

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 180**

51 Int. Cl.:

A61M 5/315 (2006.01)

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/178 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010 E 15166338 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2942073**

54 Título: **Émbolo para cuerpo hueco medicinal y cuerpo hueco medicinal**

30 Prioridad:

18.06.2009 DE 102009025375

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

05.06.2018

73 Titular/es:

**ARZNEIMITTEL GMBH APOTHEKER VETTER &
CO. RAVENSBURG (100.0%)
Marienplatz 79
88212 Ravensburg, DE**

72 Inventor/es:

**BOETTGER, FRANK y
BOEBST, BENJAMIN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 671 180 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

Émbolo para cuerpo hueco medicinal y cuerpo hueco medicinal

5 La invención se refiere a un émbolo para un cuerpo hueco medicinal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conocen émbolos para cuerpos huecos medicinales, en particular jeringas o ampollas/cartuchos. Normalmente presentan una forma esencialmente cilíndrica y pueden ser introducidos en un espacio interior, también esencialmente cilíndrico, de un cuerpo hueco medicinal. En una superficie envolvente exterior, un émbolo de este tipo presenta al menos una superficie de deslizamiento con la cual se sitúa adyacente a una superficie envolvente interior de un espacio interior del cuerpo hueco. De manera preferente, el émbolo comprende, al menos en el área de esta superficie de deslizamiento, un material que es más elástico que el material del cual se compone el cuerpo hueco medicinal. Adicionalmente, de modo preferente, el diámetro exterior del émbolo es ligeramente mayor que el diámetro interior del cuerpo hueco medicinal. En caso de que el émbolo sea introducido en el cuerpo hueco medicinal de tal modo que los ejes longitudinales del émbolo y del cuerpo hueco estén alineados, se produce de este modo una compresión, al menos ligera, del material del émbolo en el área de la al menos una superficie de deslizamiento, de modo que se genera aquí un efecto de obturación. O sea, el émbolo cierra herméticamente el espacio interior del cuerpo hueco. Al mismo tiempo cabe la posibilidad de un desplazamiento del émbolo en el cuerpo hueco, durante el cual el émbolo se desliza con su al menos una superficie de deslizamiento contra la superficie envolvente interior del cuerpo hueco. Este movimiento de deslizamiento del émbolo puede ser utilizado para extraer o introducir opcionalmente un medio, por ejemplo una sustancia farmacéutica o una sonda a través de una abertura del cuerpo hueco opuesta al émbolo –visto en la dirección axial del cuerpo hueco.

25 Los émbolos conocidos para cuerpos huecos medicinales comprenden materiales que presentan, en asociación con el material del que se compone el cuerpo hueco, en el área de la al menos una superficie de deslizamiento del émbolo, al entrar esta en contacto con el cuerpo hueco, coeficientes elevados de rozamiento por adherencia y deslizamiento, de manera que no es posible un desplazamiento del émbolo con respecto al cuerpo hueco sin medidas adicionales, con una aplicación de fuerza aceptable. En función de la elasticidad del émbolo, este puede deformarse en caso de la aplicación de fuerzas axiales, lo que lleva a un aumento del rozamiento por adherencia en el área de la al menos una superficie de deslizamiento. Entonces, un aumento de las fuerzas axiales lleva a la circunstancia de que se intensifican las fuerzas de rozamiento que se oponen a un desplazamiento del émbolo, de tal modo que, en última instancia, se produce un bloqueo del émbolo, es decir, este ya no puede ser desplazado. En caso de un aumento adicional de las fuerzas axiales puede llegar a producirse una destrucción del émbolo.

35 A efectos de permitir un desplazamiento del émbolo con una aplicación de fuerza aceptable, evitando un bloqueo, la superficie envolvente interior del cuerpo hueco es revestida, de manera conocida, con un lubricante de manera que el émbolo, durante su desplazamiento en el cuerpo hueco, puede deslizarse con su al menos una superficie de deslizamiento sobre una película de lubricación formada por el lubricante. Como lubricante se utilizan normalmente silicona, aceite de silicona y/o emulsiones a base de aceite de silicona.

40 Para permitir un desplazamiento del émbolo a lo largo de toda la extensión axial del espacio interior del cuerpo hueco, toda la superficie envolvente interior del mismo debe ser revestida con el lubricante. Habitualmente ello se produce previamente a una introducción del émbolo en el cuerpo hueco y, en particular, previamente a un llenado del cuerpo hueco con una sustancia farmacéutica. De esta manera, durante un almacenamiento del cuerpo hueco previamente llenado, la sustancia farmacéutica está en contacto con el lubricante. La desventaja de ello es que, sobre todo en caso de sustancias farmacéuticas sensibles, producidas de modo biotecnológico, pueden producirse interacciones con el lubricante. En particular es conocido que el aceite de silicona puede conducir a la inestabilidad de principios activos que comprenden proteínas y/o péptidos. Por ejemplo pueden llegar a formarse agregados o precipitaciones. Los agregados que eventualmente se forman también están bajo sospecha de precipitar una serie de reacciones inmunitarias indeseables. El revestimiento del espacio interior de un cuerpo hueco medicinal, que comprende una sustancia destinada a la inyección en un paciente, no solamente puede conducir, por lo tanto, a una disminución de la eficacia del agente activo, sino que también puede llegar a tener consecuencias negativas para la salud del paciente al que se administre la inyección.

55 Otro émbolo conocido para un cuerpo hueco medicinal (US 5.353.691) presenta al menos un área de alojamiento que aloja un lubricante y, además, al menos un medio de descarga para la descarga de este lubricante a la al menos una superficie de deslizamiento del émbolo. A este respecto está previsto que la al menos un área de alojamiento comprenda al menos un depósito para el lubricante. Este se introduce en el depósito tras la inserción del émbolo en el cuerpo hueco. Mediante un vástago de émbolo, que es enroscado para el desplazamiento del émbolo en el interior del cuerpo hueco, el lubricante es extraído del depósito y llega a de este modo a la zona de la al menos una superficie de deslizamiento. Se ha demostrado que el uso de un émbolo de este tipo lleva tiempo porque primer tiene que introducirse un lubricante en el depósito y después tiene que enroscarse el vástago de émbolo en el émbolo.

65

El objetivo de la invención, por lo tanto, es crear un émbolo para un cuerpo hueco medicinal, en el cual se reduzca el rozamiento de la superficie de deslizamiento contra una superficie interior de un cuerpo hueco medicinal y que se caracterice por un uso sencillo.

5 El objeto se consigue mediante un émbolo con la característica de la reivindicación 1. El émbolo presenta al menos una zona de alojamiento en la que puede alojarse al menos un lubricante. Además está previsto al menos un medio de descarga mediante el cual puede descargarse el al menos un lubricante desde la al menos una zona de alojamiento a la al menos una superficie de deslizamiento del émbolo. El propio émbolo comprende, por lo tanto, el lubricante necesario para su desplazamiento y lo distribuye con ayuda del medio de descarga, preferentemente durante su desplazamiento en el área de la al menos una superficie de deslizamiento, de modo que se produce aquí una película lubricante sobre la que puede deslizarse el émbolo. La película lubricante se crea por tanto en cada instante del desplazamiento del émbolo justo donde se encuentra el émbolo. De este modo puede prescindirse de un revestimiento previo del espacio interior del cuerpo hueco con un lubricante, de modo que, en particular, durante el almacenamiento del cuerpo hueco lleno de una sustancia farmacéutica, no es posible ningún contacto de la sustancia farmacéutica con el lubricante. Pueden evitarse así inestabilidades de la sustancia farmacéutica provocadas por el lubricante.

El émbolo se caracteriza porque comprende al menos un depósito con al menos un microglobo y/o al menos un microglobo y/o una zona ocupada con microesferas. En el al menos un globo o en las microesferas se aloja el lubricante. El émbolo y el cuerpo hueco medicinal correspondiente pueden utilizarse directamente sin más preparativos. Es decir, el usuario de un cuerpo hueco medicinal con el émbolo aquí definido no debe llevar a cabo ningún preparativo para poder utilizar el cuerpo hueco medicinal. A este respecto, el lubricante está encerrado en el al menos un microglobo o en las microesferas, de tal modo que no puede entrar en contacto con una sustancia farmacéutica en el cuerpo hueco medicinal. El lubricante en el al menos un microglobo o en las microesferas solo se libera al utilizar el cuerpo hueco medicinal y el émbolo y solo entonces llega a la zona donde se encuentra el émbolo en el interior del cilindro hueco, en particular a la superficie de deslizamiento anteriormente mencionada.

Se prefiere especialmente un ejemplo de realización del émbolo en el que, en un primer estado, no se pueda descargar lubricante de la al menos una zona de descarga, y en el que, en un segundo estado del émbolo, el lubricante pueda ser descargado a través del al menos un medio de descarga a la al menos una superficie de deslizamiento. O sea, si el émbolo se encuentra en su primer estado, lo que, típicamente, es el caso durante el almacenamiento del cuerpo hueco previamente llenado con una sustancia farmacéutica y sellado con el émbolo, no se puede descargar nada de lubricante de la zona de descarga, de modo que, particularmente, no es posible un contacto del lubricante con la sustancia farmacéutica. El segundo estado corresponde a un desplazamiento del émbolo, a saber, por ejemplo, una inyección. En este estado se descargará lubricante a la al menos una superficie de deslizamiento para posibilitar un desplazamiento del émbolo con el menor rozamiento posible.

Se prefiere un ejemplo de realización en el que el émbolo no está bajo presión en el primer estado y está bajo presión en el segundo estado. Mientras al émbolo no se le aplique presión, el lubricante permanecerá en la zona de alojamiento, mientras que la presión ejercida sobre el émbolo en el segundo estado por una parte provoca una descarga del lubricante y por otra parte causa un desplazamiento del émbolo.

Realizaciones ventajosas adicionales se deducen de las reivindicaciones dependientes.

45 A continuación, la invención se describe en detalle a través del dibujo. Muestran:

- Figura 1 una vista esquemática de una primera forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un cuerpo hueco medicinal con una primera forma de realización de un émbolo;
- 50 Figura 2 una vista esquemática adicional del cuerpo hueco medicinal de acuerdo con la figura 1 durante un desplazamiento del émbolo;
- Figura 3 una vista esquemática de una segunda forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un cuerpo hueco medicinal con una forma de realización adicional de un émbolo modificado;
- 55 Figura 4 una vista esquemática de un ejemplo de realización de un émbolo en una primera posición funcional;
- Figura 5 el émbolo de acuerdo con la figura 4 en una segunda posición funcional;
- 60 Figura 6 el émbolo de acuerdo con la figura 4 en una tercera posición funcional;
- Figura 7 una representación esquemática de una tercera forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un émbolo;
- 65 Figura 8 una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización de un émbolo, y

Figura 9 una representación esquemática de una forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un émbolo.

La figura 1 muestra un cuerpo hueco medicinal 1 que no pertenece a la invención y que, en este caso, está realizado como jeringa. El cuerpo hueco 1 también puede estar realizado como ampolla/cartucho, jeringa o ampolla/cartucho de cámara doble o multicámara, jeringa pluma (*pen*), autoinyector o de otra manera apropiada. El cuerpo hueco 1 está realizado esencialmente en forma cilíndrica y comprende un espacio interior 3, en el que puede desplazarse un émbolo 5, también esencialmente cilíndrico, a lo largo de los ejes longitudinales L coincidentes del émbolo 5 y del cuerpo hueco 1. El émbolo 5 divide el espacio interior 3 en un espacio parcial superior 7 y un espacio parcial inferior 9. De manera preferente, en el espacio parcial inferior 9 está dispuesta una sustancia farmacéutica S que puede ser descargada a través de un canal 13 que está formado en un elemento añadido 11 y que se encuentra en conexión de fluidos con el espacio parcial inferior 9, cuando el émbolo 5 es desplazado a lo largo del eje longitudinal L hacia abajo, a saber, en dirección hacia la pieza añadida 11.

El espacio interior 3 es cerrado por una superficie envolvente interior 15, esencialmente cilíndrica, del cuerpo hueco 1. El émbolo 5 presenta una superficie envolvente exterior 17, también esencialmente cilíndrica, que, en el ejemplo de realización representado –visto en sección transversal– está configurada casi en forma de onda, de modo que –visto en dirección axial– se alternan zonas de un diámetro mayor con zonas de un diámetro menor. De modo preferente, el émbolo 5 comprende, al menos en el área de la superficie envolvente exterior 17, un material que es más elástico que el material del que se compone al menos el área del cuerpo hueco 1 que comprende la superficie envolvente interior 15. De manera preferente, entonces las zonas de un diámetro mayor de la superficie envolvente 17 están realizadas de tal modo que su diámetro es ligeramente más grande que el diámetro interior del espacio interior 3. Si, en este caso, el émbolo 5 es introducido en el espacio interior 3, las zonas de un diámetro mayor de la superficie envolvente exterior 17 son comprimidas, de modo que se forman aquí unas superficies de deslizamiento 19 con las cuales el émbolo 5 se pone en contacto con el cuerpo hueco 1. En otro ejemplo de realización, no representado, la superficie envolvente exterior 17 puede ser una superficie cilíndrica en cuyo caso, de modo preferente, el diámetro exterior de dicho cilindro es ligeramente mayor que el diámetro interior del espacio interior 3. En este caso, toda la superficie envolvente exterior 17 del émbolo 5 forma una única superficie de deslizamiento 19.

En caso de un desplazamiento del émbolo 5 en el cuerpo hueco 1, la al menos una superficie de deslizamiento 19 se desliza contra la superficie envolvente interior 15 del espacio interior 3.

El émbolo 5 presenta una zona de alojamiento 21 que comprende un lubricante. En otros ejemplos de realización, no representados, pueden estar previstas más de una zona de alojamiento 21. Por ejemplo, la zona de alojamiento 21 puede estar dividida de tal manera que se creen varias zonas de alojamiento. Asimismo cabe la posibilidad de que el émbolo 5 comprenda zonas de alojamiento 21 independientes.

La zona de alojamiento 21 comprende aquí un espacio hueco 23 que sirve como recipiente de reserva para el lubricante.

Como lubricante, de modo preferente, se puede utilizar silicona, un aceite de silicona o una emulsión a base de aceite de silicona. También es posible una mezcla de dichas materias. Si están previstas diversas zonas de alojamiento, de manera preferente éstas también pueden alojar lubricantes diferentes de modo que aquí es posible una gran variación.

Está previsto al menos un medio de descarga a través del cual el al menos un lubricante puede ser descargado de la al menos una zona de alojamiento 21 a la al menos una superficie de deslizamiento 19. En este caso, el medio de descarga comprende unos canales 25 que conectan el espacio hueco 23 con la superficie envolvente exterior 17 y que salen de la misma, de modo que conducen en particular desde la zona de alojamiento 21 hasta las superficies de deslizamiento 19. En este caso, en los canales 25 puede fluir lubricante. En otro ejemplo de realización, no representado, también puede estar previsto un único canal 25. Se prefiere, sin embargo, que varios canales 25 intersequen la superficie envolvente 17 a lo largo de su perímetro, preferentemente con el mismo paso de ángulo, de manera que el lubricante –visto en la dirección perimetral– pueda ser distribuido de modo muy homogéneo sobre las superficies de deslizamiento 19. En el ejemplo representado están previstas dos zonas anulares de la superficie envolvente 17, desplazadas la una con respecto a la otra en dirección axial, que son intersecadas por canales 25. En función de la extensión longitudinal axial del émbolo 5 pueden estar previstas más o menos de tales zonas preferentemente anulares, de modo que el lubricante puede ser distribuido también en dirección axial de modo homogéneo sobre la superficie de deslizamiento 19 o las diversas superficies de deslizamiento 19. Evidentemente, en otras formas de realización, no representadas, también cabe la posibilidad de una distribución menos simétrica de los canales 25.

En la figura 1, el émbolo 5 está representado en un primer estado, en el que no se puede descargar nada de lubricante de la al menos una zona de alojamiento. En este caso, el espacio hueco 23 no se extiende a través de todo el émbolo 5 a lo largo de su extensión axial, sino que se extiende partiendo del extremo del émbolo 5 opuesto a la pieza añadida 11 –visto en dirección axial– solo aproximadamente hasta su mitad. El extremo del espacio hueco 23 opuesto a la pieza añadida 11 –visto en dirección axial– está cerrado aquí por una membrana 27 que, de modo

- preferente, es estanca a los líquidos y que impide que pueda salir lubricante en esta zona. En el estado representado del émbolo, tampoco puede salir lubricante de los canales 25 ya que estos desembocan en unas áreas muy pequeñas, dispuestas entre las superficies de deslizamiento 19, que solamente pueden recibir un volumen mínimo de lubricante. Resulta esencial, sin embargo, que en el primer estado representado el émbolo 5 particularmente el espacio hueco 23 no se encuentran bajo presión, de modo que se produciría una depresión en el área superior del espacio hueco 23 si saliera lubricante fuera de los canales 25. Por lo tanto, se muestra globalmente que en este estado no se puede descargar nada de lubricante de la al menos una zona de alojamiento 21.
- La membrana 27 cierra el espacio hueco 23, es decir, también la zona de alojamiento 21 en su área superior. En caso de que estén previstas varias zonas de alojamiento 21, es posible cerrar las mismas a través de varias membranas al menos por segmentos, de manera preferente asociando una membrana a cada zona de alojamiento 21. En otros ejemplos de realización, a una zona de alojamiento también pueden estar asociadas varias membranas que cierran la misma por segmentos. Resulta esencial que el émbolo 5 comprenda al menos una membrana 27 que cierre la al menos una zona de alojamiento 21 al menos por segmentos.
- En una forma de realización preferente, el émbolo 5 comprende un elastómero. De modo especialmente preferente, el émbolo 5 comprende el elastómero en el área de su superficie envolvente exterior 17 y en particular en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19. De esta manera, se puede asegurar la elasticidad del émbolo 5 en esta zona, permitiendo un contacto hermético de la al menos una superficie de deslizamiento 19 en el cuerpo hueco 1. De modo preferente, el émbolo 5 también puede componerse de un elastómero. En este caso es más fácil de producir que en el caso en el que comprende varios materiales y por ejemplo presenta un elastómero únicamente en las zonas exteriores.
- Con el fin de reducir el rozamiento por adherencia o también el rozamiento por deslizamiento del émbolo 5 más allá del efecto logrado a través del lubricante, de modo preferente el émbolo 5 puede comprender PTFE, de modo especialmente preferente puede componerse de PTFE. En caso de que el émbolo 5 comprenda PTFE solo por secciones, este está previsto, de modo preferente, en el área de la superficie envolvente exterior 17 y especialmente en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19. Una configuración del émbolo 5 con PTFE, al menos en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19, lleva a una reducción considerable del rozamiento por adherencia o por deslizamiento, incluso sin lubricación adicional. Junto con el lubricante se obtiene así una capacidad de desplazamiento del émbolo 5 que necesita muy poca aplicación de fuerza.
- En la forma de realización representada, el cuerpo hueco medicinal 1 comprende un dispositivo 29, a través del cual es posible ejercer fuerzas de presión sobre el émbolo 5 mediante una reacción química. A este respecto, el dispositivo 29 comprende una primera cámara 31 y una segunda cámara 33. En las cámaras 31, 33 están dispuestas sustancias que, en tanto que estén separadas espacialmente una de otra, son estables, al menos durante un periodo típico de almacenamiento de un cuerpo hueco 1 previamente llenado. En caso, no obstante, de que entren en conexión la una con la otra, pueden experimentar una reacción química entre sí –eventualmente después de superar una barrera de activación– en la que se libera al menos un gas. En la primera cámara 31 se encuentra una sustancia 35 y en la segunda cámara 33 una sustancia 37. La segunda sustancia 37 puede comprender, por ejemplo, bicarbonato sódico mientras que la primera sustancia 35 comprende de modo preferente un ácido orgánico, por ejemplo ácido cítrico, o un ácido mineral. En caso de una reacción del ácido con el bicarbonato sódico se libera dióxido de carbono, de modo que es posible generar una presión de gas. En principio es suficiente con que en una de las cámaras 31, 33 haya una sustancia pura metaestable, que pueda descomponerse al superar una barrera de activación y que libere un gas durante su descomposición. En la otra cámara puede estar dispuesto entonces un catalizador que es puesto en contacto con la sustancia pura para desencadenar la reacción química. En otro ejemplo de realización diferente también cabe la posibilidad de que las dos sustancias 35, 37 reaccionen la una con la otra solo después de superar una barrera de activación.
- A este respecto, en una de las dos cámaras 31, 33, de modo adicional a una de las dos sustancias 35, 37, puede estar dispuesto un catalizador que produce su efecto solo cuando las dos sustancias 35, 37 son puestas en contacto. En una forma de realización diferente también puede estar integrado un mecanismo iniciador en el dispositivo 29, el cual supera la barrera de activación de manera térmica, electroquímica o de otro modo apropiado y conocido en sí. A este respecto pueden estar previstos por ejemplo dispositivos calefactores o electrodos. Si la barrera de activación de una sustancia pura metaestable se supera de manera térmica, electroquímica o de otro modo físico, es suficiente con prever una única cámara que comprenda la sustancia pura, y adicionalmente un mecanismo apropiado iniciador para la descomposición de la misma.
- En caso de que estén previstas dos sustancias 35, 37 que reaccionan la una con la otra formando un gas cuando son puestas en contacto, las mismas tienen que ser conservadas, antes de una activación del dispositivo 29, de manera separada la una de la otra en las cámaras 31, 33. Para ello está previsto un elemento de separación 39 que está realizado, en el ejemplo de realización representado, como parte de un vástago 41 de un elemento de cierre 43.
- En otras formas de realización no representadas, el elemento de separación puede estar configurado como septo perforable, como membrana rasgable o rompible, como pieza de rotura maciza o de otra manera apropiada.

El elemento de cierre 43 cierra la segunda cámara 33 de modo hermético frente al espacio parcial superior 7 de modo que la sustancia 37 no puede salir hacia el mismo. El elemento de separación 39 separa las cámaras 31, 33 la una de la otra, de modo que las sustancias 35, 37 no pueden entrar en contacto la una con la otra. Está previsto un elemento de accionamiento 45 que sirve para establecer una conexión de fluido entre las cámaras 31, 33, de modo que las sustancias 35 y 37 entren en contacto y puedan reaccionar la una con la otra. Según el ejemplo de realización del elemento de separación 39, el elemento de accionamiento 45 puede estar configurado como aguja hueca, empujador macizo o de otra manera conveniente. En el ejemplo de realización representado, el elemento de accionamiento 45 presenta en su extremo superior una zona de accionamiento 47 en la cual se pueden aplicar fuerzas de presión que actúan en dirección axial. Asimismo comprende una junta 49 que está realizada aquí como junta tórica dispuesta en una ranura anular. El elemento de accionamiento 45 está conectado con el vástago 41 y con ello también con el elemento de cierre 43 y el elemento de separación 39 de tal modo que estos elementos se desplazan, en caso de aplicación de fuerzas de presión axiales en la zona de accionamiento 47, conjuntamente hacia abajo, es decir, en dirección a la pieza añadida 11.

La figura 2 muestra la forma de realización de acuerdo con la figura 1 con el dispositivo 29 activado y, en particular, durante un desplazamiento del émbolo 5. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. En la figura 2 queda claro que, a través del desplazamiento del elemento de accionamiento 45 y de los elementos conectados con el mismo hacia abajo, por una parte se crea una conexión de fluido entre las cámaras 31, 33 y, por otra parte, una conexión de fluido entre la cámara 33 y el espacio parcial superior 7. De esta manera, la sustancia 35 entra a lo largo de la flecha 51 desde la primera cámara 31 en la segunda cámara 33. En la misma entra en contacto con la sustancia 37, de modo que puede reaccionar con ella. Al mismo tiempo, la sustancia 37 o una mezcla de las sustancias 35, 37 sale a lo largo de la flecha 53 de la segunda cámara 37 y llega al espacio parcial superior 7. Durante la reacción de las sustancias 35, 37 se libera al menos un gas para el cual hay disponible un volumen limitado que está definido por las cámaras 31, 33 y por el espacio parcial superior 7.

En relación con el al menos un gas, de modo preferente se trata de un gas no tóxico, químicamente no agresivo, de modo especialmente preferente de un gas inerte. La formación continua de gas durante la reacción lleva a un aumento de la presión en el volumen disponible para el gas, actuando la presión sobre una superficie 55 del émbolo 5 orientada hacia el espacio parcial superior 7, y en particular también sobre la membrana 27. En un ejemplo de realización preferido, no representado, la membrana 27 puede estar realizada de modo elástico de manera que se arquea dentro del espacio hueco 23 por las fuerzas de presión que actúan sobre ella. De este modo, las fuerzas de presión son transmitidas al lubricante dispuesto en la zona de alojamiento 21 y este es descargado a través de los canales 25, que actúan como medio de descarga, a la superficie de deslizamiento 19. De esta manera se forma una película de lubricante entre la al menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie envolvente interior 15, con lo cual se reducen las fuerzas de rozamiento existentes allí y el émbolo 5 se puede desplazar más fácilmente. Las fuerzas de presión que actúan sobre la superficie 55 provocan al mismo tiempo también un desplazamiento del émbolo 5 hacia abajo, hacia la pieza añadida 11, de modo que el espacio parcial 7 se hace más grande mientras que el espacio parcial 9 se hace más pequeño. De esta manera, la sustancia S dispuesta en el espacio parcial inferior 9 es expulsada a través del canal 13 en la pieza añadida 11, lo que está representado aquí de modo esquemático. Por lo tanto, la sustancia S puede ser extraída del cuerpo hueco 1, de modo preferente puede tener lugar una inyección, cuando el cuerpo hueco está realizado en forma de jeringa, ampolla/cartucho u otro dispositivo de inyección, estando acoplada una aguja de inyección –no representada– con la pieza añadida 11.

No obstante, en la forma de realización representada, la membrana 27 no está realizada de manera elástica, sino permeable a los gases de modo que el al menos un gas liberado durante la reacción puede permearse a través de la membrana 27 y entrar en el espacio hueco 23. Por lo tanto se produce una compensación de presión entre el espacio parcial superior 7 y el espacio hueco 23, por lo que no se deforma la membrana 27. Al mismo tiempo las fuerzas de presión que actúan en el espacio parcial 7 son transmitidas al lubricante dispuesto en la zona de alojamiento 21, de manera que este puede ser descargado a través de los canales 25 a la al menos una superficie de deslizamiento 19. De modo adicional, mediante las fuerzas de presión que actúan sobre la superficie 55, el émbolo 5 es desplazado hacia abajo. Al hacerlo se genera en la superficie envolvente interior 15 una película de lubricante que queda detrás del émbolo 5, que está representada aquí como área punteada 57. O sea, el lubricante se adhiere al menos en parte, después de un desplazamiento del émbolo 5, a la superficie envolvente interior 15.

En otra forma de realización, no representada, el émbolo 5 también puede estar compuesto por un material capaz de ser estrujado o exprimido, que, de modo preferente, presenta una pluralidad de poros en los cuales está dispuesto el lubricante. Por lo tanto, los poros forman zonas de alojamiento en las cuales el lubricante puede estar alojado. Si se aplican fuerzas de presión en el émbolo 5, éste se deforma al menos por segmentos, lo que conduce a una reducción del volumen de los poros individuales, es decir, de las zonas de alojamiento. De esta manera, el lubricante puede ser descargado de los poros, de modo que los poros dispuestos en la superficie envolvente 17 del émbolo, en conexión con canales que conectan los poros exteriores con los interiores y estos poros entre sí, actúan también como medio de descarga, pudiendo el lubricante ser descargado aquí de las zonas de alojamiento a la al menos una superficie de deslizamiento. En este caso, por lo tanto, el émbolo 5 es, por así decir, estrujado o

exprimido por las fuerzas de presión, siendo el lubricante, y desplazándose el émbolo 5 al mismo tiempo por las fuerzas de presión que actúan sobre su superficie 55.

5 En conjunto resulta evidente que el émbolo en la figura 2 está representado en un segundo estado en el que el lubricante puede ser descargado a través del al menos un medio de descarga a la al menos una superficie de deslizamiento. En la forma de realización representada, el émbolo 5 es solicitado con una presión en el segundo estado, transmitiéndose las fuerzas de presión al lubricante y siendo este expulsado de la zona de alojamiento de manera que puede ser a la al menos una superficie de deslizamiento 19.

10 Tal como ya se ha mencionado, la membrana 27 puede estar realizada de modo elástico, pero también permeable a los gases. Por supuesto, en otras formas de realización también cabe la posibilidad de configurar la membrana 27 tanto de modo elástico como permeable a los gases.

15 La figura 3 muestra una segunda forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un cuerpo hueco 1, en el que está dispuesta una forma de realización adicional de un émbolo 5. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. A diferencia de la forma de realización, representada en las figuras 1 y 2, de un cuerpo hueco medicinal 1, el cuerpo hueco medicinal 1 de acuerdo con la figura 3 presenta un vástago de émbolo 59 que está conectado con el émbolo 5. A este respecto, el vástago de émbolo 59 comprende una zona de conexión 61 que está realizada de tal modo que puede ser introducida en el espacio hueco 23 del émbolo 5. De modo preferente, la zona de conexión 61 comprende en su extremo inferior un dispositivo de obturación 63 que, preferentemente, está realizado como saliente radial que se extiende en la dirección periférica y que cierra de modo hermético el espacio hueco 23 con respecto al espacio parcial superior 7.

25 Por medio del vástago de émbolo 59 pueden aplicarse fuerzas de presión sobre el émbolo 5. En la figura 3 está representado un estado del émbolo 5 en el que este no está solicitado con una presión. Ello corresponde al primer estado del émbolo 5, en el que no se puede descargar lubricante de la al menos una zona de alojamiento 21, que en el presente caso está formada por el espacio hueco 23. El émbolo 5 puede pasar a su segundo estado, en el que el lubricante puede ser descargado a la al menos una superficie de deslizamiento 19 a través de los canales 25 que actúan como medio de descarga, al aplicar fuerzas de presión en el émbolo 5 a través del vástago de émbolo 59. A este respecto, el vástago de émbolo 59 se desplaza en dirección a la pieza añadida 11, es decir, hacia abajo. A diferencia del ejemplo de realización del émbolo 5 representado en las figuras 1 y 2, el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 3 no dispone de membrana 27, sino que el espacio hueco 23 es cerrado frente al espacio parcial superior 7 exclusivamente mediante el dispositivo de obturación 63. Por lo tanto, si el vástago de émbolo 59 se desplaza hacia abajo, la zona de conexión 61 penetra en primer lugar con el dispositivo de obturación 63 en el espacio hueco 23 y de esta manera solicita el lubricante dispuesto en la zona de alojamiento 21 con una presión. A través de la misma, el lubricante es expulsado a través de los canales 25 fuera del espacio hueco 23 y descargado a la al menos una superficie de deslizamiento 19. En función de las condiciones de fuerza existentes, la presión que reina en el espacio hueco 23 puede ser suficiente para provocar también un movimiento de desplazamiento del émbolo 5 en dirección a la pieza añadida 11, es decir, hacia abajo. En este caso, a través de la fuerza de presión aplicada en el espacio hueco 23 y con ello en el émbolo 5, se provoca tanto una expulsión del lubricante fuera de la al menos una zona de alojamiento 21 como un desplazamiento del émbolo 5.

45 En caso de que la fuerza de presión reinante en el espacio hueco 23 no sea suficiente para provocar un desplazamiento del émbolo 5, en primer lugar el lubricante es expulsado por completo mientras que la zona de conexión 61 se desplaza hacia dentro del espacio hueco 23. Cuando la zona de conexión 61 está dispuesta por completo en el espacio hueco 23, el vástago de émbolo 59 topa, con una superficie de contacto 65 configurada preferentemente como talón anular, con la superficie 55 del émbolo 5. En este caso, a través de la superficie de contacto 65 puede aplicarse una fuerza en la superficie 55 que provoca entonces un desplazamiento del émbolo 5.

50 La figura 4 muestra un primer ejemplo de realización de un émbolo 5. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. En el ejemplo de realización representado, la al menos una zona de alojamiento 21 comprende al menos un depósito 67. Este está realizado aquí como recipiente esencialmente cilíndrico que comprende un fondo 69, que dispone de un elemento de descarga que, en este caso, está configurado como aguja 71.

60 En la figura 4 está representado que, en este ejemplo de realización, el depósito 67 puede comprender al menos un microglobo, presentando tal microglobo una envoltura, preferentemente elástica, que encierra un volumen de lubricante. Esta envoltura está realizada de modo rasgable y puede reventar, en particular en caso de la aplicación de fuerzas de presión, liberando de este modo el lubricante encerrado por ella. Asimismo es posible también un ejemplo de realización en el que, en lugar de un depósito, está previsto al menos un microglobo. Por supuesto también cabe la posibilidad de emplear más de un microglobo con respecto a un depósito, o sin depósito. En el último de los casos, el al menos un microglobo define la zona de alojamiento 21.

65

En la forma de realización representada, el depósito 67 es cerrado herméticamente hacia arriba mediante un dispositivo de obturación 63 de un vástago de émbolo 59. En un ejemplo de realización preferente, no representado, es posible cerrar el depósito 67 a través de una membrana 27 elástica y/o permeable a los gases.

5 El depósito 67 está dispuesto en una escotadura 73 del émbolo 5 de modo que puede desplazarse en dirección axial. En este caso, el concepto de "dirección axial" se refiere a la dirección que está definida por el eje longitudinal, no representado, del émbolo 5, que coincide con el eje longitudinal, tampoco representado, de un cuerpo hueco medicinal 1 con el que colabora el émbolo 5.

10 En el estado del émbolo 5 representado, el depósito 67 está situado en una primera posición superior en la cual la aguja 71 no penetra una zona de obturación 75 de modo que no se puede descargar lubricante del depósito 67 hacia abajo, a través de la aguja 71 realizada como elemento de descarga. En dicho primer estado del émbolo 5, de modo preferente este no está bajo presión.

15 En su superficie envolvente exterior 17, el émbolo 5 representado dispone de una pluralidad de salientes radiales que se extienden a lo largo de su dirección periférica y cuyo diámetro exterior está adaptado, de la manera previamente descrita, al diámetro interior de un cuerpo hueco medicinal 1, no representado, de modo que se genera un efecto de obturación y se conforman particularmente al menos una superficie de deslizamiento 19 –en este caso tres superficies de deslizamiento 19– para el contacto con el cuerpo hueco 1. Un primer saliente inferior 77 está
20 realizado –visto en dirección axial– de modo relativamente corto o delgado, en particular casi en forma de aleta, y sirve esencialmente para obturar una zona 79, en la cual se introduce el lubricante en un segundo estado del émbolo 5, no representado, con respecto al espacio parcial inferior 9 del cuerpo hueco medicinal 1, de tal manera que el lubricante no pueda entrar en contacto con la sustancia S. En particular, la configuración relativamente estrecha en forma de aleta –visto en la dirección axial– del saliente 77 sirve también para minimizar el rozamiento
25 que existe allí en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19. En el ejemplo de realización representado están previstos dos salientes 77', 77" adicionales que –visto también en dirección axial– están realizados de modo más ancho que el primer saliente 77. En particular, estos salientes 77' y 77" sirven para la guía y la estabilización del émbolo 5 en el espacio interior 3 del cuerpo hueco 1, comprendiendo en cada caso una superficie de deslizamiento 19 para el contacto con el cuerpo hueco 1.

30 El resto de la superficie envolvente exterior 17 presenta un diámetro más reducido que en el área de los salientes 77, 77', 77". La zona 79 está prevista entre el saliente 77 y el saliente 77'. Comprende una zona de núcleo 81 del émbolo 5 que es encerrada por una parte de la superficie envolvente 17 que se encuentra desplazada hacia atrás con respecto a las superficies de deslizamiento 19 de los salientes 77, 77'. A través del desfase radial de la
35 superficie envolvente 17 se genera un espacio anular 83 que envuelve la zona de núcleo 81 –visto en la dirección perimetral– en forma de anillo.

La zona de núcleo 81 es atravesada por al menos un canal 25 que conecta una zona central hueca, no representada, de la zona de núcleo 81 con la zona 79, es decir, en particular con el espacio anular 83. La zona
40 central hueca está dispuesta por debajo de la zona de obturación 75 que puede ser perforada por la aguja 71. En el presente ejemplo de realización están provistos cuatro canales 25 que –visto en la dirección de perimetral– desembocan en el espacio anular 83 con el mismo paso angular.

45 Resulta evidente que el émbolo 5 en la figura 4 está representado en una primera posición funcional que corresponde al primer estado en el cual no es posible descargar lubricante de la al menos una zona de alojamiento 21, a saber, en el presente caso el depósito 67, ya que la aguja 71 que sirve como elemento de descarga está cerrada por la zona de obturación 75.

50 La figura 5 muestra el émbolo 5 en una segunda posición funcional que corresponde al segundo estado en el que se puede descargar lubricante de la zona de alojamiento 21, a saber, en el presente caso el depósito 67, a la al menos una superficie de deslizamiento 19. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. Queda claro que el émbolo 5 en la figura 4 está presente en un estado esencialmente exento de presión. Si, a través del vástago de émbolo 59, se aplica una presión en el depósito 67, solicitándose el lubricante dispuesto allí con la
55 presión, en primer lugar se desplaza el depósito 67 hacia abajo, de modo que la aguja 71 penetra en la zona de obturación 75. En la figura 5 se muestra ahora el estado en el que la aguja 71 acaba de perforar la zona de obturación 75. De esta manera se ha generado una conexión de fluido entre el depósito 67 y la zona central hueca, no representada, de la zona de núcleo 81.

60 A continuación se aclara ahora, en primer lugar, lo siguiente: de modo preferente, el émbolo 5 comprende un dispositivo de bloqueo a través del cual el al menos un canal 25 puede ser bloqueado en el primer estado del émbolo 5 y puede ser liberado en el segundo estado del émbolo 5. En el presente ejemplo de realización, el dispositivo de bloqueo comprende la aguja 71 y una zona perforable por la aguja 71, a saber, la zona de obturación 75. En el segundo estado representado del émbolo 5, en el que la aguja 71 perfora la zona de obturación 75, se ha
65 generado una conexión de fluido entre el depósito 67 y el al menos un canal 25, por lo que el canal 25 está liberado.

En otros ejemplos de realización, no representados, el dispositivo de bloqueo también puede comprender un punto de rotura teórico, una membrana rasgable y/o una junta de contacto pretensada en la dirección de bloqueo. La expresión "dirección de bloqueo" se refiere en este caso al hecho de que el al menos un canal 25 está bloqueado cuando la junta de contacto ha sido desplazada en dicha dirección. La tensión previa de la junta de contacto en la dirección de bloqueo garantiza que no existe una conexión de fluido entre la al menos una zona de alojamiento y el al menos un canal 25 cuando el émbolo 5 se encuentra en su primer estado, a saber, de modo preferente no se encuentra bajo presión. En el segundo estado del émbolo 5, en el que este está solicitado preferentemente con una presión, la aguja 71 puede, tal como se representa, perforar la zona de obturación 75 perforable, un punto de rotura teórico puede romperse, una membrana rasgable puede rasgarse y/o una junta de contacto previamente tensada en la dirección de bloqueo puede ser abierta, superando la tensión previa, con el fin de liberar una conexión de fluido entre la al menos una zona de alojamiento 21 y el al menos un canal 25.

La figura 6 muestra una tercera posición funcional del émbolo 5 de acuerdo con las figuras 4 y 5, que ha de asociarse también al segundo estado, en donde la zona de conexión 61, el vástago de émbolo 59 y el dispositivo de obturación 63 están desplazados más hacia dentro del depósito 67. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. El desplazamiento adicional del vástago de émbolo 59 hacia abajo y en particular del dispositivo de obturación 63 o de la zona de conexión 61 hacia dentro del depósito 67 provoca que el lubricante sea expulsado fuera del depósito 67 hacia el espacio anular 83, a través de la aguja 71, la zona central hueca y el al menos un canal 25, siendo descargado por lo tanto a la al menos una superficie de deslizamiento 19. El lubricante situado en la zona 79 está indicado aquí mediante puntos. El al menos un medio de descarga que presenta el émbolo 5 comprende en el ejemplo de realización representado en las figuras 4, 5 y 6, por lo tanto, la aguja 71 realizada como elemento de descarga, la zona central hueca, no representada, el al menos un canal 25, así como la zona 79 o respectivamente el espacio anular 83. Estos elementos proporcionan una conexión de fluido a través de la cual el lubricante puede ser descargado fuera del depósito 67 a la al menos una superficie de deslizamiento 19.

La fuerza ejercida por el vástago de émbolo 59 sobre el émbolo 5 causa, por una parte, una expulsión del lubricante fuera del depósito 67, pero por otra parte también un desplazamiento del émbolo 5. De modo preferente, las condiciones de fuerza están equilibradas de tal manera que ya durante la expulsión del lubricante fuera del depósito 67 también se efectúa un desplazamiento del émbolo 5. Sin embargo, en otro ejemplo de realización, cabe la posibilidad de que en primer lugar el lubricante sea descargado por completo del depósito 67 hacia el espacio anular 83 antes de que, por ejemplo al hacer tope la superficie de contacto 65 en la superficie 55 del émbolo 5, tenga lugar entonces un desplazamiento del mismo.

Asimismo se muestra también lo que sigue: también en el ejemplo de realización de un émbolo 5, representado en las figuras 4, 5 y 6, no resulta obligatorio que las fuerzas de presión sean aplicadas a través de un vástago de émbolo 59 en el émbolo 5. De manera preferente, también cabe la posibilidad de cerrar el depósito 67 hacia arriba, es decir, hacia el espacio parcial superior 7 de un cuerpo hueco 1, no representado, con una membrana elástica y/o permeable a los gases, de manera que aquí las fuerzas de presión pueden ser aplicadas a través de una reacción química.

La figura 7 muestra una forma de realización, no de acuerdo con la invención, de un émbolo 5. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. Como el émbolo 5 de acuerdo con las figuras 4 a 6, también el presente ejemplo de realización dispone de una superficie envolvente exterior 17, partiendo de la cual se extienden en dirección radial unos salientes 77, 77', 77'' que se extienden en la dirección perimetral, de manera que aquí se forman unas superficies de deslizamiento 19 que presentan un diámetro exterior mayor que el resto de la superficie envolvente exterior 17 esencialmente cilíndrica. Es decir, también en este caso se han conformado unos espacios anulares 83, 83' entre los salientes 77 y 77', así como los salientes 77' y 77''. También en este caso, el émbolo 5 comprende al menos una zona de alojamiento que comprende al menos una esponja, aquí dos esponjas 85, 85' configuradas en forma de anillo, en cuya estructura porosa está alojado el al menos un lubricante. Las esponjas 85, 85' configuradas en forma de anillo envuelven una superficie perimetral exterior del émbolo 5, aquí la superficie envolvente exterior 17, al menos por secciones.

Es evidente que en otra forma de realización preferente, que no está representada, también puede estar previsto un único espacio anular 83 con una esponja 85. En otra forma de realización adicional, también pueden estar previstos más de dos espacios anulares 83, 83' con más de dos esponjas 85, 85'. Asimismo cabe la posibilidad de dividir el espacio anular 83 a modo de segmentos y de prever en los espacios parciales generados segmentos de esponja individuales. También son posibles otras disposiciones discrecionales convenientes. De manera preferente, las esponjas 85, 85' presentan un diámetro exterior que es mayor que el diámetro exterior del émbolo 5 en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19. Si se introduce entonces el émbolo 5 en el espacio interior 3 de un cuerpo hueco 1, las esponjas 85, 85' son comprimidas, de modo que se puede descargar lubricante a su superficie periférica en contacto con la superficie envolvente interior 15 del cuerpo hueco 1. Esta superficie periférica sirve aquí, por lo tanto, como medio de descarga, en conexión con los canales que unen los poros exteriores e interiores y que están conformados en el interior de la esponja. En caso de que el émbolo 5 se desplace en el interior del cuerpo

huevo 1, las esponjas 85, 85' dejan una película lubricante sobre la superficie envolvente interior 15, sobre la cual pueden deslizarse las superficies de deslizamiento 19.

5 Resulta evidente que el émbolo 5 de acuerdo con la figura 7 puede desplazarse tanto a través de fuerzas de presión generadas mediante reacción química, como con la ayuda de un vástago de émbolo.

10 La figura 8 muestra un segundo ejemplo de realización de un émbolo 5. Los elementos iguales y con función idéntica están provistos de los mismos números de referencia, de manera que, a este respecto, se hace referencia a la descripción precedente. También en este ejemplo de realización, la superficie envolvente exterior 17 del émbolo 5 dispone de unos salientes 77, 77', 77" que comprenden superficies de deslizamiento 19. De modo preferente, también pueden estar previstos más de tres salientes 77, 77', 77". No obstante, en otro ejemplo de realización, no representado, también pueden estar previstos solo dos salientes 77, 77'. No por último, en otro ejemplo de realización adicional, cabe la posibilidad de realizar la superficie envolvente exterior 17 –visto en dirección axial– de modo continuo con un diámetro constante, de modo que no está previsto ningún saliente 77, 77', 77" y se forma una única superficie de deslizamiento 19 por toda la superficie envolvente 17.

15 El ejemplo de realización, representado aquí, de un émbolo 5 presenta zonas de alojamiento 21 que están dispuestas en las superficies de deslizamiento 19 y que comprenden zonas cargadas con microesferas. Éstas están representadas aquí como puntos. De modo preferente, las microesferas son unas pequeñas cápsulas, esencialmente en forma de bola, en las cuales una envoltura exterior encierra un espacio hueco en el cual es posible alojar un medio, en este caso un lubricante. El término "microesfera" no se refiere necesariamente al hecho de que dichas cápsulas presenten un diámetro a escala micrométrica. Si bien es cierto que, de modo preferente, las microesferas pueden presentar un diámetro a escala micrométrica, también se prefieren, sin embargo, ejemplos de realización en los cuales las microesferas presentan un diámetro diferente, en particular más grande.

20 De manera especialmente preferente, las envolturas de cápsula comprenden el mismo material que comprende también el émbolo 5 en el área de la superficie de deslizamiento 19. De modo muy especialmente preferente, la envoltura de las cápsulas o microesferas se compone de un elastómero. Las microesferas rellenas de un lubricante están vulcanizadas, en el área de la superficie de deslizamiento 19, de modo preferente dentro del material tampón, es decir, están unidas con el mismo estrechamente. A través de las fuerzas de rozamiento que actúan, durante un desplazamiento del émbolo 5, sobre la envoltura, preferentemente delgada, de las microesferas, estas revientan y descargan el lubricante encerrado por ellas a la superficie de deslizamiento 19 de modo que aquí, en el área de contacto con la superficie envolvente interior 15 del cuerpo hueco 1, se forma una película de lubricante. Las microesferas dispuestas en la zona de alojamiento 21, por lo tanto, representan en sí mismas el medio de descarga con cuya ayuda, al reventar a causa del rozamiento, el lubricante puede ser descargado de la al menos una zona de alojamiento 21 a la al menos una superficie de deslizamiento 19.

25 Es evidente que también el émbolo 5 representado en la figura 8 puede desplazarse tanto a través de las fuerzas de presión liberadas como consecuencia de una reacción química como mediante un vástago de émbolo 59. A modo de ejemplo se indica aquí una escotadura 87 en la que puede encajar un vástago de émbolo 59. Sin embargo, también es posible introducir gases de reacción en la escotadura 87, de modo que las fuerzas de presión no solo actúan sobre la superficie 55 del émbolo 5, sino también en la escotadura 87, debido a los gases de reacción, lo que lleva finalmente a un desplazamiento del émbolo 5.

30 La figura 9 muestra una forma de realización, que no forma parte de la invención, de un émbolo 5 que no presenta ninguna zona de alojamiento para un lubricante ni ningún medio de descarga. Comprende una superficie envolvente exterior 17 esencialmente cilíndrica que en el presente caso –visto en sección transversal– está realizada en forma ondulada. De este modo, tres superficies parciales de la superficie envolvente 17 forman superficies de deslizamiento 19 para el contacto con un cuerpo hueco 1, tal como ya se ha explicado con respecto a la figura 1. El ejemplo de realización representado del émbolo 5 comprende al menos en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19 un material liso, no polar. De modo preferente, este material liso, no polar, comprende PTFE, de modo especialmente preferente se compone de PTFE, que es más conocido por el nombre comercial de Teflon. Este material presenta coeficientes especialmente bajos de rozamiento o de deslizamiento, por lo que las fuerzas de rozamiento entre la al menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie envolvente interior 15, no representada aquí, de un cuerpo hueco 1 pueden reducirse considerablemente. De esta manera es posible desplazar el émbolo 5 en el cuerpo hueco 1, prescindiendo por completo de un lubricante. Por supuesto, este desplazamiento puede realizarse también en este caso tanto a través de las fuerzas de presión liberadas como consecuencia de una reacción química como mediante un vástago de émbolo 59.

35 De modo preferente, el émbolo 5 está revestido al menos en el área de la al menos una superficie de deslizamiento 19 con una lámina 89 que comprende PTFE, de modo preferente se compone de PTFE.

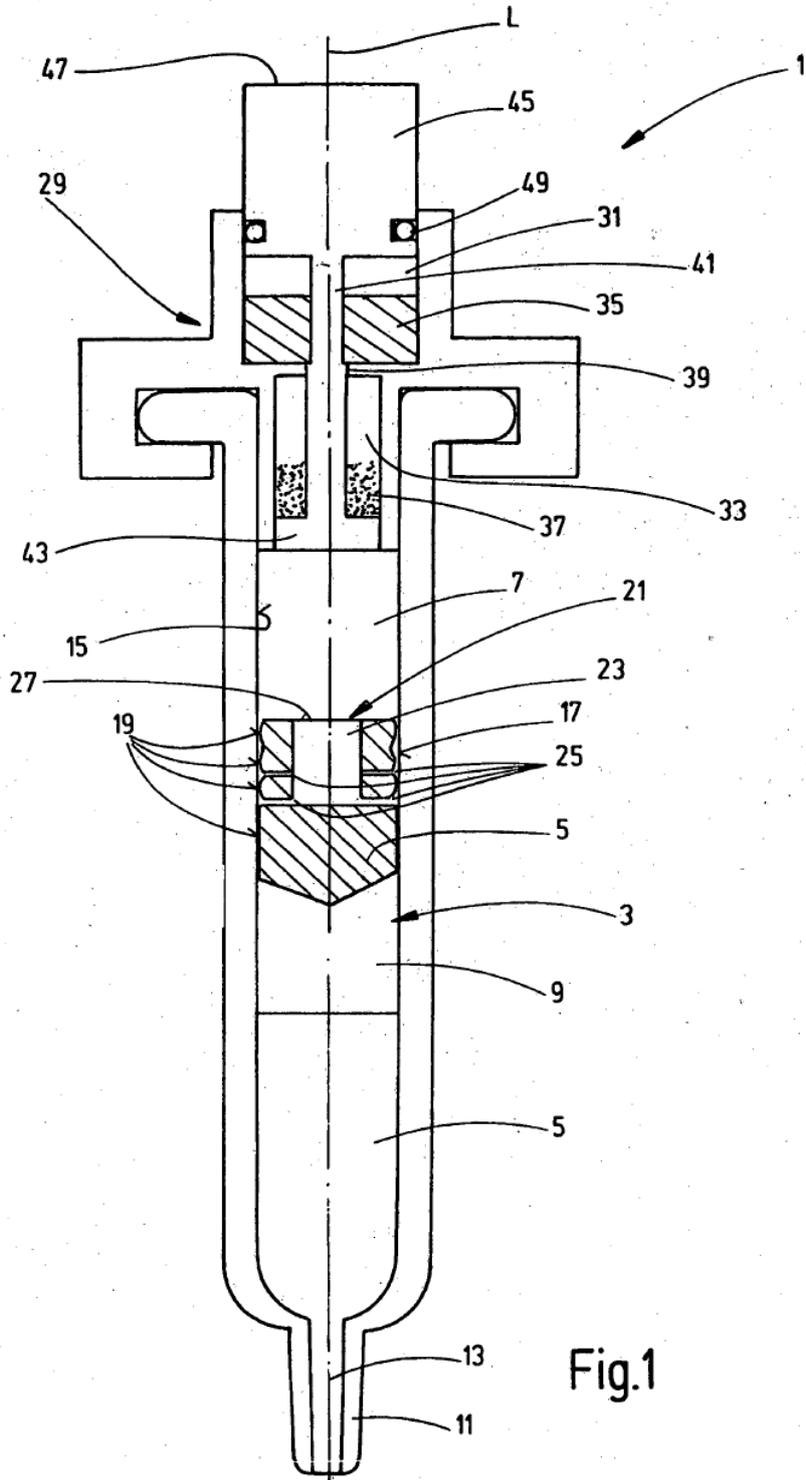
40 En otra forma de realización, no representada, el émbolo 5 se compone de PTFE. También en este caso el rozamiento entre la al menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie envolvente interior 15 de un cuerpo hueco 1 se reduce considerablemente.

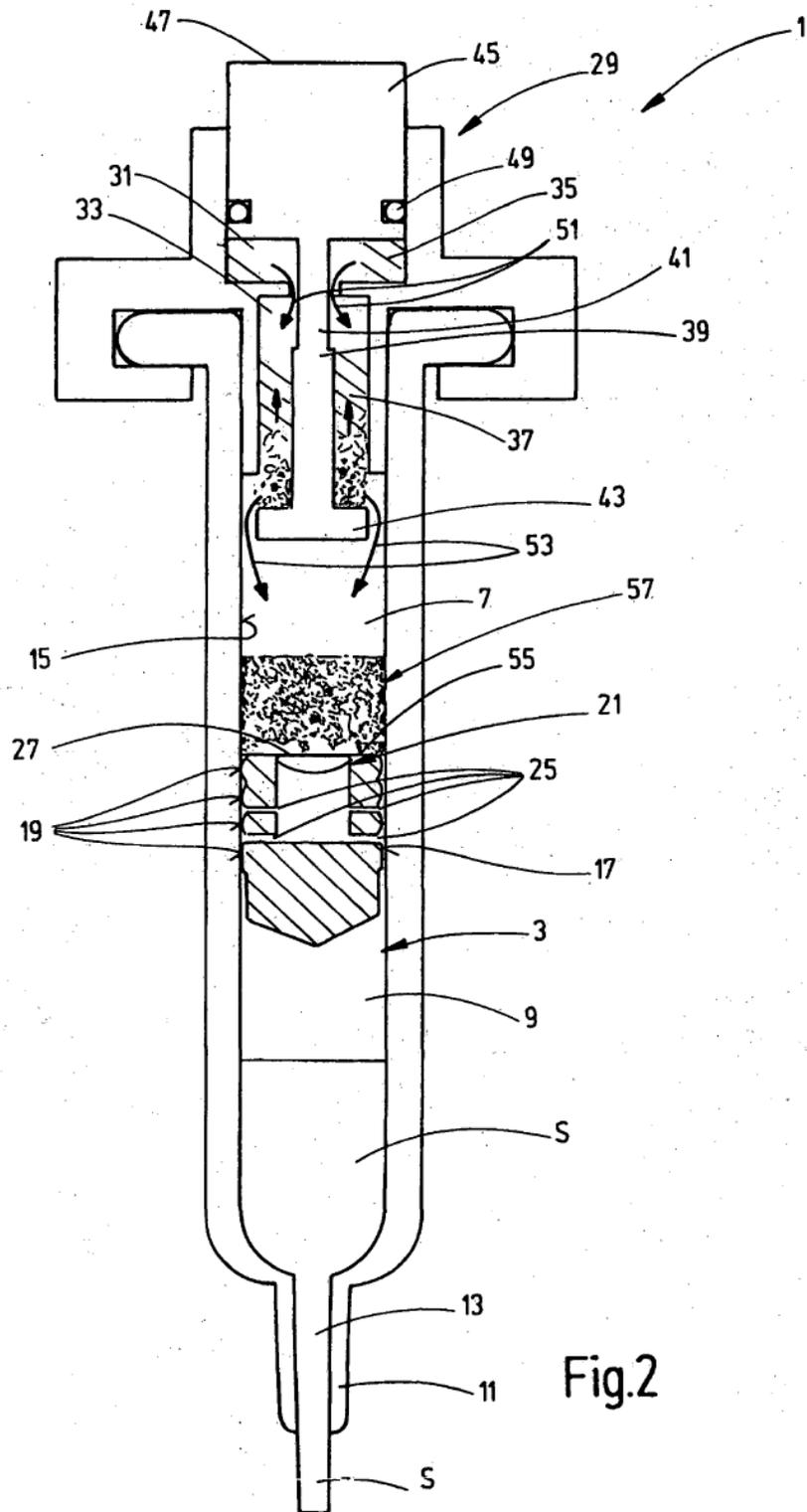
65

En suma se muestra que todos los ejemplos de realización descritos de un émbolo 5 y de un cuerpo hueco medicinal 1 tienen en común que, de modo ventajoso, se puede prescindir de un revestimiento de la superficie envolvente interior 15 del cuerpo hueco 1, al menos antes de un uso del mismo. De este modo se puede descartar que una sustancia farmacéutica S dispuesta en el espacio interior 3 del cuerpo hueco 1 entre en contacto, particularmente durante el almacenamiento, pero de modo preferente también durante el uso del cuerpo hueco 1, con lubricante, en particular silicona, aceite de silicona y/o emulsión a base de aceite de silicona, de manera que se puede evitar una inestabilidad de la sustancia farmacéutica S, en particular un formación de aglomerados y/o de precipitaciones. De este modo también pueden evitarse reacciones inmunitarias indeseadas en un paciente al que se inyecte la sustancia farmacéutica S. También se descarta una exposición del organismo del paciente a un lubricante inyectado junto con la sustancia farmacéutica S.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Émbolo para cuerpo hueco medicinal (1), en particular una jeringa o ampolla/cartucho, que comprende al menos una superficie de deslizamiento (19) para el contacto con el cuerpo hueco (1), de modo adicional
- al menos una zona de alojamiento (21) en la que puede alojarse un lubricante, y
 - al menos un medio de descarga para descargar el al menos un lubricante de la al menos una zona de alojamiento (21) a la al menos una superficie de deslizamiento (19),
 - presentando la al menos una zona de alojamiento (21) al menos un microglobo y/o una zona ocupada con microesferas y/o al menos un depósito (67) que presenta al menos un microglobo.
- 10
2. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que
- en un primer estado del émbolo (5), no se puede descargar lubricante desde la al menos una zona de alojamiento (21), y por que
 - en un segundo estado del émbolo (5), se puede descargar lubricante por el al menos un medio de descarga a la al menos una superficie de deslizamiento (19).
- 15
3. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el émbolo (5) no está bajo presión en el primer estado, y está solicitado con una presión en el segundo estado.
- 20
4. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un medio de descarga comprende al menos un canal (25) que se extiende desde la al menos una zona de alojamiento (21) hasta la al menos una superficie de deslizamiento (19), pudiendo fluir lubricante en el canal (25).
- 25
5. Émbolo de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 4, caracterizado por que el al menos un canal (25) puede bloquearse por un dispositivo de bloqueo en el primer estado del émbolo (5) y liberarse en el segundo estado del émbolo (5).
- 30
6. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el dispositivo de bloque comprende una envoltura rasgable.
- 35
7. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el émbolo (5) comprende un elastómero, de modo preferente se compone de un elastómero.
8. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el émbolo (5) comprende PTFE, de modo preferente se compone de PTFE.
- 40
9. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el lubricante comprende silicona, un aceite de silicona y/o una emulsión a base de aceite de silicona.





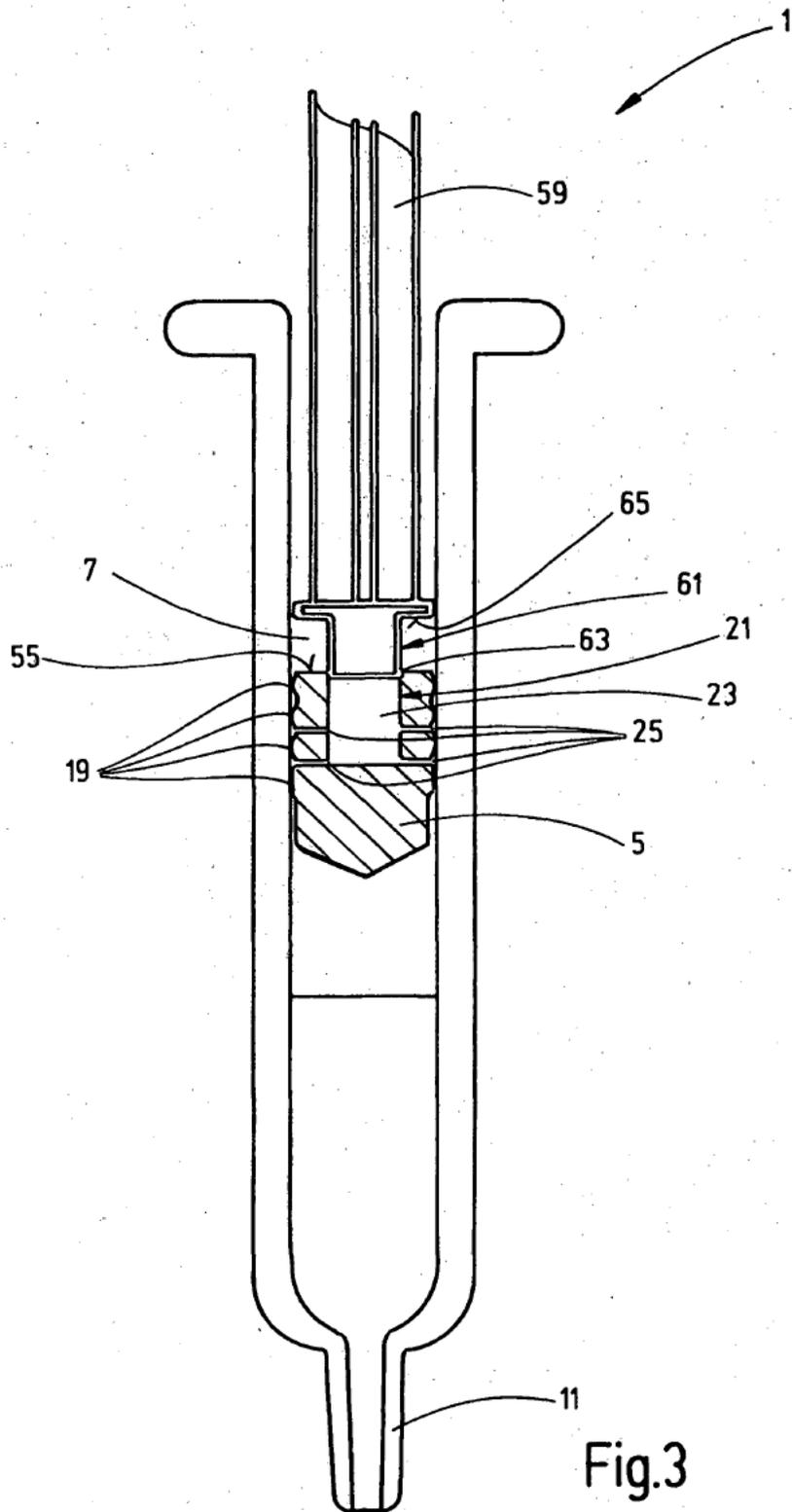
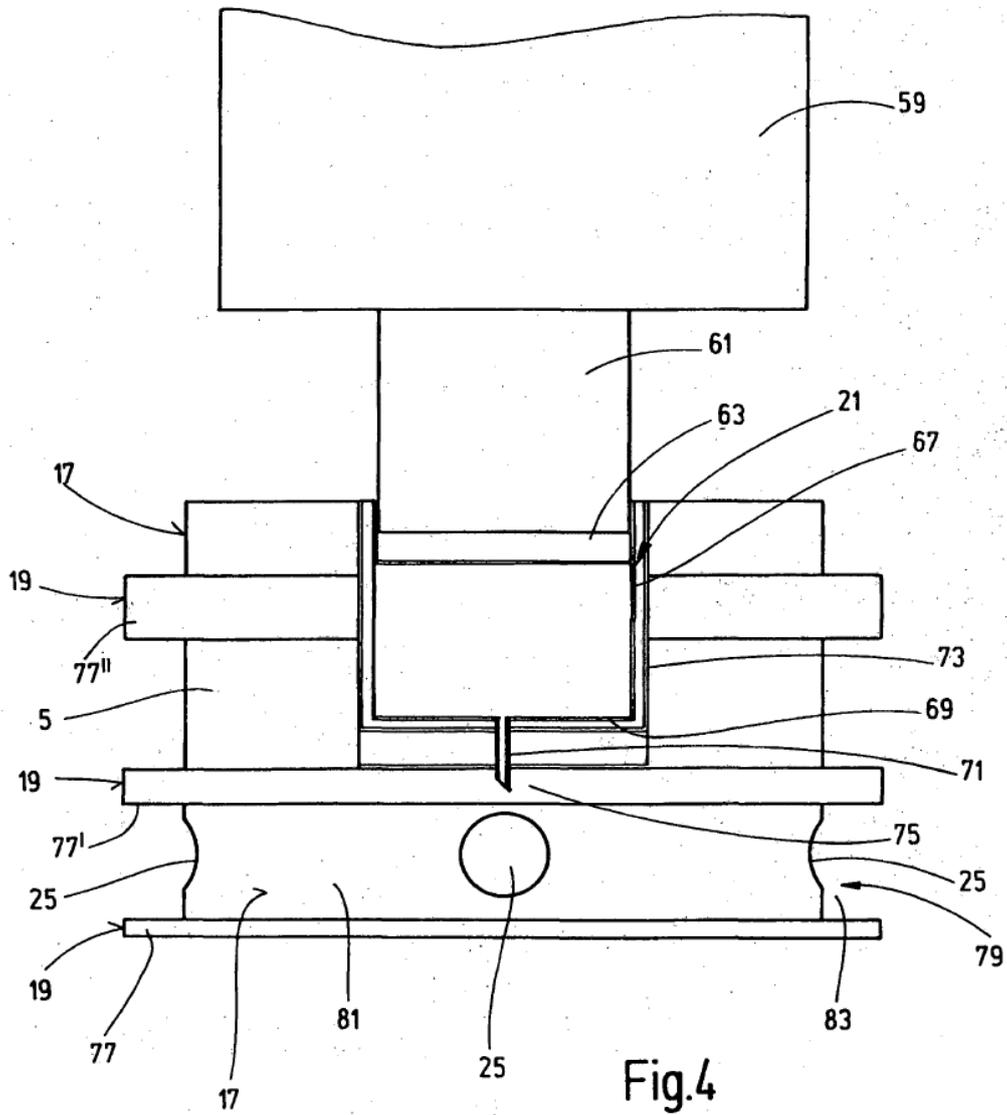
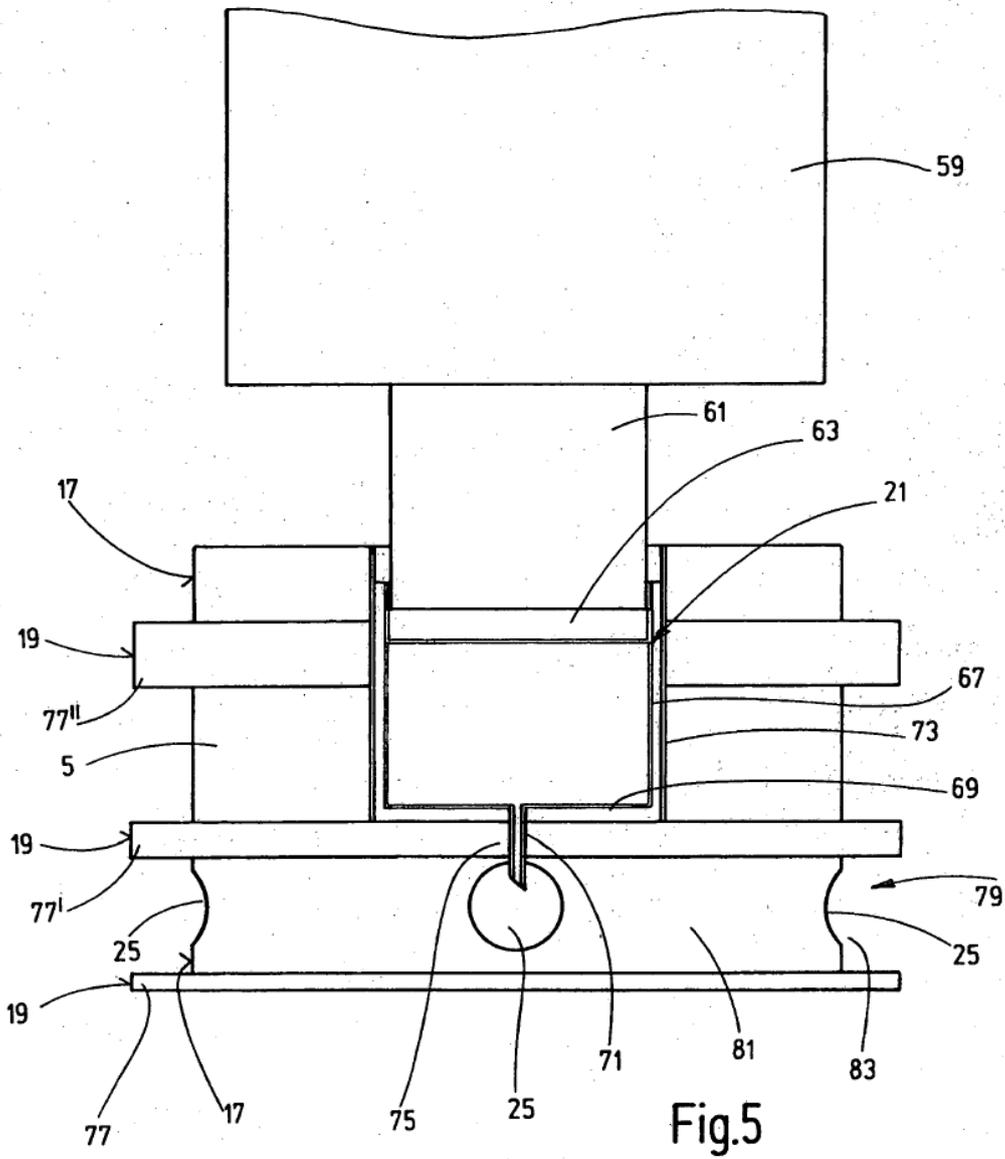
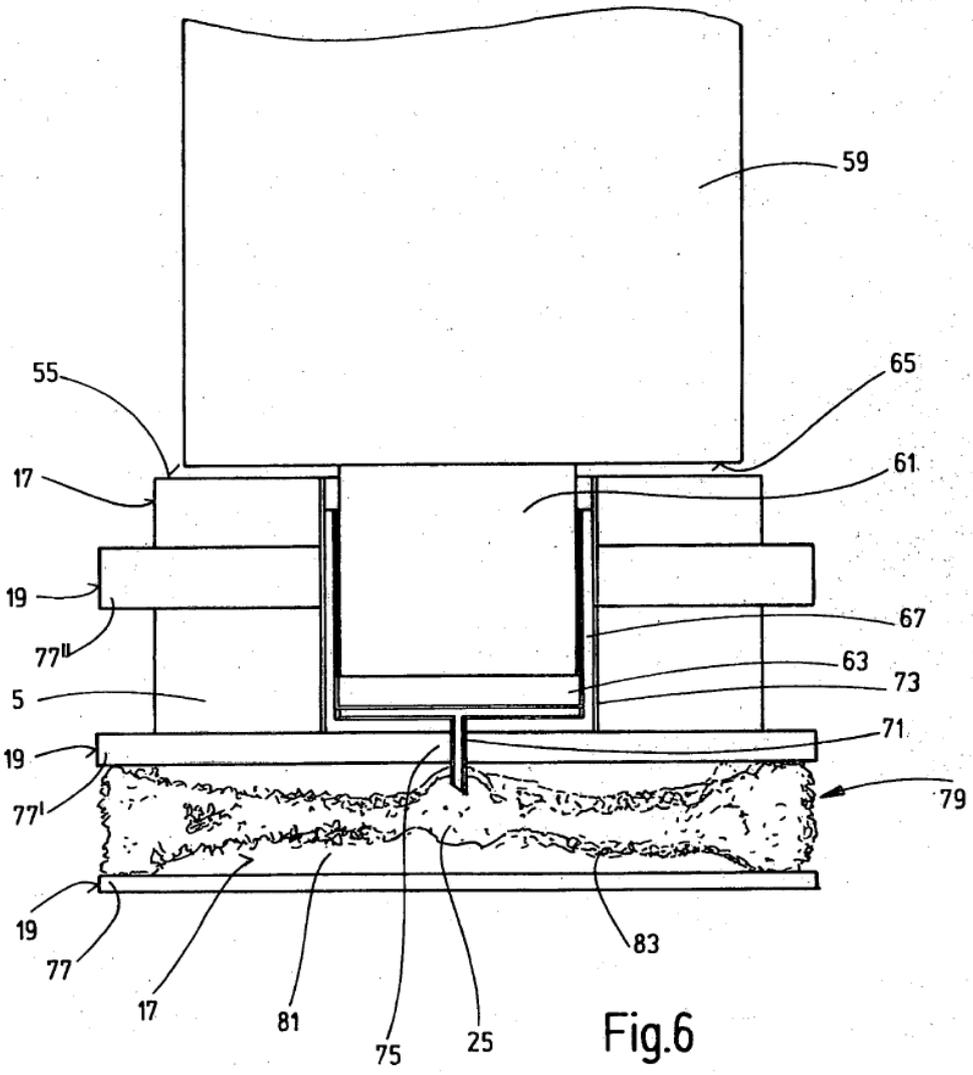
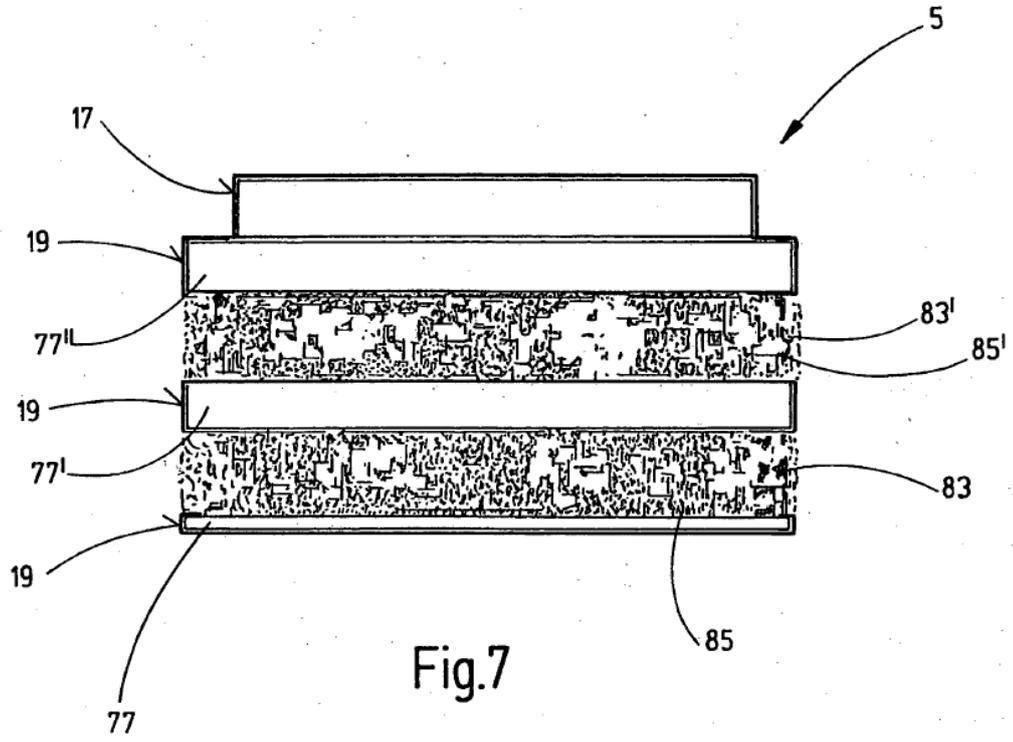


Fig.3









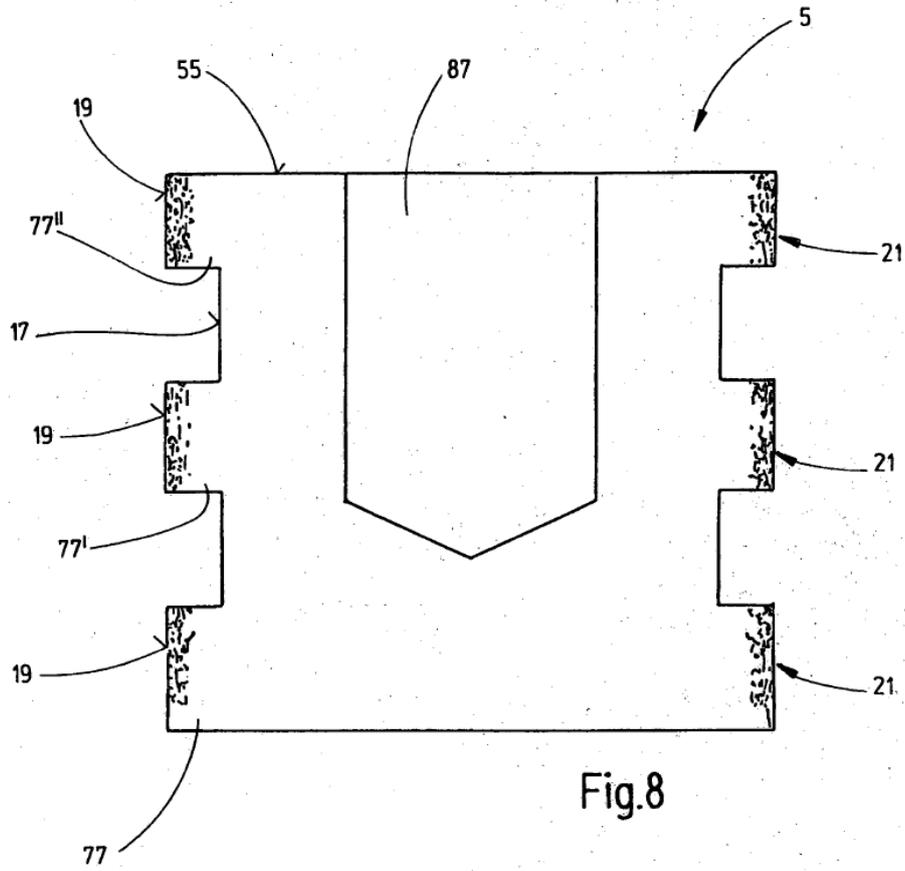


Fig.8

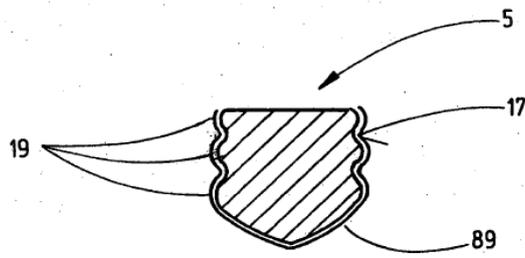


Fig.9