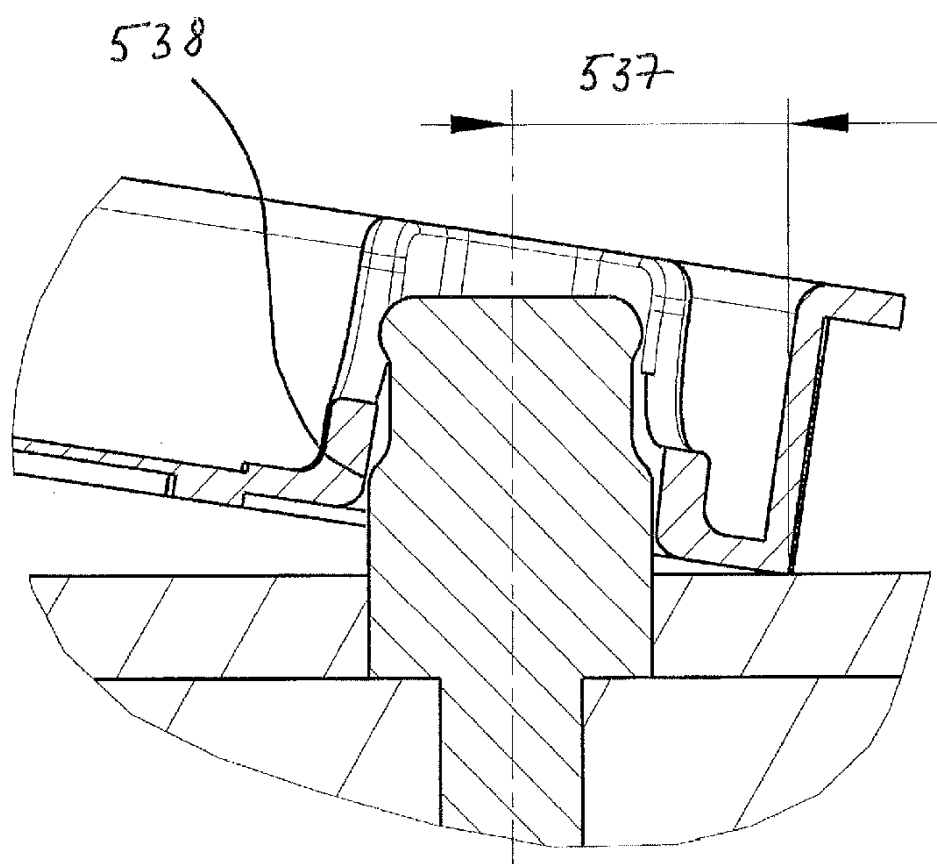


Fig. 22

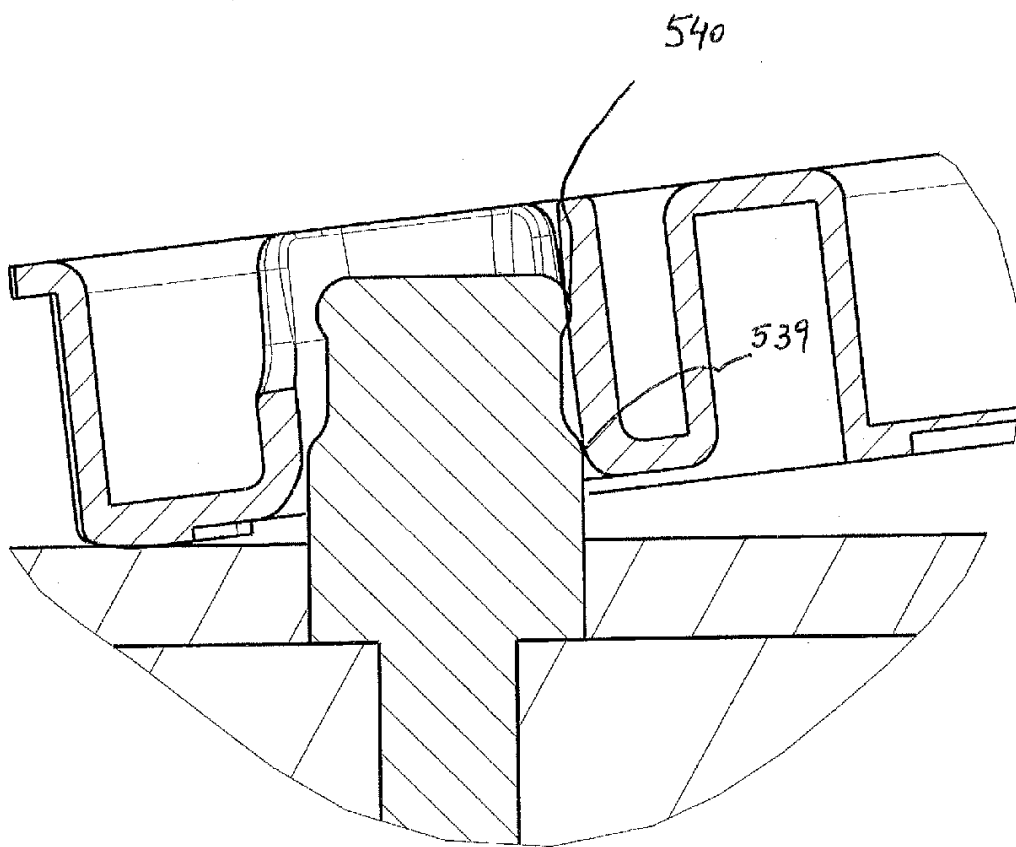


Fig. 23

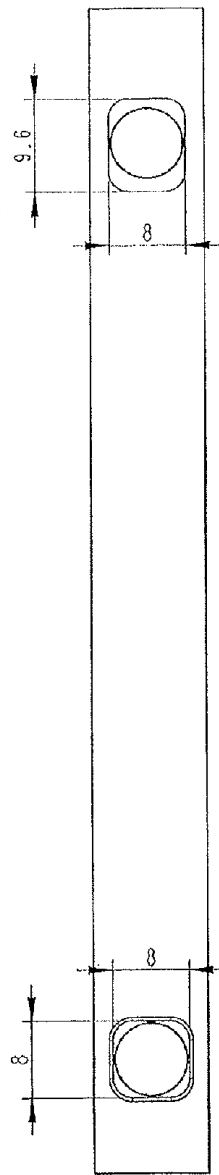
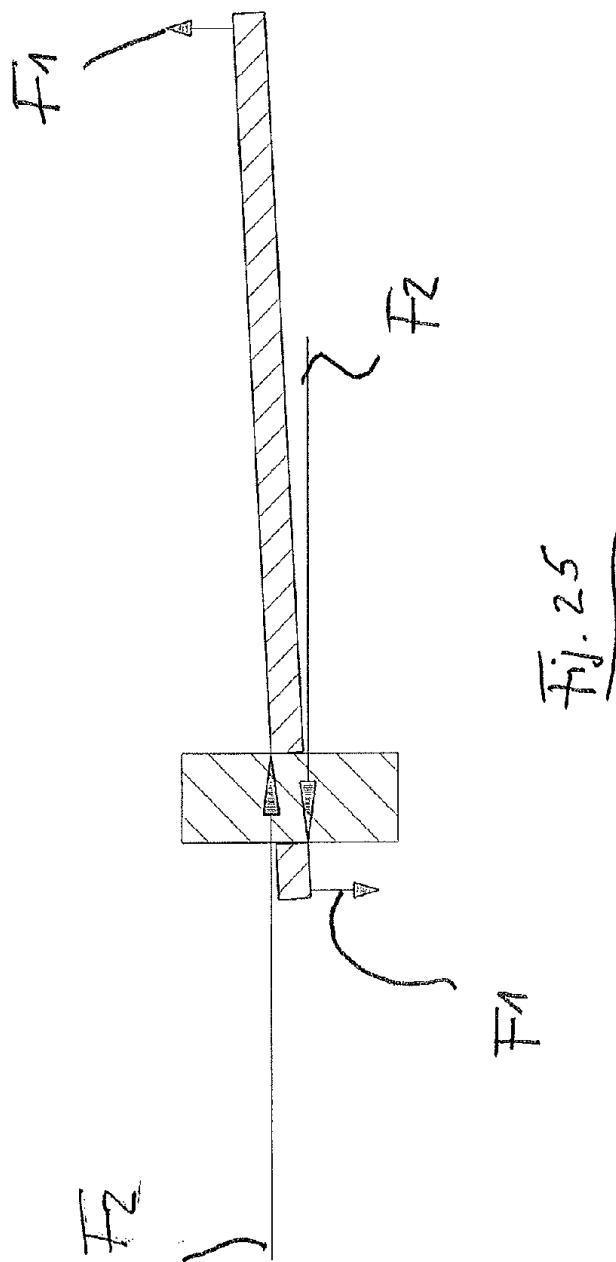


Fig 24



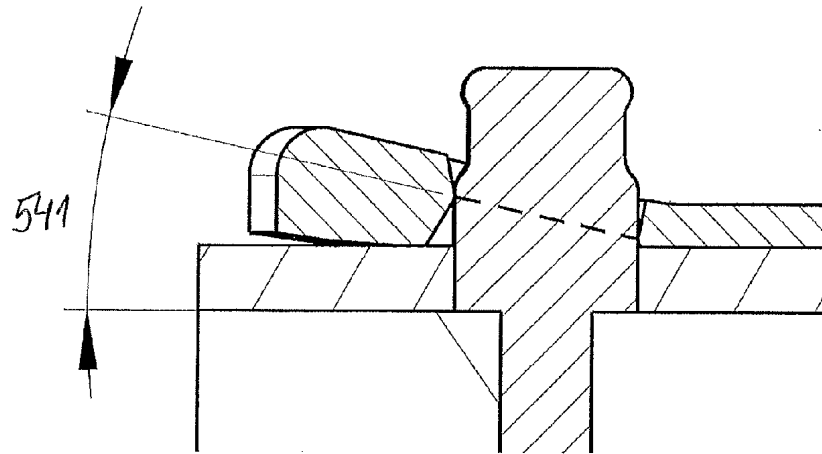


Fig. 26

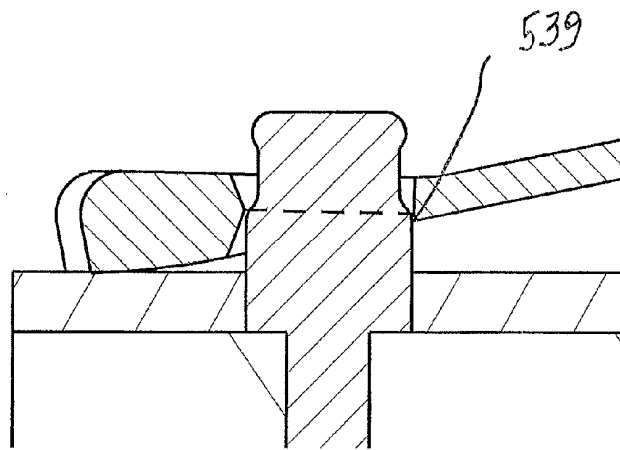


Fig. 27