

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 633**

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 10725035 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2442854**

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:

11.11.2015

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 2 550 633 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).

DESCRIPCION

Émbolo para cuerpo hueco medicinal y cuerpo hueco medicinal

5 La invención se refiere a un émbolo para un cuerpo hueco medicinal según el concepto general de la reivindicación 1. De modo adicional se refiere a un émbolo para un cuerpo hueco medicinal según el concepto general de la reivindicación 11.

10 Los émbolos para los cuerpos huecos medicinales, en particular jeringas o carpules, están conocidos. De modo típico presentan una forma esencialmente cilíndrica y pueden ser introducidos en un espacio interior, también esencialmente cilíndrico, de un cuerpo hueco medicinal. En una superficie exterior de revestimiento, dicho émbolo presenta por lo menos una superficie de deslizamiento con la cual está adyacente a una superficie interior de revestimiento de un espacio interior del cuerpo hueco. De manera preferible, 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 es introducido en el cuerpo hueco medicinal de tal modo que los ejes longitudinales del émbolo y del cuerpo hueco están alineados, se produce de este modo una compresión, por lo menos ligera, del material del émbolo en el área de la, como mínimo única, superficie de deslizamiento, de modo que se genera aquí un efecto de obturación. O sea, el émbolo cierra 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 por lo menos una superficie de deslizamiento en la superficie interior de revestimiento del cuerpo hueco. Este movimiento de deslizamiento del émbolo puede ser utilizado para extraer o introducir facultativamente un medio, por ejemplo una sustancia farmacéutica o una prueba a través de una abertura del cuerpo hueco opuesta al émbolo – vista en la dirección axial del cuerpo hueco.

25 Los émbolos conocidos para los cuerpos huecos medicinales comprenden materiales que, en conexión con el material del que se compone el cuerpo hueco, en el área de por lo menos una superficie de deslizamiento del émbolo, en caso de un apoyo de la misma en el cuerpo hueco, presentan unos coeficientes elevados de rozamiento por adherencia y deslizamiento, de manera que un desplazamiento del émbolo con respecto al cuerpo hueco no es posible sin medidas adicionales, con una aplicación de fuerza aceptable. En función de la elasticidad del émbolo, el mismo puede deformarse en caso de la aplicación de fuerzas axiales, lo que lleva a un aumento del rozamiento por adherencia en la zona de por lo menos una superficie de deslizamiento. Entonces, un aumento de las fuerzas axiales lleva a la circunstancia de que las fuerzas de rozamiento opuestas a un desplazamiento del émbolo son reforzadas de tal modo que, finalmente, se produce un bloqueo del émbolo, es decir, el mismo ya no puede ser desplazado. En caso de un aumento adicional de las fuerzas axiales puede llegar a producirse una destrucción del émbolo.

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

45 Para permitir un desplazamiento del émbolo a lo largo de la entera extensión axial del espacio interior del cuerpo hueco, la completa superficie interior de revestimiento 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 unas 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 puede llegar a formarse agregados o precipitaciones. Los agregados que se forman eventualmente también están bajo sospecha de precipitar una serie de reacciones inmunes indeseables. El revestimiento del espacio interior de un cuerpo hueco medicinal, que comprende una sustancia destinada para la inyección en un paciente, por lo tanto, no solamente puede conducir a una disminución de la eficacia del agente activo, sino puede llegar a tener consecuencias negativas para la salud del paciente al que se administra la inyección.

60 A partir del estado de la técnica, revelado en el documento US 5 353 691 A, se conoce finalmente también un émbolo para un cuerpo hueco medicinal con al menos una superficie de deslizamiento y con al menos un área de alojamiento en el cual se puede recibir por lo menos un lubricante. De modo adicional está previsto al menos un medio de descarga a través del cual por lo menos un lubricante puede ser descargado de por lo menos una zona de alojamiento a por lo menos una superficie de deslizamiento del émbolo. O sea, el propio émbolo comprende el lubricante requerido para su desplazamiento y lo distribuye con la ayuda del medio de descarga, de modo preferente durante su desplazamiento en el área de por lo menos una superficie de deslizamiento, de modo que se genera aquí una película de lubricante sobre la cual el émbolo puede deslizarse. De este modo, la película de

lubrificante es generada en cada momento del desplazamiento exactamente en el lugar en que se encuentra el émbolo. El concepto general de la reivindicación 1 se basa en el objeto revelado en dicho documento.

5 Se ha mostrado que el lubricante eventualmente daña la sustancia farmacéutica existente en el cuerpo hueco medicinal durante el almacenamiento del cuerpo hueco.

El objeto de la invención, por lo tanto, es proporcionar un émbolo para un cuerpo hueco medicinal, en el cual se evite con seguridad elevada un perjuicio de la sustancia farmacéutica en el cuerpo hueco medicinal.

10 Para la solución de dicho objeto se propone un émbolo que presenta las características de la reivindicación 1. Se caracteriza por el hecho de que colabora con un dispositivo de bloqueo, y por el hecho de que, en un primer estado del émbolo, no se puede descargar el lubricante de al menos una zona de descarga, y que, en un segundo estado del émbolo, el lubricante puede ser descargado a través de por lo menos un medio de descarga a la como mínimo única superficie de deslizamiento.

15 Mediante esta configuración del émbolo se garantiza que en un primer estado del émbolo, no se puede descargar el lubricante de al menos una zona de descarga, y que, en un segundo estado del émbolo, el lubricante puede ser descargado a través de por lo menos un medio de descarga a la como mínimo única 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 el lubricante de la zona de descarga, de modo que, particularmente, un contacto del lubricante con la sustancia farmacéutica no es posible. De esta manera se pueden evitar unas inestabilidades de la sustancia farmacéutica, causadas por el lubricante.

20 El segundo estado se refiere a un desplazamiento del émbolo, a saber, por ejemplo, una inyección. En dicho estado se debe descargar el lubricante a por lo menos una superficie de deslizamiento para facilitar un desplazamiento del émbolo con el menor rozamiento posible.

25 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. Tanto que al émbolo no se aplica una presión, el lubricante permanece 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.

30 Unas realizaciones ventajosas adicionales se deducen de las reivindicaciones dependientes.

35 A continuación se indicará un émbolo que no forma parte de la invención y que comprende un material liso, no polar, al menos en la región de por lo menos una superficie de deslizamiento. Un material de este tipo otorga al émbolo, en comparación con el émbolo conocido, un rozamiento por adherencia más reducido, o respectivamente también un rozamiento por deslizamiento más reducido, en el contacto con la superficie interior de revestimiento del cuerpo hueco. Asimismo en este caso se puede renunciar, por lo tanto, a un revestimiento de la superficie interior de revestimiento del cuerpo hueco con un lubricante, sin que se tengan que aplicar por ello unas fuerzas extremadamente elevadas para el desplazamiento del émbolo en el cuerpo hueco. En dicho émbolo, también durante su desplazamiento no se produce ningún revestimiento de la superficie interior de revestimiento con un lubricante. O sea, se renuncia por completo a un lubricante.

40 En este caso cabe la posibilidad de que el material liso, no polar comprende PTFE, de modo preferente se compone de PTFE. Dicho material, conocido bajo el nombre comercial de Teflon, presenta unas propiedades de deslizamiento especialmente buenas y, además, está disponible a precios económicos.

45 De modo adicional, el objeto de la invención es proporcionar un cuerpo hueco medicinal en el cual se evite con alta seguridad un perjuicio de una sustancia farmacéutica existente en el cuerpo hueco durante su almacenamiento.

50 El objeto es solucionado a través de un cuerpo hueco medicinal que presenta las características de la reivindicación 11.

55 El cuerpo hueco medicinal, en particular una jeringa o un carpule, comprende por lo menos un émbolo, que puede ser desplazado en un espacio interior del cuerpo hueco a lo largo del eje longitudinal del mismo. Se caracteriza por el hecho de que el émbolo está realizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10. Por lo tanto, el émbolo comprende un dispositivo de bloqueo del tipo arriba mencionado.

60 A continuación, la invención se describe en detalle a través del dibujo. Muestran:
Figura 1 una vista esquemática de un cuerpo hueco medicinal que no pertenece a la invención, con un émbolo;
Figura 2 una vista esquemática adicional del cuerpo hueco medicinal de acuerdo con la figura 1 durante un desplazamiento del émbolo;
65 Figura 3 una vista esquemática de otro cuerpo hueco medicinal que no pertenece a la invención con un émbolo modificado;

Figura 4 una vista esquemática de un primer 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;
 Figura 6 el émbolo de acuerdo con la figura 4 en una tercera posición funcional;
 Figura 7 una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización de un émbolo;
 5 Figura 8 una vista esquemática de un tercer ejemplo de realización de un émbolo, y
 Figura 9 una vista esquemática de un émbolo que no pertenece a la invención.

Figura 1 muestra un cuerpo hueco medicinal 1 que no pertenece a la invención y, en este caso, está realizado como jeringa. En otros casos, no representados, el cuerpo hueco 1 también puede estar realizado como carpule o jeringa 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 ser desplazado un émbolo 5, también esencialmente cilíndrico, a lo largo de los ejes longitudinales coincidentes L 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 interior de revestimiento 15, esencialmente cilíndrica, del cuerpo hueco 1. El émbolo 5 presenta una superficie exterior de revestimiento 17, también esencialmente cilíndrica que, en el ejemplo de realización representado – visto en la sección transversal – está configurada casi en forma de onda, de modo que – visto en dirección axial – unas zonas de un diámetro mayor alternan con zonas de un diámetro menor. De modo preferible, el émbolo 5 comprende, por lo menos en la zona de la superficie exterior de revestimiento 17, un material que es más elástico que el material del que consiste al menos el área del cuerpo hueco 1 que comprende la superficie interior de revestimiento 15. De manera preferente, entonces las zonas de un diámetro mayor de la superficie de revestimiento 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 exterior de revestimiento 17 son comprimidas, de modo que se forman aquí unas superficies de deslizamiento 19 con las cuales el émbolo 5 está en contacto con el cuerpo hueco 1. En otro ejemplo de realización, no representado, la superficie exterior de revestimiento 17 puede ser una superficie cilíndrica en cuyo caso, de modo preferible, el diámetro exterior de dicho cilindro es ligeramente mayor que el diámetro interior del espacio interior 3. En este caso, la entera superficie exterior de revestimiento 17 del émbolo 5 forma una única superficie de deslizamiento 19.

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

El émbolo 5 dispone de una zona de alojamiento 21 que comprende un lubricante. En otros émbolos, no representados, puede estar prevista más de una zona de alojamiento 21. Por ejemplo, la zona de alojamiento 21 puede estar dividida de tal manera que se crea una pluralidad de zonas de alojamiento. Asimismo cabe la posibilidad de que el émbolo 5 comprende unas zonas de alojamiento 21 separadas.

La zona de alojamiento 21 comprende aquí un espacio hueco 23 que sirve como recipiente de depósito 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 preferible éstas también pueden recibir lubricantes diferentes de modo que aquí es posible una gran variación.

Está previsto por lo menos un medio de descarga a través del cual al menos un lubricante puede ser descargado de al menos una zona de alojamiento 21 en por lo 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 exterior de revestimiento 17 y salen de la misma, de modo que conducen en particular de la zona de alojamiento 21 hasta las superficies de deslizamiento 19. En este caso, en los canales 25 puede fluir lubricante. En otro émbolo, no representado, también puede estar provisto un único canal 25. De manera preferible, sin embargo, una pluralidad de canales 25 se entrecruza en la superficie de revestimiento 17 a lo largo de su perímetro, preferentemente en la misma división de ángulo, de manera que el lubricante – visto en la dirección del perímetro – puede ser distribuido de modo muy homogéneo sobre las superficies de deslizamiento 19. En el ejemplo representado están previstas dos zonas anulares, desplazadas la una con respecto a la otra en dirección axial, de la superficie de revestimiento 17 que son intersectadas por los canales 25. En función de la extensión longitudinal axial del émbolo 5 puede estar prevista una cantidad más o menos grande de dichas zonas que presentan de modo preferible una forma anular, de modo que el lubricante puede ser distribuido también en dirección axial de modo homogéneo sobre la única 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 el lubricante de por lo menos una zona de alojamiento. En este caso, el espacio hueco 23 no se extiende a través del entero émbolo 5 a lo largo de su extensión axial, sino se extiende partiendo del extremo del émbolo 5 opuesto a la pieza añadida 11 – visto en dirección axial – sólo aproximadamente hasta su mitad. El extremo del espacio hueco 23 que está opuesto a la pieza añadida 11 – visto en la dirección axial – está cerrado aquí por una membrana 27 que, de modo preferente, es estanca a los líquidos e impide que pueda salir lubricante en esta zona. En el estado representado del émbolo, el lubricante tampoco puede salir de los canales 25 ya que los mismos desembocan en unas áreas muy pequeñas, dispuestas entre las superficies de deslizamiento 19, que solamente pueden recibir un volumen mínimo de lubricante. Lo importante, sin embargo, es que en el primer estado representado el émbolo 5 y particularmente el espacio hueco 23 no se encuentra bajo presión, de modo que se produciría una depresión en el área superior del espacio hueco 23 si el lubricante salía fuera de los canales 25. Por lo tanto, se muestra globalmente que en este estado no se puede descargar lubricante de por lo menos una zona de alojamiento 21.

La membrana 27 cierra el espacio hueco 23, es decir, también la zona de alojamiento 21 en el área superior de la misma. En caso de que están provistas varias zonas de alojamiento 21, es posible cerrar las mismas a través de varias membranas por lo 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. Lo esencial es que el émbolo 5 comprende por lo menos una membrana 27 que cierra al menos una zona de alojamiento 21 por lo menos por segmentos.

En un ejemplo preferente de realización, el émbolo 5 comprende un elastómero. De modo especialmente preferente, el émbolo 5 comprende el elastómero en el área de su superficie exterior de revestimiento 17 y en particular en el área de por lo menos una superficie de deslizamiento 19. De esta manera, se puede asegurar la elasticidad del émbolo 5 en esta zona, permitiendo un apoyo hermético de por lo menos una superficie de deslizamiento 19 en el cuerpo hueco 1. De modo preferible, el émbolo 5 también puede consistir de un elastómero. En este caso es más fácil a producir que en el caso en que comprende varios materiales y comprende por ejemplo 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 consistir en PTFE. En caso de que el émbolo 5 comprende PTFE sólo por secciones, el mismo está provisto, de modo preferible, en el área de la superficie exterior de revestimiento 17 y especialmente en el área de por lo menos una superficie de deslizamiento 19. Una configuración del émbolo 5 con PTFE, por lo menos en la zona de al menos una superficie de deslizamiento 19, lleva a una reducción considerable del rozamiento por adherencia o del rozamiento por deslizamiento, ya sin lubricación adicional. En conexión con el lubricante, de este modo se produce una capacidad de desplazamiento del émbolo 5 que necesita muy poca aplicación de fuerza.

En el ejemplo representado, el cuerpo hueco medicinal 1 comprende un dispositivo 29, a través del cuyas fuerzas de presión es posible ejercer una reacción química sobre el émbolo 5. A este efecto, el dispositivo 29 dispone de una primera cámara 31 y una segunda cámara 33. En las cámaras 31, 33 están dispuestas unas sustancias farmacéuticas que, en tanto que estén separadas en el espacio las unas de las otras, están estables, al menos durante un periodo típico de almacenamiento de un cuerpo hueco 1 previamente llenado. En caso, no obstante, de que son puestas en conexión las unas con las otras, pueden establecer una reacción química entre sí – eventualmente después de superar una barrera de activación – en la que se libera por lo menos un gas. En la primera cámara 31 se encuentra una sustancia farmacéutica 35 y en la segunda cámara 33 una sustancia farmacéutica 37. La segunda sustancia farmacéutica 37 puede comprender, por ejemplo, bicarbonato sódico mientras que la primera sustancia farmacéutica 35 comprende de modo preferible 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 un principio es suficiente si en una de las cámaras 31, 33 existe una sustancia pura metaestable, que puede descomponerse al superar una barrera de activación y que libera 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 activar la reacción química. En otro ejemplo de realización diferente también cabe la posibilidad de que las dos sustancias farmacéuticas 35, 37 reaccionan la una con la otra sólo después de superar una barrera de activación.

A este efecto, en una de las dos cámaras 31, 33, de modo adicional a una de las dos sustancias farmacéuticas 35, 37 puede estar dispuesto un catalizador que produce su efecto sólo cuando las dos sustancias farmacéuticas 35, 37 son puestas en contacto. En una realización diferente también un mecanismo de arranque puede estar integrado en el dispositivo 29 que supera la barrera de activación de manera térmica, electrotérmica o de otro modo apropiado y conocido en sí. A este efecto pueden estar provistos por ejemplo dispositivos de calefacción o electrodos. Si la barrera de activación de una sustancia pura metaestable se supera de manera térmica, electrotérmica o de otro modo físico, es suficiente proveer una única cámara que comprende la sustancia pura, y adicionalmente un mecanismo apropiado de arranque para la descomposición de la misma.

En caso de que están provistas dos sustancias farmacéuticas 35, 37 que reaccionan la una con la otra desarrollando un gas si son puestas en contacto, las mismas tienen que ser conservadas, anteriormente a una activación del dispositivo 29, de manera separada una de la otra en las cámaras 31, 33. A este efecto está previsto un elemento de separación 39 que está realizado como parte de una barra 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 desgarrable o rompible, como pieza de rotura masiva 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 farmacéutica 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 farmacéuticas 35, 37 no pueden llegar a tener contacto una con la otra. Está previsto un elemento de accionamiento 45 que sirve para establecer una conexión por fluido entre las cámaras 31, 33, de modo que las sustancias farmacéuticas 35 y 37 pueden tener contacto y pueden 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 unas fuerzas de presión que actúan en dirección axial. Asimismo comprende una junta 49 que está realizada aquí como anillo obturador dispuesto en una ranura anular. El elemento de accionamiento 45 está conectado con la barra 41 y con ello también con el elemento de cierre 43 y el elemento de separación 39 de tal modo que dichos elementos se desplazan, en caso de la aplicación de fuerzas de presión axiales a la zona de accionamiento 47, conjuntamente hacia abajo, es decir, en dirección de la pieza añadida 11.

Figura 2 muestra el cuerpo hueco de acuerdo con la figura 1 con el dispositivo activado 29 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 se hace 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 genera una conexión de fluidos entre las cámaras 31, 33 y por otra parte una conexión de fluidos entre la cámara 33 y el espacio parcial superior 7. De esta manera, la sustancia farmacéutica 35 entra a lo largo de las flechas 51 desde la primera cámara 31 hasta la segunda cámara 33. En la misma llega a tener contacto con la sustancia farmacéutica 37, de modo que puede reaccionar con ella. Al mismo tiempo, la sustancia farmacéutica 37 o una mezcla de las sustancias farmacéuticas 35, 37 sale a lo largo de las flechas 53 de la segunda cámara 37 y llega al espacio parcial superior 7. Durante la reacción de las sustancias farmacéuticas 35, 37 se libera al menos un gas para el cual queda disponible un volumen limitado que está definido por las cámaras 31, 33 y por el espacio parcial superior 7.

En lo que se refiere al, como mínimo, único 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, mientras que la presión actúa sobre una superficie 55 del émbolo 5 orientada hacia el espacio parcial superior 7, y en particular también sobre la membrana 27. En un cuerpo hueco no representado, la membrana 27 puede estar realizada de modo elástico de manera que es arqueada dentro del espacio hueco 23 a través de las fuerzas de presión que actúan sobre ella. De este modo, las fuerzas de presión son transmitidas al lubricante que está dispuesto en la zona de alojamiento 21 y es transmitido 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 por lo menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie interior de revestimiento 15, razón por la cual las fuerzas de rozamiento existentes allí son reducidas y el émbolo 5 puede ser desplazado más fácilmente. Las fuerzas de presión que actúan sobre la superficie 55 provocan al mismo tiempo también un desplazamiento del émbolo 5 hacia abajo, en dirección de la pieza añadida 11 de modo que el espacio parcial 7 es ampliado mientras que el espacio parcial 9 se hace más pequeño. De esta manera, la sustancia farmacéutica 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 farmacéutica S puede ser extraída del cuerpo hueco 1, de modo preferente puede tener lugar una inyección si el cuerpo hueco está realizado en forma de jeringa, carpule u otro dispositivo de inyección, estando una aguja de inyección no representada acoplada con la pieza añadida 11.

No obstante, en el cuerpo hueco representado la membrana 27 no está realizada de manera elástica, sino permeable para gases de modo que por lo menos un gas, liberado durante la reacción, puede permear 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, razón por la cual 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 dicho lubricante puede ser descargado a través de los canales 25 a por lo 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. Durante este momento se genera en la superficie interior de revestimiento 15 una película de lubricante que queda detrás del émbolo 5 que es representada aquí como área 57 punteada. O sea, el lubricante se adhiere al menos en parte, después de un desplazamiento del émbolo 5, a la superficie interior de revestimiento 15.

En una realización diferente, no representada, el émbolo 5 también puede ser compuesto de 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 unas zonas de alojamiento en las cuales el lubricante puede ser alojado. En caso de que se introducen fuerzas de presión en el émbolo 5, éste se deforma por lo 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 de revestimiento 17 del émbolo, en conexión con canales que conectan los polos exteriores con los interiores, y dichos polos los unos entre los otros, actúan también como medio de descarga, pudiendo el lubricante ser descargado aquí de las zonas de alojamiento en por lo menos una superficie de deslizamiento. En este caso, por lo tanto, el émbolo 5 es casi estrujado o exprimido por las fuerzas de presión, mientras que sale lubricante, y mientras que el émbolo 5 es desplazado al mismo tiempo a través de las fuerzas de presión que actúan sobre su superficie 55.

En su totalidad se hace evidente que el émbolo en la figura 2 está representado en un segundo estado en el que el lubricante puede ser descargado a través de al menos un medio de descarga en por lo menos una superficie de deslizamiento. En el ejemplo de realización representado, el émbolo 5 está cargado de una presión en el segundo estado, en el que las fuerzas de presión son transmitidas al lubricante y expulsan lo mismo fuera de la zona de alojamiento de manera que puede ser descargado en por lo menos una superficie de deslizamiento 19.

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

Figura 3 muestra una configuración divergente de un cuerpo hueco 1 que tampoco forma parte de la invención, en el que está dispuesto un émbolo 5 adicional modificado. 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 los casos, representados en las figuras 1 y 2, de un cuerpo hueco medicinal 1, el cuerpo hueco medicinal 1 de acuerdo con la figura 3 dispone de una barra de émbolo 59 que está conectada con el émbolo 5. A este efecto, la barra 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 preferible, 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 cierra de modo hermético el espacio hueco 23 con respecto al espacio parcial superior 7.

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

En caso de que la fuerza de presión existente en el espacio hueco 23 no es suficiente para provocar un desplazamiento del émbolo 5, en un primer tiempo 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, la barra de émbolo 59 topa con una superficie de apoyo 65, configurada preferentemente como talón anular, con la superficie 55 del émbolo 5. En este caso, una fuerza puede ser introducida a través de la superficie de apoyo 65 hacia la superficie 55 que provoca entonces un desplazamiento del émbolo 5.

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, por lo menos una zona de alojamiento 21 comprende al menos un depósito 67. Dicho depósito 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.

- 5 En un ejemplo de realización adicional, no representado, el depósito puede comprender por lo menos un microglobo, presentando dicho microglobo una envoltura, preferentemente elástica, que encierra un volumen de lubricante. Dicha envoltura está realizada de modo rompible 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 un ejemplo de realización en el que, en lugar de un depósito, está previsto por lo menos un microglobo. Por supuesto también cabe la posibilidad de emplear más de un microglobo con respecto a un depósito, o sin el depósito. En el último de los casos, por lo menos un microglobo define la zona de alojamiento 21.
- 10 En el ejemplo de realización representado, el depósito 67 es cerrado herméticamente hacia arriba mediante un dispositivo de obturación 63 de una barra 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 para gases.
- 15 El depósito 67 está dispuesto en una escotadura 73 del émbolo 5 de modo que puede ser desplazado 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.
- 20 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 el lubricante a partir 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 el mismo no está bajo presión.
- 25 En su superficie de revestimiento exterior 17, el émbolo representado 5 dispone de una pluralidad de salientes radiales que se extienden a lo largo de su dirección periférica y cuyo diámetro exterior está adaptado de una 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 por lo menos una superficie de deslizamiento 19 – en este caso tres superficies de deslizamiento 19 – para su contacto con el cuerpo hueco 1. Un primer saliente inferior 77 está realizado – visto en dirección axial – de modo relativamente corto o delgado, en particular casi en forma de una lámina, 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 puede llegar a tener contacto con la sustancia farmacéutica S. En particular la configuración en forma de lámina, relativamente estrecha – vista en la dirección axial – del saliente 77 sirve también para minimizar el rozamiento que existe allí, en el área de por lo menos una superficie de deslizamiento 19. En el ejemplo de realización representado están previstos dos salientes adicionales 77', 77" que – vistos también en dirección axial – están realizados de modo más ancho que el primer saliente 77. En particular, dichos salientes 77' y 77" sirven para la guía y la estabilización del émbolo 5 en el espacio interior 3 del cuerpo hueco 1, donde comprenden en cada caso una superficie de deslizamiento 19 para el contacto con el cuerpo hueco 1.
- 30
- 35
- 40 El resto de la superficie exterior de revestimiento 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 un área de núcleo 81 del émbolo 5 que es encerrada por una parte de la superficie de revestimiento 17 que se encuentra desplazada hacia atrás con respecto a las superficies de deslizamiento 19 de los salientes 77, 77'. A través del decalaje radial de la superficie de revestimiento 17 se genera un espacio anular 83 que envuelve el área de núcleo 81 – visto en la dirección del perímetro – en forma de anillo.
- 45
- 50 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 el área 79, es decir, en particular con el espacio anular 83. La zona central hueca está dispuesta por debajo de la zona de obturación 75 que puede ser perforada a través de la aguja 71. En el ejemplo de realización presente están provistos cuatro canales 25 que – vistos en la dirección del perímetro – desembocan en el espacio anular 83 a la misma distancia angular.
- 55 Queda 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 el lubricante a partir de al menos una zona de alojamiento 21, a saber, en el caso presente el depósito 67, ya que la aguja 71 que sirve como elemento de descarga está cerrada por la zona de obturación 75.
- 60 Figura 5 representa el émbolo 5 en una segunda posición funcional que corresponde al segundo estado en el que se puede descargar el lubricante a partir de la zona de alojamiento 21, a saber, en el caso presente el depósito 67, hacia por lo 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 de la barra de émbolo 59, se aplica una presión en el depósito 67, cargando el lubricante dispuesto allí con la presión, en un primer tiempo se desplaza el depósito 67 hacia abajo, de modo que la aguja 71 penetra la zona de obturación 75. En la figura 5 se muestra ahora el estado en el que la aguja 71 acaba de perforar
- 65

la zona de obturación 75. De esta manera se ha generado una conexión de fluidos entre el depósito 67 y la zona central hueca, no representada, de la zona de núcleo 81.

En un primer tiempo se hace claro lo siguiente: de modo preferente, el émbolo 5 comprende un dispositivo de bloqueo a través del cual por lo 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 ejemplo de realización presente, el dispositivo de bloqueo comprende la aguja 71 y un área 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 generado una conexión de fluidos entre el depósito 67 y por lo menos un canal 25, por lo tanto el canal 25 está liberado.

En el caso de otros ejemplos de realización, no representados, el dispositivo de bloqueo también puede comprender una zona de ruptura teórica, una membrana rompible y/o una junta de contacto pretensada en la dirección de bloqueo. La fórmula de "dirección de bloqueo" se refiere en este caso al hecho de que por lo 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 del bloqueo garantiza que no existe una conexión de fluidos entre al menos una zona de alojamiento y por lo 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 el mismo está cargado preferiblemente con una presión, la aguja 71 puede, tal como se representa, perforar la zona de obturación 75 perforable, una zona de ruptura teórica puede romperse, una membrana rompible puede romperse y/o una junta por contacto previamente tensada en la dirección de bloqueo puede ser abierta, superando la tensión previa, con el fin de liberar una conexión por fluido entre al menos una zona de alojamiento 21 y por lo menos un canal 25.

Figura 6 muestra una tercera posición funcional del émbolo 5 de acuerdo con las figuras 4 y 5, que debe ser asociada también al segundo estado, donde la zona de conexión 61, la barra de émbolo 59 y el dispositivo de obturación 63 están desplazados más lejos 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 de la barra de émbolo 59 hacia abajo y en particular del dispositivo de obturación 63 o de la zona de conexión 61 hacia dentro del depósito provoca que el lubricante es expulsado fuera del depósito 67 hacia el espacio anular 83, a través de la aguja 71, la zona central hueca y por lo menos un canal 25, siendo descargado por lo tanto en por lo menos una superficie de deslizamiento 19. El lubricante situado en la zona 79 está indicado aquí mediante puntos. El como mínimo único 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, por lo menos un canal 25, así como la zona 79 o respectivamente el espacio anular 83. Dichos elementos proporcionan una conexión por fluido a través de la cual el lubricante puede ser descargado del depósito 67 a por lo menos una superficie de deslizamiento 19.

La fuerza ejercida por la barra 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 un primer tiempo el lubricante es descargado por completo del depósito 67 hacia el espacio anular 83 antes de que, por ejemplo a través de un contacto de la superficie de apoyo 65 en la superficie 55 del émbolo 5, tiene lugar entonces un desplazamiento del mismo.

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

Figura 7 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. Como el émbolo 5 de acuerdo con las figuras 4 a 6, también el ejemplo de realización presente dispone de una superficie exterior de revestimiento 17, partiendo de la cual se extienden en dirección radial unos salientes 77, 77', 77'', vistos en la dirección del perímetro, de manera que aquí se forman unas superficies de deslizamiento 19 que presentan un diámetro exterior mayor que el resto de la superficie exterior de revestimiento 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 por lo menos una zona de alojamiento que comprende por lo menos una esponja, aquí dos esponjas 85, 85' configuradas en forma de anillo, en cuya estructura porosa está alojado por lo menos un lubricante. Las esponjas 85, 85' configuradas en forma de anillo encierran una superficie de perímetro exterior del émbolo 5, aquí la superficie exterior de revestimiento 17, al menos por secciones.

Es evidente que en un ejemplo de realización preferente diferente, que no está representado, también puede estar previsto un único espacio anular 83 con una esponja 85. En otro ejemplo de realización diferente, 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 proveer en los espacios parciales generados unos segmentos separados de esponja. También son posibles otras disposiciones discrecionales convenientes. De manera preferible, las esponjas 85, 85' presentan un diámetro exterior que es mayor que el diámetro exterior del émbolo 5 en el área de 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 en su superficie periférica, adyacente a la superficie interior de revestimiento 15 del cuerpo hueco 1, se puede descargar el lubricante. Dicha 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 es desplazado en el interior del cuerpo hueco 1, las esponjas 85, 85' dejan una película de lubricante sobre la superficie interior de revestimiento 15, sobre la cual pueden deslizarse las superficies de deslizamiento 19.

Queda manifiesto que el émbolo 5 de acuerdo con la figura 7 puede ser desplazado tanto a través de fuerzas de presión generadas mediante reacción química, como con la ayuda de una barra de émbolo.

Figura 8 muestra un tercer 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 exterior de revestimiento 17 del émbolo 5 dispone de unos salientes 77, 77', 77" que encierran la superficie 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 sólo dos salientes 77, 77'. En particular, en caso de otro ejemplo de realización diferente, cabe la posibilidad de realizar la superficie exterior de revestimiento 17 – vista en dirección axial – de modo constante con un diámetro constante, de modo que no está previsto ningún saliente 77, 77', 77" y se forma una única superficie de deslizamiento 19 a través de la entera superficie de revestimiento 17.

El ejemplo de realización, representado aquí, de un émbolo 5 dispone de unas zonas de alojamiento 21 que están situadas en las superficies de deslizamiento 19 y que comprenden unas zonas cargadas con micropelotas. Éstas están representadas aquí como puntos. De modo preferible, las micropelotas son unas pequeñas cápsulas, esencialmente en forma de esfera, en las cuales la envoltura exterior encierra un espacio hueco en el cual es posible alojar un medio, en este caso un lubricante. El concepto de "micropelota" no se refiere necesariamente al hecho de que dichas cápsulas presentan un diámetro a escala de micrómetro. Es cierto que, de modo preferente, las micropelotas pueden presentar un diámetro a escala de micrómetro, pero también se prefieren aquellos ejemplos de realización en los cuales las micropelotas presentan un diámetro divergente de ello, en particular más grande.

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 especialmente preferente, la envoltura de las cápsulas o las micropelotas consiste de un elastómero. Las micropelotas rellenas de un lubricante, de modo preferible, en el área de la superficie de deslizamiento 19 están vulcanizadas dentro del material de la tapadera, 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 micropelotas, las mismas reventan 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 interior de revestimiento 15 del cuerpo hueco 1, se forma una película de lubricante. Las micropelotas dispuestas en la zona de alojamiento 21, por lo tanto, representan ellas mismas el medio de descarga con cuya ayuda, a través de su reventón causado por el rozamiento, el lubricante puede ser descargado de al menos una zona de alojamiento 21 hacia por lo menos una superficie de deslizamiento 19.

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

Figura 9 muestra un émbolo 5 que no forma parte de la invención, y que no presenta una zona de alojamiento para un lubricante ni un medio de descarga. Comprende una superficie exterior de revestimiento 17 esencialmente cilíndrica que en el caso presente – vista en la sección transversal – está realizada en forma ondulada. De este modo, tres superficies parciales de la superficie de revestimiento 17 forman la superficie de deslizamiento 19 para su contacto con un cuerpo hueco 1, tal como ello ya ha sido descrito con respecto a la figura 1, el émbolo 5 representado aquí comprende por lo menos en el área de al menos una superficie de deslizamiento 19 un material liso, no polar. De modo preferible, dicho material liso, no polar, comprende PTFE, de modo especialmente preferible consiste de PTFE, que es mejor conocido bajo el nombre comercial de Teflon. Dicho material presenta unos coeficientes especialmente bajos de rozamiento o de deslizamiento, por lo que las fuerzas de rozamiento entre por lo menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie interior de revestimiento 15, no representada aquí, de un

cuerpo hueco 1 pueden ser reducidas considerablemente. De esta manera es posible desplazar el émbolo 5 en el cuerpo hueco 1, renunciando por completo a 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 una barra de émbolo 59.

5 De modo preferible, el émbolo 5 está revestido por lo menos en el área de al menos una superficie de deslizamiento 19 con una lámina 89 que comprende PTFE, de modo preferente consiste de PTFE.

10 Otro émbolo 5, no representado, consiste en PTFE. Asimismo en este caso, el rozamiento entre al menos una superficie de deslizamiento 19 y la superficie interior de revestimiento 15 de un cuerpo hueco 1 está reducido considerablemente.

15 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 renunciar a un revestimiento de la superficie interior de revestimiento 15 del cuerpo hueco 1, al menos previo a un uso del mismo. De este modo se puede excluir que una sustancia farmacéutica S dispuesta en el espacio interior 3 del cuerpo hueco 1 llegue a tener contacto particularmente durante el almacenamiento, pero de modo preferente también durante el uso del cuerpo hueco 1, con el lubricante, en particular silicona, aceite de silicona y/o emulsion a base de aceite de silicona, de manera que se puede evitar inestabilidad de la sustancia farmacéutica S, en particular la formación de agregados y/o de precipitaciones. Por otra parte, mediante el dispositivo de bloqueo también puede evitarse que un lubricante existente en al menos una zona de alojamiento perjudique una sustancia farmacéutica en el cuerpo hueco medicinal. De este modo también pueden evitarse reacciones inmunes indeseadas en un paciente al que se inyecta la sustancia farmacéutica S. También se excluye una exposición del organismo del paciente por un lubricante inyectado junto con la sustancia farmacéutica S.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Émbolo para cuerpo hueco (1) medicinal, en particular una jeringa o un carpule, que comprende al menos una superficie de deslizamiento (19) para el apoyo en el cuerpo hueco (1), de modo adicional al menos una zona de alojamiento (21) que puede recibir un lubricante, y al menos un medio de descarga para descargar al menos un lubricante de al menos una zona de alojamiento (21) en al menos una superficie de deslizamiento (19), estando dispuesta la zona de alojamiento (21) en el émbolo (5), caracterizado por el hecho de que el émbolo (5) colabora con un dispositivo de bloqueo, en el que, en un primer estado del émbolo (5), no se puede descargar el lubricante de al menos una zona de alojamiento (21), y por el hecho de que, en un segundo estado del émbolo (5), se puede descargar el lubricante de al menos un medio de descarga en al menos una superficie de deslizamiento (19).
- 10 2. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el émbolo (5) no está bajo presión en el primer estado, y está cargado con una presión en el segundo estado.
- 15 3. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que al menos una zona de alojamiento (21) comprende por lo menos un depósito (67), un microglobo y/o una zona cargada con micropelotas.
- 20 4. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que por lo menos un medio de descarga comprende por lo menos un canal (25) que se extiende de al menos una zona de alojamiento (21) hasta al menos una superficie de deslizamiento (19), pudiendo fluir el lubricante en el canal (25).
- 25 5. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de bloqueo comprende una zona que puede ser perforada por una aguja (71) así como una aguja (71), una zona de ruptura teórica, una membrana rompible y/o una junta de contacto pretensada en la dirección de bloqueo.
- 30 6. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el émbolo (5) comprende un elastómero, y de modo preferente está constituido de un elastómero.
- 35 7. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el émbolo (5) comprende un PTFE, y de modo preferente está constituido de PTFE.
- 40 8. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el lubricante comprende silicona, un aceite de silicona y/o una emulsión a base de aceite de silicona.
- 45 9. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el medio de bloqueo comprende al menos una membrana (27) que cierra, al menos por secciones, por lo menos una zona de alojamiento (21).
- 50 10. Émbolo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que la membrana (27) es elástica y/o realizada de modo permeable a los gases.
11. Cuerpo hueco medicinal, en particular una jeringa o una carpule, con al menos un émbolo (5) apto a ser desplazado en un espacio interior (3) del cuerpo hueco (1) a lo largo de su eje longitudinal (L), caracterizado por el hecho de que el émbolo (5) es un émbolo (5) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Cuerpo hueco medicinal de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el cuerpo hueco (1) comprende de modo adicional un dispositivo (29) a través del cual una fuerzas de presión pueden ser aplicadas sobre al menos un émbolo (5) mediante una reacción química.
13. Cuerpo hueco medicinal de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el cuerpo hueco (1) comprende adicionalmente una barra de émbolo (59) mediante la cual unas fuerzas de presión pueden ser aplicadas sobre al menos un émbolo (5).

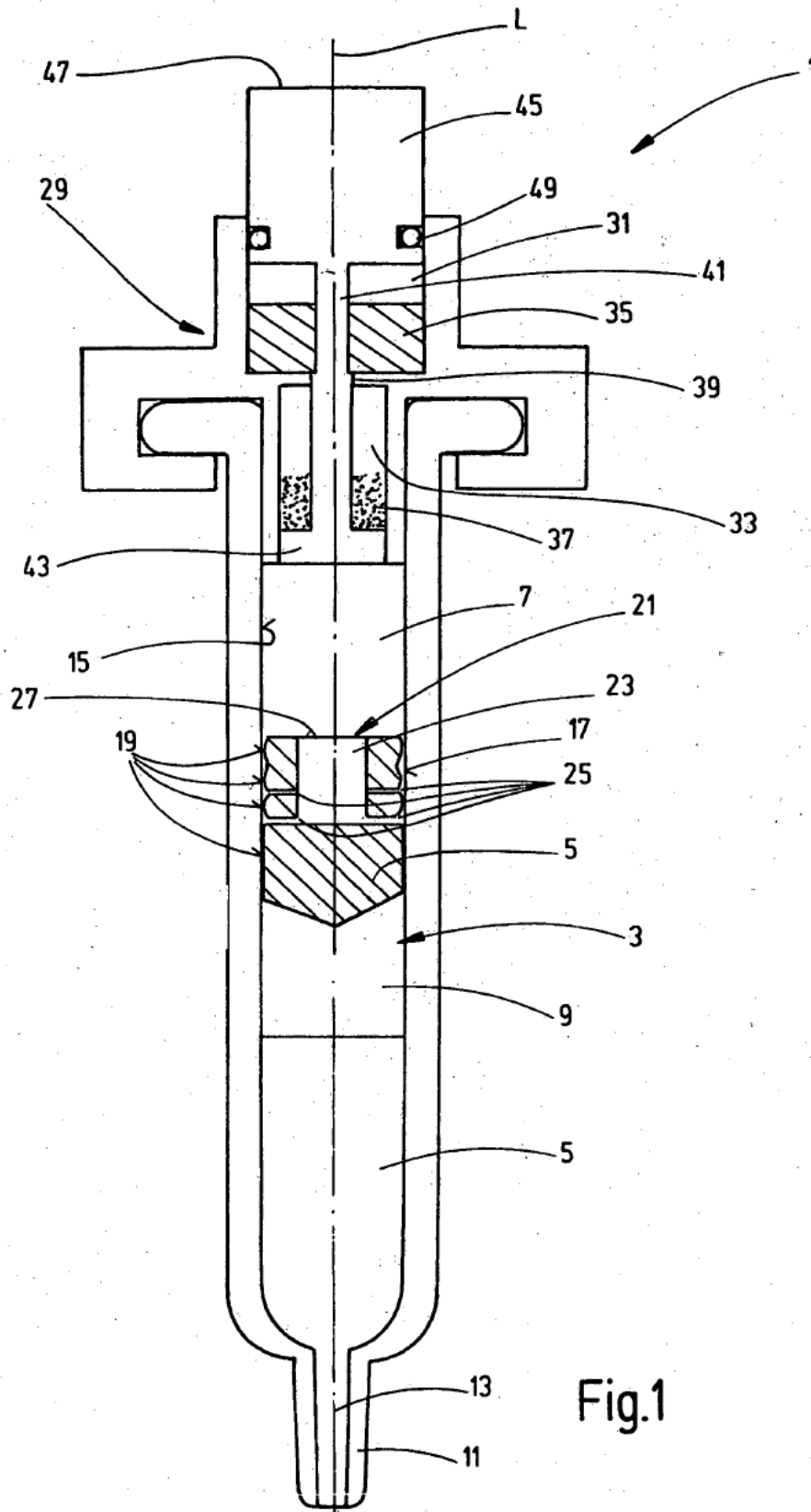


Fig.1

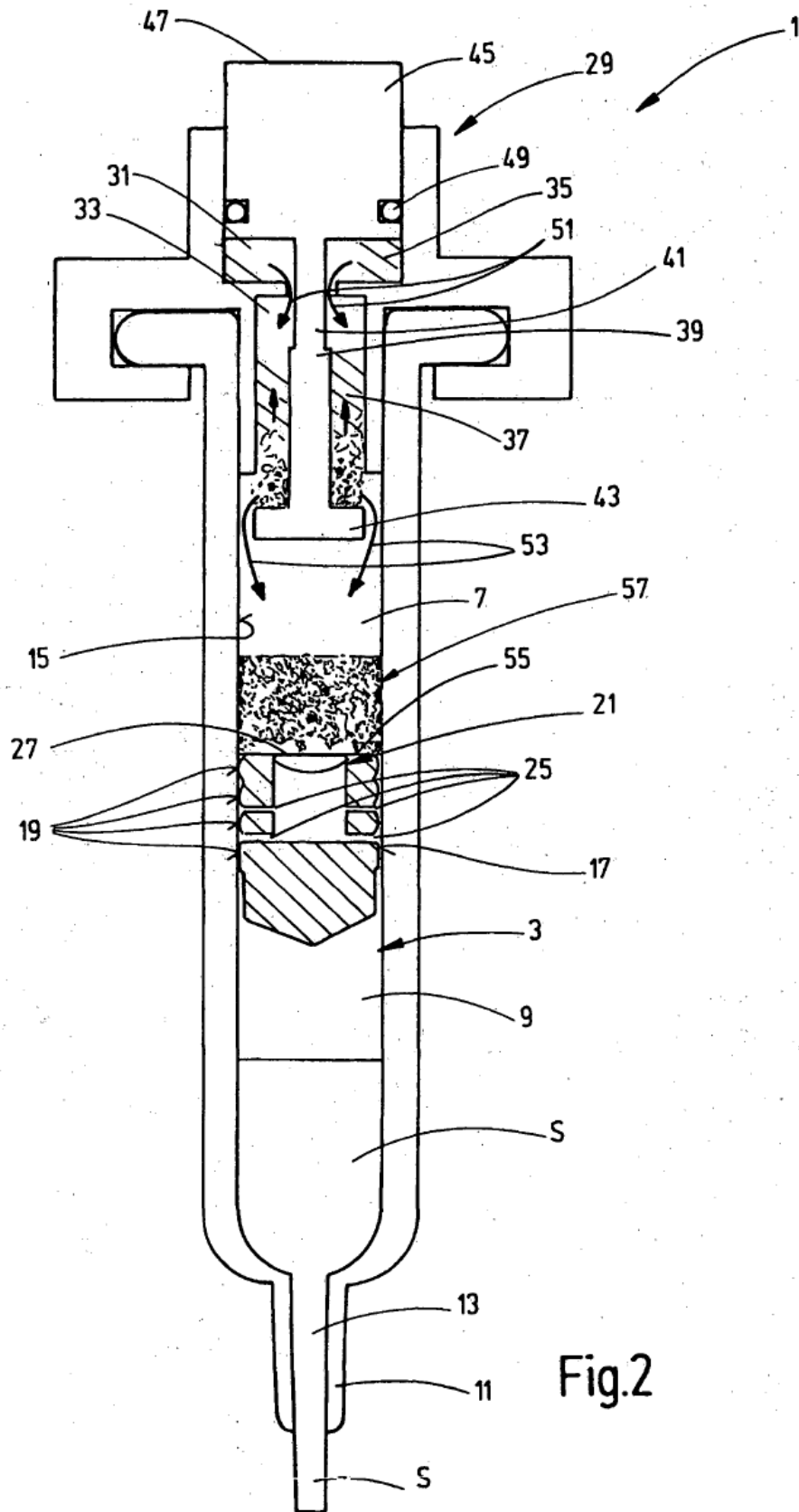


Fig.2

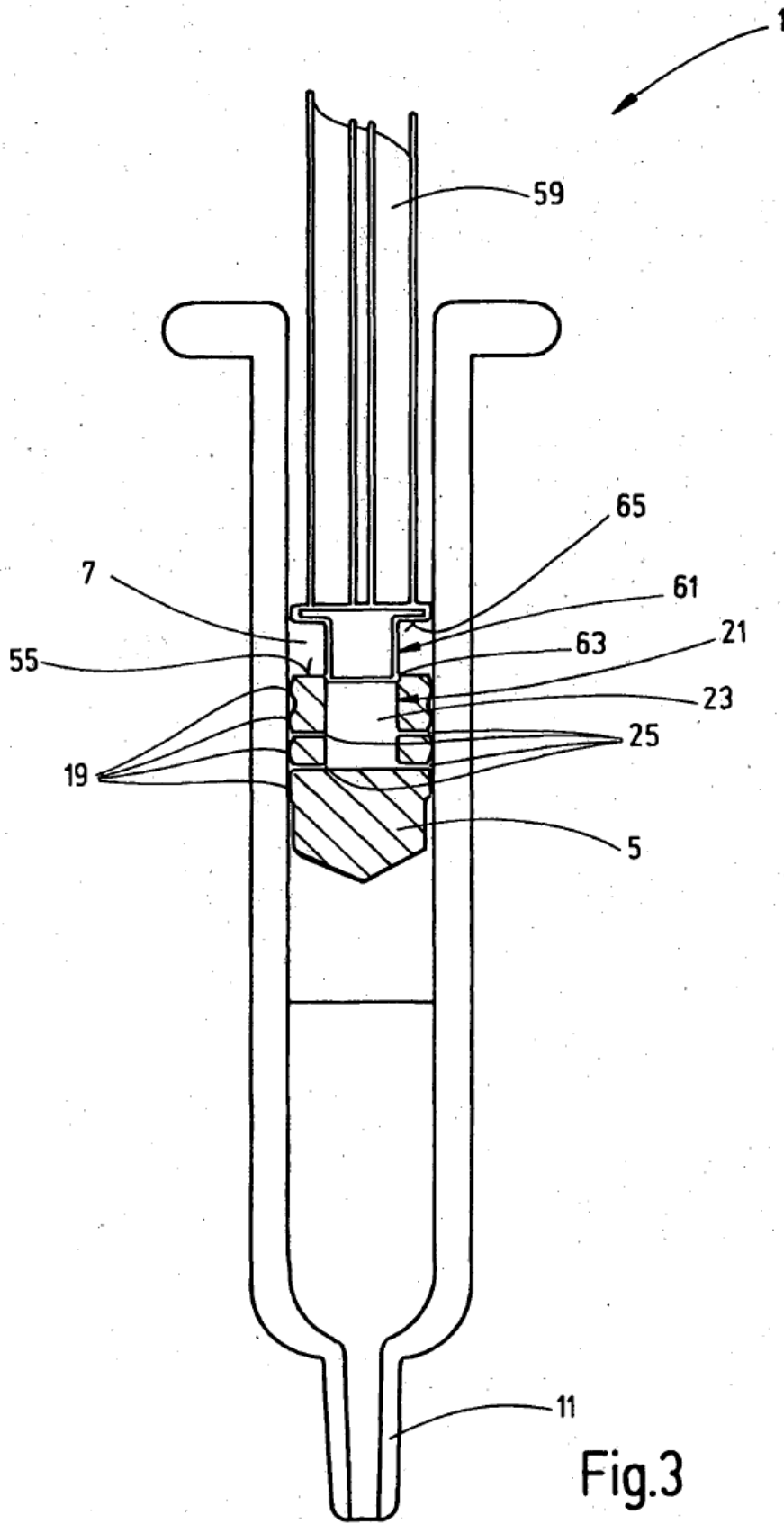


Fig.3

