(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 267 887**

(51) Int. Cl.:
A61B 5/15 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02008685 .6**
(86) Fecha de presentación : **18.04.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1254632**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **06.11.2002**

(54) Título: **Sistema de extracción de sangre con articulación giratoria.**

(30) Prioridad: **05.05.2001 DE 101 21 883**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

(73) Titular/es: **F. HOFFMANN-LA ROCHE AG.**
4070 Basel, CH

(72) Inventor/es: **List, Hans**

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Sistema de extracción de sangre con articulación giratoria.

Para extraer una pequeña cantidad de sangre de una parte del cuerpo (generalmente el dedo o el lóbulo de la oreja) con fines de análisis o diagnóstico, se utilizan lancetas que se punzan en la parte del cuerpo correspondiente. Cuando se punzan las lancetas en la piel manualmente para la obtención de una herida, es preciso contar con personal debidamente formado. Sin embargo, la punción está relacionada con un dolor considerable.

Ya hace tiempo que vienen usándose sistemas de extracción de sangre que consisten en un dispositivo de punción y en unas lancetas especialmente adaptadas al dispositivo en cuestión. En la carcasa del dispositivo de punción existe un accionador de lancetas mediante el cual se introduce la lanceta mecánicamente en la piel. Normalmente, el elemento accionador del movimiento de punción es un muelle. En la fase inicial del desarrollo, se empleaban construcciones muy rudimentarias en las que la lanceta estaba directamente fijada a un extremo de un muelle a presión dispuesto en el interior de una carcasa alargada (por ejemplo, patente US 4.469.110).

Estos sistemas de extracción de sangre no estaban a la altura de las elevadas expectativas que deben cumplirse cuando es necesario supervisar regularmente determinados valores analíticos de la sangre. Esto es así sobre todo en el caso de los diabéticos, que deben controlarse el nivel de glucosa en sangre frecuentemente para mantener su nivel de azúcar lo más constante posible dentro de unos valores determinados mediante inyecciones de insulina adaptadas a la necesidad de azúcar (que oscila fuertemente según la ingesta de alimentos, la actividad física, etc.). Amplias investigaciones científicas han demostrado que mediante una terapia intensiva con un mínimo de cuatro análisis de sangre al día puede conseguirse una reducción drástica de los daños posteriores más graves de la diabetes mellitus (por ejemplo, una retinopatía con la consecuente pérdida de la vista del paciente).

No obstante, una terapia intensiva de estas características presupone que la extracción de sangre se realice con el mínimo dolor posible. Por este motivo se han desarrollado numerosos sistemas de extracción de sangre que presentarían un avance en este aspecto. Se describen ejemplos de estos desarrollos en los impresos que se discuten a continuación.

En la construcción descrita en el documento US 4.924.879 un muelle accionador en espiral actúa sobre una rueda cuyo giro se transforma por medio de una biela en el movimiento de punción y retracción de la lanceta. El dolor se reduciría por la alta velocidad con la que se completa el movimiento. Sin embargo, esta construcción que utiliza piezas metálicas fabricadas con precisión es cara y bastante voluminosa. Además presenta el inconveniente de que la lanceta, al tensarse el accionador, sale por el orificio de salida y genera un riesgo de herida.

En la patente estadounidense US 4.924.879 se describe una construcción en la que la conexión necesaria entre el elemento accionador (en forma de muelle de lámina o muelle espiral) y la lanceta se crea por la conexión de dos palancas a través de una articulación giratoria. Una de las palancas está conectada con la lanceta por el extremo orientado hacia la lanceta a través de una segunda articulación, mientras que la otra palanca está ligada con la carcasa por medio de una tercera articulación giratoria. Los ejes de articulación de las articulaciones giratorias se mueven en paralelo. En estado tensado, la palanca acodada creada por las dos palancas se encuentra en posición contraída. Tras accionar el disparador, el muelle hace que esta palanca pase, después de haberse extendido, a una segunda posición contraída en la que la primera articulación giratoria se encuentra, en relación con la posición inicial, al otro lado de un plano definido por la vía de punción de la lanceta y el eje de la segunda articulación giratoria. En esta construcción, la lanceta también sale del orificio de salida al tensarse.

Los sistemas de extracción de sangre con el accionador de lancetas descrito en la patente US 5.318.584 gozan de un uso muy extendido y son muy apreciados por los pacientes por su incomparable reducción del dolor. El elemento central de este accionador es un rotor cuyo eje coincide con el eje longitudinal del dispositivo alargado (con forma de "boli"). Este rotor está accionado por un muelle espiral coaxial. Su movimiento giratorio se transmite a la lanceta en forma del movimiento de traslación necesario mediante un mecanismo de levas. La forma de la leva de control permite tensar el dispositivo sin que la punta de la lanceta salga de la carcasa. El giro del rotor alrededor del eje longitudinal del dispositivo reduce la vibración y estabiliza el proceso de punción. Sin embargo, esta construcción está compuesta por muchas piezas con formas complejas y, por ello, es costosa. En EP 1.034.740 A1 se describe una nueva versión del sistema de extracción de sangre con un rotor que gira alrededor del eje longitudinal del dispositivo.

En el documento EP 1.090.584 A2 se describe una configuración distinta que también utiliza el principio del rotor y en la que se logra una reducción del coste de construcción empleando un rotor de accionamiento con una forma especial y el giro del rotor se produce al hacer presión la fuerza del muelle contra una superficie del rotor de accionamiento fabricada a tal efecto. También en este caso, el movimiento del rotor de accionamiento se transforma en el movimiento correspondiente de la lanceta mediante un mecanismo de levas. La construcción requiere una carcasa bastante ancha, algo que muchos usuarios ven como una desventaja.

Pese a los vastos trabajos de desarrollo que han desembocado en las numerosas construcciones mencionadas anteriormente, existe un gran interés en sistemas de extracción de sangre que cumplan al máximo grado posible la totalidad de las siguientes características, que en parte pueden ser contrarias: sensación mínima de dolor, funcionamiento sencillo, forma compacta y fina, y construcción simple y rentable.

Un avance esencial a este respecto se consigue con el sistema de extracción de sangre con fines diagnósticos según el invento, el cual incluye una carcasa con un orificio de salida para la punta de la lanceta, la cual es móvil dentro de la carcasa a lo largo de una vía de punción determinada, una guía de lanceta, que orienta la lanceta en la vía de punción predeterminada, y un accionador, a través del cual el movimiento del elemento accionador se convierte tras accionar el disparador en un movimiento de punción en el que la lanceta se mueve a alta velocidad a lo largo de la vía de punción predeterminada hasta que su punta sale por el orificio de salida. El accionador presenta un meca-

nismo de acoplamiento con varias palancas que crea la conexión entre el elemento accionador y la lanceta durante el movimiento de punción y comprende dos palancas que están conectadas entre sí mediante una primera articulación giratoria. Una de las palancas está acoplada con la lanceta por el lado orientado a la lanceta mediante una segunda articulación giratoria. La segunda palanca presenta una tercera articulación giratoria en el extremo alejado de la lanceta. Durante el movimiento de punción, el mecanismo de acoplamiento de varias palancas parte de una primera posición contraída correspondiente al estado tensado del accionador, pasa por una posición extendida correspondiente a la profundidad máxima de punción hasta llegar a una segunda posición contraída correspondiente al estado relajado del accionador. Al producirse un movimiento de tensión, el accionador parte de la segunda posición contraída, pasa por la posición extendida y finaliza con la primera posición contraída. La libertad de movimiento de la lanceta durante el movimiento de tensión está limitada de tal modo que la punta de la lanceta no sale del orificio de salida. La tercera articulación giratoria está fijada a un cojinete móvil que realiza dentro de la carcasa un movimiento contrario a la dirección de la punción durante el proceso de tensión y cuya libertad de movimiento está limitada contra la dirección de punción durante el movimiento de punción.

Al contrario que el desarrollo mencionado más reciente, el invento recurre a la construcción descrita en el documento EP 0.458.451 A1 en la que la conexión entre el muelle accionador (u otro elemento accionador adecuado) y la lanceta se forma mediante dos palancas que están unidas entre sí y con la lanceta a través de ejes de articulación.

En el marco del presente invento, el término "palanca" se refiere a una pieza que es rígida y que forma una unión entre dos puntos de aplicación de fuerza con forma de cojinetes oscilantes. La forma de bastón entre dos ejes de articulación representada en el documento 0.458.451 A1 es sólo una de las múltiples posibilidades. Para la realización de las palancas se contemplan también otras formas que se discutirán más adelante con mayor detalle.

Las publicaciones US-A-5.997.561 y US-A-6.071.249 describen limitaciones del movimiento de punción. Gracias a éstas, la punta de la lanceta no sale del orificio de salida; sin embargo, estas limitaciones no disponen de mecanismo de acoplamiento de varias palancas.

Dentro del marco del invento, tanto la lanceta como el cojinete con el que se articula el extremo trasero del mecanismo de acoplamiento están sometidos a distintas restricciones de movimiento en distintas fases de movimiento de accionamiento de la lanceta.

Durante la fase de movimiento de tensión, la lanceta, preferentemente mediante el disparador, está limitada en la dirección de punción de tal modo que su punta no sale del orificio de salida de la carcasa. Esto evita el riesgo de sufrir heridas. Por otro lado, el cojinete, al que está fijada la tercera articulación giratoria, puede moverse hacia atrás (es decir, en la dirección opuesta a la punción) y permite con ello que el mecanismo de acoplamiento se extienda todo lo necesario al producirse la tensión.

Durante la fase de movimiento de punción, la lanceta queda suelta para poder realizar dicho movimiento. En cambio, en esta fase el movimiento del cojinete hacia atrás está limitado por lo menos en la medida en que es necesario para garantizar que durante el movimiento de punción la punta de la lanceta saldrá del orificio de salida sólo lo necesario.

La prueba práctica del invento ha dado como resultado que mediante esta combinación de medidas puede aplicarse un mecanismo de acoplamiento de varias palancas -que hasta ahora sólo se había utilizado en modestos "sistemas desechables" previstos para un solo uso- a un producto de alto valor con unas características muy beneficiosas en lo que respecta a las funciones descritas anteriormente.

A continuación se describirá el invento con mayor detalle con la ayuda de los ejemplos de realización representados en las figuras. Las características que se describen en dichos ejemplos pueden presentarse individualmente o combinadas para crear configuraciones preferentes del invento. Los dibujos muestran:

La figura 1 muestra una representación en corte longitudinal del principio del sistema de extracción de sangre según el invento en cuatro posiciones distintas de la (a) a la (d) durante el accionamiento de la lanceta;

La figura 2 muestra una vista superior del dispositivo de punción de un sistema de extracción de sangre utilizado para probar el invento;

La figura 3 muestra un corte longitudinal del dispositivo representado en la figura 2 a lo largo de la línea A-A;

La figura 4 muestra un corte longitudinal parcial del dispositivo representado en la figura 2 a lo largo de la línea B-B;

La figura 5 muestra una representación en corte longitudinal de una realización alternativa del sistema de extracción de sangre según el invento en tres posiciones de movimiento (a) a (c);

La figura 6 muestra una representación análoga a la de la figura 1 con una realización alternativa del accionamiento de la lanceta.

El sistema de extracción de sangre 1 consta de un dispositivo de punción 2 (representado sólo parcialmente en las figuras 1 y 5) y lancetas 3. En las realizaciones representadas, la lanceta 3 es intercambiable y está fijada en un soporte de lancetas 4 que, a su vez, se orienta a través de una guía 5 durante el movimiento de punción en la dirección de punción 7 predeterminada. Es decir, en este caso la orientación de la lanceta 3 hacia la dirección de la punción 7 se produce de forma indirecta mediante el soporte de lancetas 4. Sin embargo, el invento también puede usarse con lancetas "guiadas directamente" que durante el movimiento de punción están acopladas al accionador del dispositivo de punción únicamente por el extremo más alejado de la punta de la lanceta 8 y que son guiadas directamente (especialmente por medio de las paredes de la carcasa que las rodean).

La lanceta 3 está conectada, durante los movimientos de punción y retracción, (en las realizaciones representadas indirectamente a través del soporte de lancetas 4) a un accionador 10 que básicamente está compuesto por un elemento accionador 11 y un mecanismo de acoplamiento transmisor de la fuerza que en el invento se trata de un mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12. Este mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 consta de dos palancas en las realizaciones representadas en las figuras de la 1 a la 4, en concreto, de una palanca del lado de la lanceta 13 y una palanca del lado del accionador 14,

las cuales están conectadas entre sí en forma acodada mediante una primera articulación giratoria 16 de manera que pueden girar. La palanca del lado de la lanceta 13 está acoplada a la lanceta 3 por el extremo próximo a la lanceta 3 mediante una segunda articulación giratoria 17 y el soporte de lancetas 4. La palanca del lado del accionador 14 está conectada con el cojinete 20 por su extremo alejado de la lanceta 3 a través de una tercera articulación giratoria 18; el cojinete 20 está colocado dentro de la carcasa 22 del dispositivo de punción 2 mediante una guía de cojinete 21 de tal manera que puede realizar un movimiento contrario a la dirección de la punción (es decir, un movimiento que tiene como mínimo un componente contrario a la dirección de la punción). Los ejes de articulación de las articulaciones giratorias del 16 al 18 tienen un recorrido paralelo entre sí y perpendicular al plano del dibujo de las figuras.

En la realización representada en la figura 1 la limitación del movimiento de la lanceta 3 se consigue por medio de un perno de bloqueo 24 que se mueve transversalmente a la dirección de la punción y cuyo extremo próximo a la lanceta 3 actúa como tope 25, el cual limita el movimiento de la lanceta 3 durante el movimiento de tensión del accionador 10 en dirección de punción (indirectamente mediante el soporte de lancetas 4). El perno de bloqueo 24 conforma al mismo tiempo el disparador 26 del accionador.

La libertad de movimiento del cojinete 20 dentro de la guía de cojinete 21 está limitada en la dirección de la punción (hacia delante) por medio de un tope 28 y elásticamente en la dirección contraria a la punción (hacia atrás) por un muelle comprimido 29 que se apoya por un lado contra el cojinete 20 y por el otro lado contra una pieza fija en la carcasa 30 (como mínimo en la dirección contraria a la punción). El muelle comprimido 29 se encuentra preferentemente pretensado, ejerciendo así una fuerza de compresión cuando se encuentra en su posición de máxima extensión (posiciones de movimiento a, c y d).

La fase de movimiento de tensión del accionador comienza con una posición contraída a y llega a una segunda posición contraída c pasando por una posición extendida b. Durante este proceso se ejerce sobre el mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 una fuerza de tensión F_S mediante un mecanismo de movimiento no representado en la figura 1; esta fuerza F_S es mayor que la fuerza contraria F_A del elemento accionador 11. El elemento accionador puede estar compuesto, por ejemplo, por un muelle de lámina 31 que, por motivos de claridad, sólo se representa en la figura 1 (a), aunque evidentemente presiona el mecanismo de acoplamiento de varias palancas con una fuerza F_A en cada fase de movimiento.

Durante la fase de movimiento de tensión, la libertad de movimiento de la lanceta 3 se ve limitada en la dirección de la punción por medio del tope 25 del disparador 26. El movimiento de a a b provoca que el cojinete 20 se desplace contra la fuerza del muelle comprimido 29 en la dirección contraria a la dirección de la punción. En el siguiente movimiento hacia la posición c, el muelle comprimido 29 se relaja y, al final de este movimiento, el accionador 10 se encuentra en estado tensado (posición de movimiento c).

Para desencadenar el movimiento de punción, se separa el disparador 26 de la trayectoria del soporte de lancetas 4 para que el accionador de lancetas, propulsado por la fuerza F_A del accionador 11, realice un movimiento desde la posición c pasando por la posición d (máxima profundidad de la punción) hasta la posición de partida a. En ese momento, la punta 8 de la lanceta 3 asoma por el orificio de salida 23 (representado únicamente en las posiciones de movimiento c y d). El orificio de salida 23 está rodeado por una superficie de contacto 27 que al utilizar el dispositivo se presiona contra la parte del cuerpo de la cual se pretende extraer la sangre.

Durante la fase de movimiento de punción, el cojinete 20 debería encontrarse en una posición definida para garantizar que la profundidad de la punción puede reproducirse con total exactitud. Por tanto, la fuerza del muelle comprimido 29 debe medirse preferentemente de tal manera que el cojinete 20 quede presionado contra el tope 28 que limita su movimiento en la dirección de la punción como mínimo en la posición de máxima profundidad de la punción (d en la figura 1).

Las figuras 2 y 4 muestran particularidades de la construcción de un sistema de extracción de sangre utilizado para poner a prueba el invento. En este caso, las palancas 13 y 14 están formadas por dos varillas metálicas en paralelo 13a y 14a. De éstas, en la figura 3 sólo están visibles las delanteras, ya que éstas últimas ocultan las traseras. La articulación giratoria 16 está formada por un perno 33 que engrana las varillas 13a y 14a atravesando los orificios pertinentes y, entre éstas, cruza por una abertura 34 del distribuidor de tensión 35. Para crear tensión, se empuja el distribuidor de tensión 35 hacia atrás mediante un botón de accionamiento 36 resbalando el perno 33 por una superficie inclinada 37 de la abertura 34 y moviéndose con ello en la posición tensada (en la figura 3 hacia arriba). En estado tensado actúa también un tope 25 acoplado al disparador 26 contra su pieza pareja 39 del soporte de lancetas 4 (figura 4) limitando el movimiento de la lanceta 3 en la dirección de la punción de tal forma que durante la fase de movimiento de tensión del accionador de lancetas 10 la punta de la lanceta 8 no pueda salir de la superficie de contacto 27 que rodea el orificio de salida 23. El distribuidor de tensión 35 se retrae a la posición inicial por presión de un muelle plano 40.

En la realización preferente representada la profundidad de la punción puede determinarse girando el botón de accionamiento 36. La rosca interna del botón de accionamiento 36 encaja con una rosca externa que rodea todo el perímetro de una pieza corredera 42 la cual está conectada con la guía del cojinete 21. En la guía del cojinete 21 hay fijado un pasador no representado que se engrana en un orificio oblongo 43 del cojinete 20 limitando así el recorrido de desplazamiento máximo del cojinete 20 en la dirección de la punción y en la dirección contraria. Al girar el botón de accionamiento 36, el desplazamiento de la guía del cojinete 21 provoca el desplazamiento correspondiente de todo el accionador de lancetas 10 y el cambio de la profundidad de punción.

En los accionadores de lancetas conocidos hasta ahora no existía la posibilidad de fijar la profundidad de punción de tal modo que se pudiera desplazar en su conjunto el mecanismo de acoplamiento, que une el muelle de accionamiento con la lanceta o el soporte de lancetas (según corresponda), y que previese la situación del mecanismo de ajuste en el extremo del dispositivo de punción alejado del orificio de salida. En la práctica la fijación de la profundidad de la pun-

ción sólo era posible haciendo que la posición de la tapa anterior del dispositivo de punción, en la que se encuentra la superficie de contacto 27, fuera configurable con respecto a la dirección de la punción. Esto hacía que se produjese una concentración masiva de funciones difíciles de controlar en la parte delantera del dispositivo de punción.

En cambio, en la construcción según el invento existe la posibilidad de separar espacialmente las funciones de "montaje de la lanceta" y "configuración de la profundidad de punción" y de realizarse independientemente la una de la otra. Esto crea espacio para otras funciones beneficiosas. En la realización representada, por ejemplo, se prevé una pieza corredera 45 con un eyector 46 en la zona del soporte de lancetas que sirve para expulsar las lancetas utilizadas. La superficie de contacto 27 forma parte de la tapa 47 abatible.

La figura 5 muestra una realización alternativa que se distingue de la de las figuras de la 1 a la 4 sobre todo en el hecho de que el mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 presenta tres palancas, es decir, además de la palanca del lado de la lanceta 13 y la palanca del lado del accionador 14, una palanca de unión 50. Para el acoplamiento de las palancas es necesario un total de cinco articulaciones giratorias; así, en lugar de existir una articulación giratoria 16 que una las palancas 13 y 14, en este caso hay tres articulaciones giratorias 51, 52 y 53 para la palanca de unión. De éstas, las articulaciones giratorias 51 y 53 sirven para unir la palanca de unión con las palancas 13 y 14, mientras que la articulación giratoria central 52 está fijada a un segundo cojinete 54 que también se mueve durante el proceso de tensado en la dirección contraria a la punción. Mediante la utilización de más de dos palancas se reduce la inclinación de las articulaciones giratorias 51 y 53 entre las dos posiciones contraídas (a) y (c) a una longitud determinada, lo cual permite que la carcasa sea más estilizada.

Las posiciones de movimiento de la (a) a la (c) se corresponden con las posiciones de movimiento designadas con la misma letra en la figura 1. Por tanto, no es necesario incluir una explicación separada. Una de las particularidades de la construcción consiste en el hecho de que la limitación del movimiento del cojinete 20 durante el movimiento de punción no se produce a través de un muelle elástico, sino mediante un tope 55 que encaja con una abertura 56 correspondiente perteneciente al cojinete 20 cuando el accionador de lancetas se encuentra en la posición de tensión del momento c. El proceso de punción se origina por presión sobre el disparador 26, el cual está conectado a través de un gatillo de retención 57 con el tope 25, que limita el movimiento de la lanceta 3 en la dirección de la punción durante el proceso de tensado.

La figura 6 muestra otra realización del sistema de extracción de sangre en una representación análoga a la de la figura 1, es decir, que, como en la figura 1, se representan las siguientes posiciones de movimiento: (a) el accionador de lancetas 10 relajado, el mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 en la segunda posición contraída; (b) el accionador de lancetas 10 durante el proceso de tensado, el mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 en posición extendida; (c) el accionador de lancetas 10 tensado, el mecanismo de acoplamiento de varias palancas en la primera posición contraída; (d) el accionador de lancetas 10 en el movimiento de punción, el mecanismo de acoplamiento de varias palancas en la posición máxima de extensión correspondiente a la profundidad máxima de punción.

Las piezas coincidentes se designan con los mismos números de referencia que en la figura 1, por lo que no vuelven a explicarse.

A diferencia de las figuras de la 1 a la 4, la palanca del lado del accionador 14 del mecanismo de acoplamiento 12 no tiene forma de varilla, sino de rotor 60, el cual puede girar alrededor del eje de articulación 18. La distancia angular α del movimiento oscilatorio de la segunda palanca 14 formada por el rotor 60 entre el estado tensado c y el estado extendido b o d es mayor de 90º, en el caso representado, de unos 135º. La distancia angular β entre la posición extendida b y d y la posición relajada a también es mayor de 90º.

El momento de giro necesario para el movimiento oscilatorio de las fases de tensión del accionador de lancetas 10 y de movimiento de punción debe aplicarse mediante una pieza indicada para tamaño ángulo de oscilación. Como elemento accionador 11 puede utilizarse especialmente un muelle de torsión 61 que en la figura 6 está dispuesto detrás del rotor 60 y, por tanto, sólo está representado en la subfigura b por una línea punteada.

Para realizar el tensado, resulta particularmente adecuado un tensor 62 que pueda moverse en la dirección longitudinal del dispositivo de punción y que durante su movimiento hacia atrás (es decir, en dirección contraria a la punción) esté conectado con la palanca 14 de tal manera que se ejerza el momento de giro necesario sobre la palanca 14 (formada por el rotor 16) para ejecutar el tensado. En la realización representada esto se consigue dotando al rotor en su cara externa de una corona dentada 63 en la que se engranan los retenes con forma de dientes de la parte inferior del tensor móvil 62 cuando éste se desplaza hacia atrás en la dirección indicada con la flecha 64 en la subfigura b. Evidentemente, esta función de carrera libre puede conseguirse con cualquier otra construcción conocida equivalente. El tensor 62 se mueve en dirección transversal contrario a la fuerza de un muelle no representado hasta el momento en que el tensor se desliza por la corona dentada 63 sin girar el rotor 60 al volver de la posición representada en la subfigura d a la posición representada en la subfigura a.

Este ejemplo de realización pone de manifiesto que las palancas 13 y 14 no tienen por qué tener forma de varilla, sino que, por ejemplo, también pueden utilizarse piezas giratorias que posean las características de una palanca en el sentido definido anteriormente. La realización representada en la figura 6 de un mecanismo de acoplamiento de varias palancas 12 asemeja a un mecanismo de accionamiento por bielas. Entre otros aspectos, destaca por el hecho de que con un ancho máximo limitado del accionador puede obtenerse una profundidad de punción relativamente elevada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de extracción de sangre con fines diagnósticos que comprende una carcasa (22) con un orificio de salida (23) para la punta (8) de una lanceta (3) que puede moverse en el interior de la carcasa (22) a lo largo de una vía de punción (7) determinada; una guía de lancetas (5) que orienta la lanceta (3) sobre la vía de punción (7) predeterminada, y un accionador de lancetas (10) a través del cual, tras accionar un disparador (26), se transforma el movimiento de un elemento accionador (11) en movimiento de punción, en el cual se desplaza la lanceta (3) a alta velocidad a lo largo de la vía de punción (7) predeterminada en la dirección de la punción hasta que su punta (8) sale por el orificio de salida (23); presentando el accionador de lancetas (10) un mecanismo de acoplamiento de varias palancas (12) que, durante el movimiento de punción, forma una unión entre el elemento accionador (11) y la lanceta (3) e incluye dos palancas (13, 14) que están unidas entre sí mediante una primera articulación giratoria (16); estando una de las palancas (13) acoplada con la lanceta (3) mediante una segunda articulación giratoria (17) y presentando la segunda palanca (14) una tercera articulación giratoria (18) en su extremo alejado de la lanceta (3), y moviéndose el mecanismo de acoplamiento de varias palancas (12) durante el movimiento de punción desde una primera posición contraída a una segunda posición contraída pasando por una posición extendida correspondiente a la profundidad máxima de la punción y moviéndose éste durante el movimiento de tensión desde la segunda posición contraída a la primera posición contraída pasando por la posición extendida, **caracterizado** por el hecho de que la libertad de movimiento de la lanceta (3) está limitada durante el movimiento de tensión de tal forma que la punta de la lanceta (8) no salga por el orificio de salida (23), y de que la tercera articulación giratoria (18) está fijada a un cojinete móvil (20) que durante el proceso de tensado realiza un movimiento dentro de la carcasa (22) contrario a la dirección de punción y cuya libertad de movimiento está limitada durante el movimiento de punción en la dirección contraria a la punción.

2. Sistema de extracción de sangre según la reivindicación 1 **caracterizado** por el hecho de que la libertad de movimiento de la lanceta (3) está limitada durante el movimiento de tensión en su movimiento de punción mediante el disparador (26).

3. Sistema de extracción de sangre según las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** por el hecho de que la libertad de movimiento de la lanceta (3) está limitada por un tope (25).

4. Sistema de extracción de sangre según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por el hecho de que la libertad de movimiento del cojinete (20) está limitada durante el movimiento de punción mediante un tope (55).

5. Sistema de extracción de sangre según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por el hecho de que la libertad de movimiento del cojinete (20) está limitado elásticamente durante el movimiento de punción mediante un muelle (29).

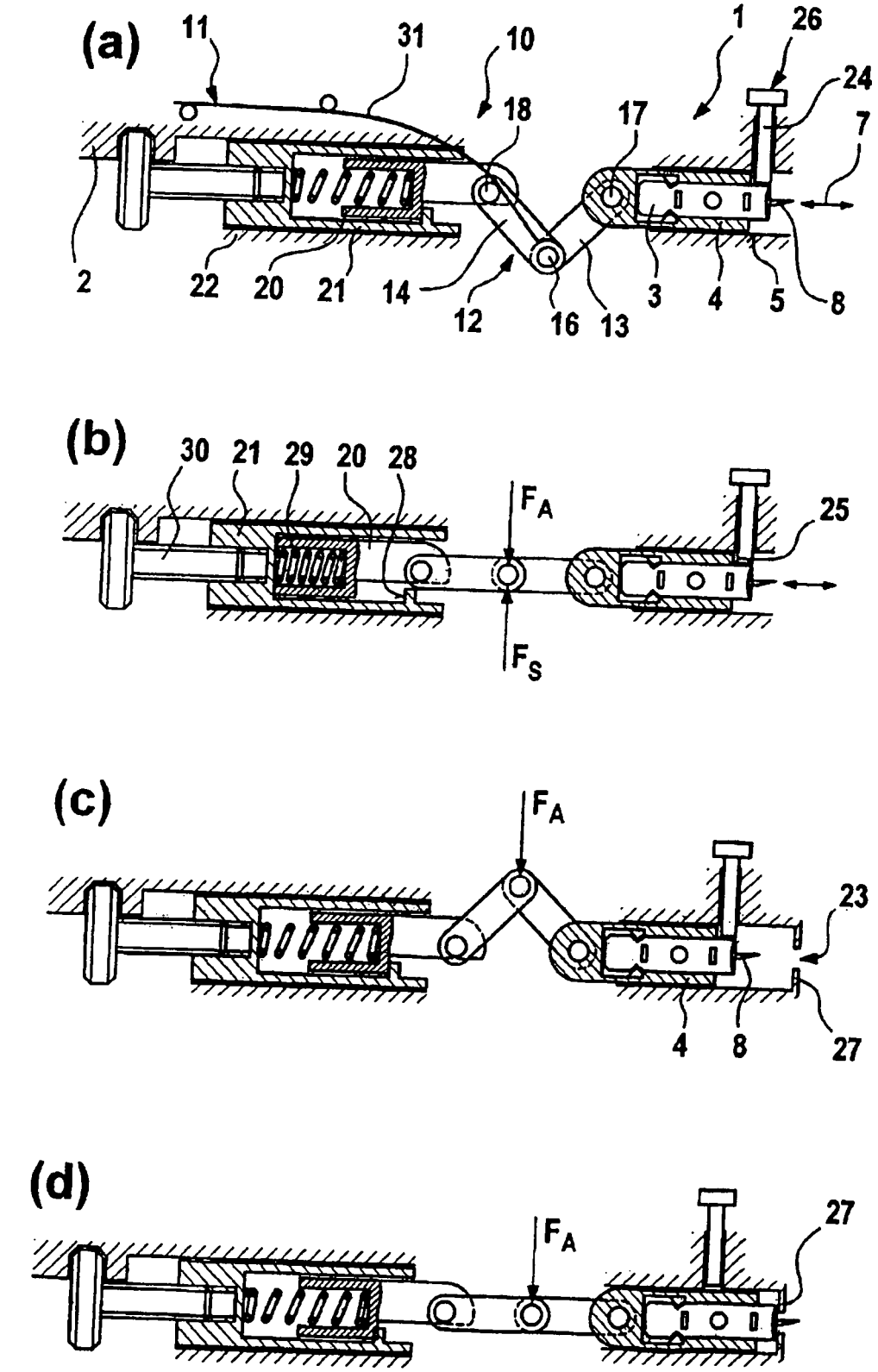
6. Sistema de extracción de sangre según la reivindicación 5 **caracterizado** por el hecho de que el muelle (29) está pretensado.

7. Sistema de extracción de sangre según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por el hecho de que el mecanismo de acoplamiento de varias palancas (12) presenta tres palancas (13, 14, 50).

8. Sistema de extracción de sangre según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por el hecho de que la distancia angular (α) del movimiento oscilatorio de la segunda palanca (14) entre la primera posición contraída y la segunda posición contraída correspondiente a la profundidad máxima de punción es superior a los 90°.

9. Sistema de extracción de sangre según la reivindicación 8 **caracterizado** por el hecho de que el elemento accionador es un muelle de torsión (61) que actúa sobre la segunda palanca (14).

Fig. 1


(a)
11
31
10
1
26
24
18
17
7
2
22
20
21
14
12
16
13
3
4
5
8
(b)
30
21
29
20
28
F_A
25
F_S
(c)
F_A
23
4
8
27
(d)
F_A
27

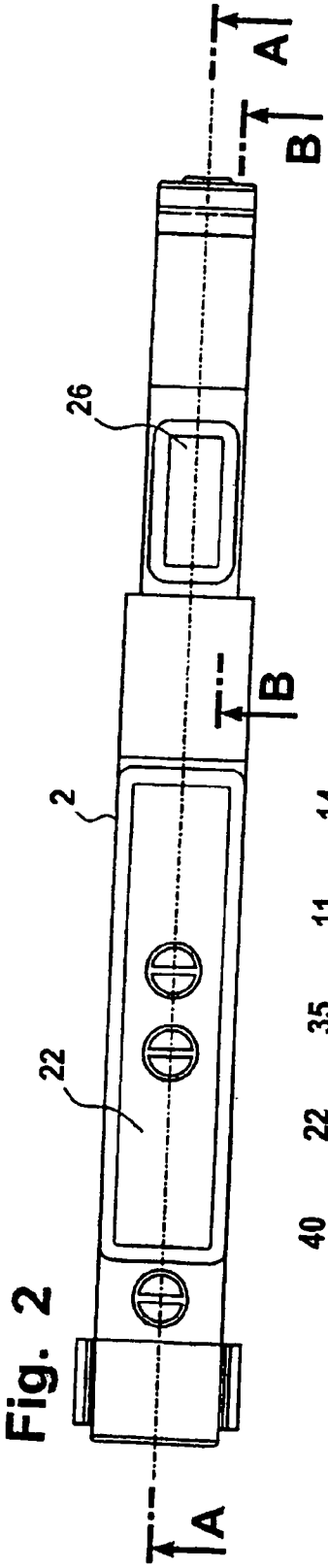


Fig. 2

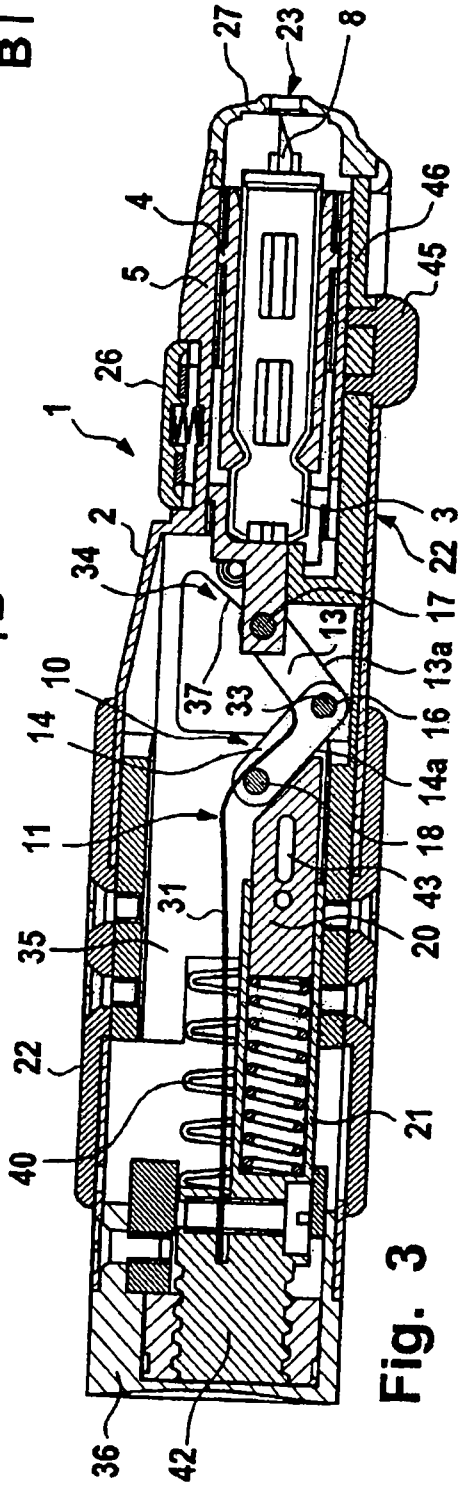


Fig. 3

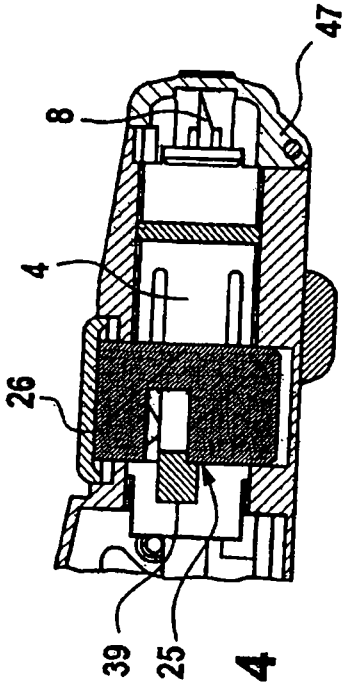


Fig. 4

Fig. 5

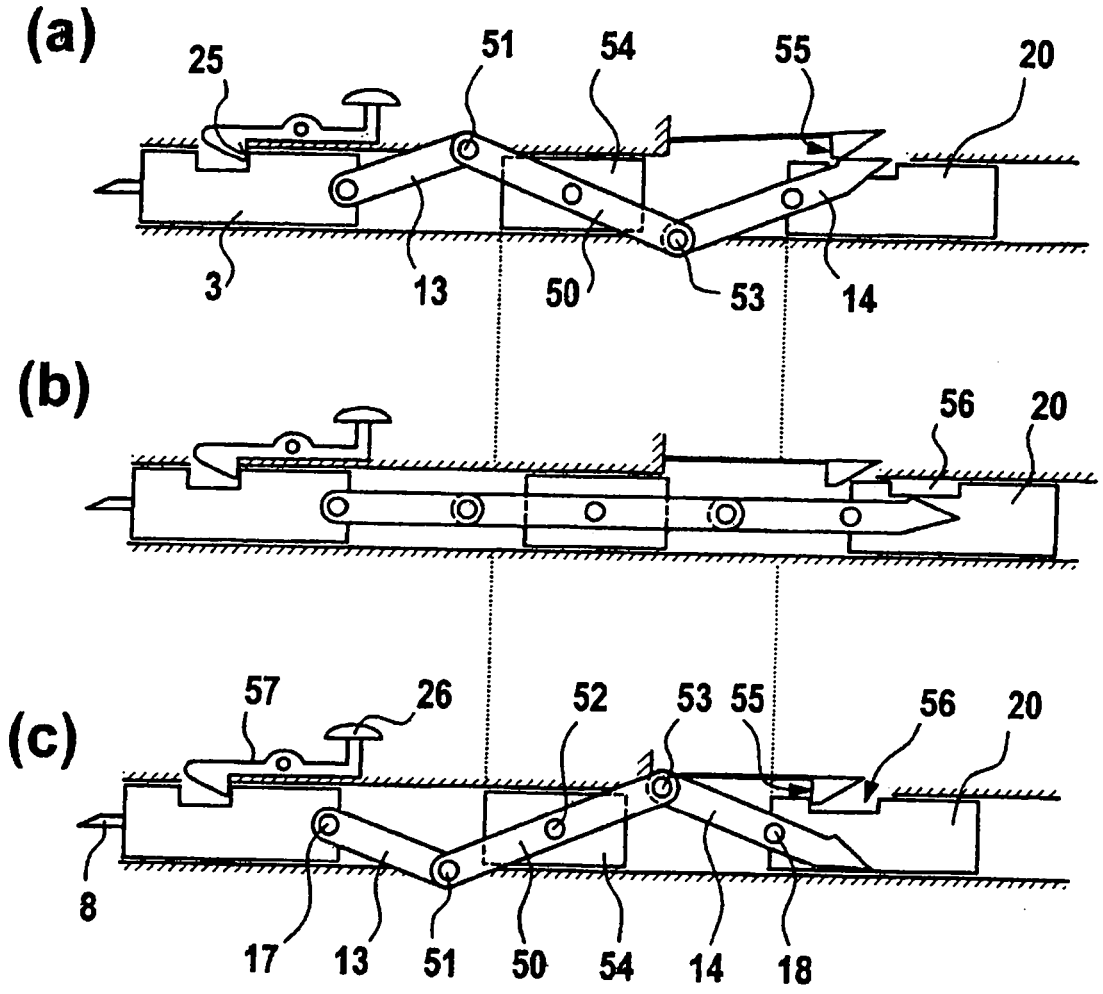
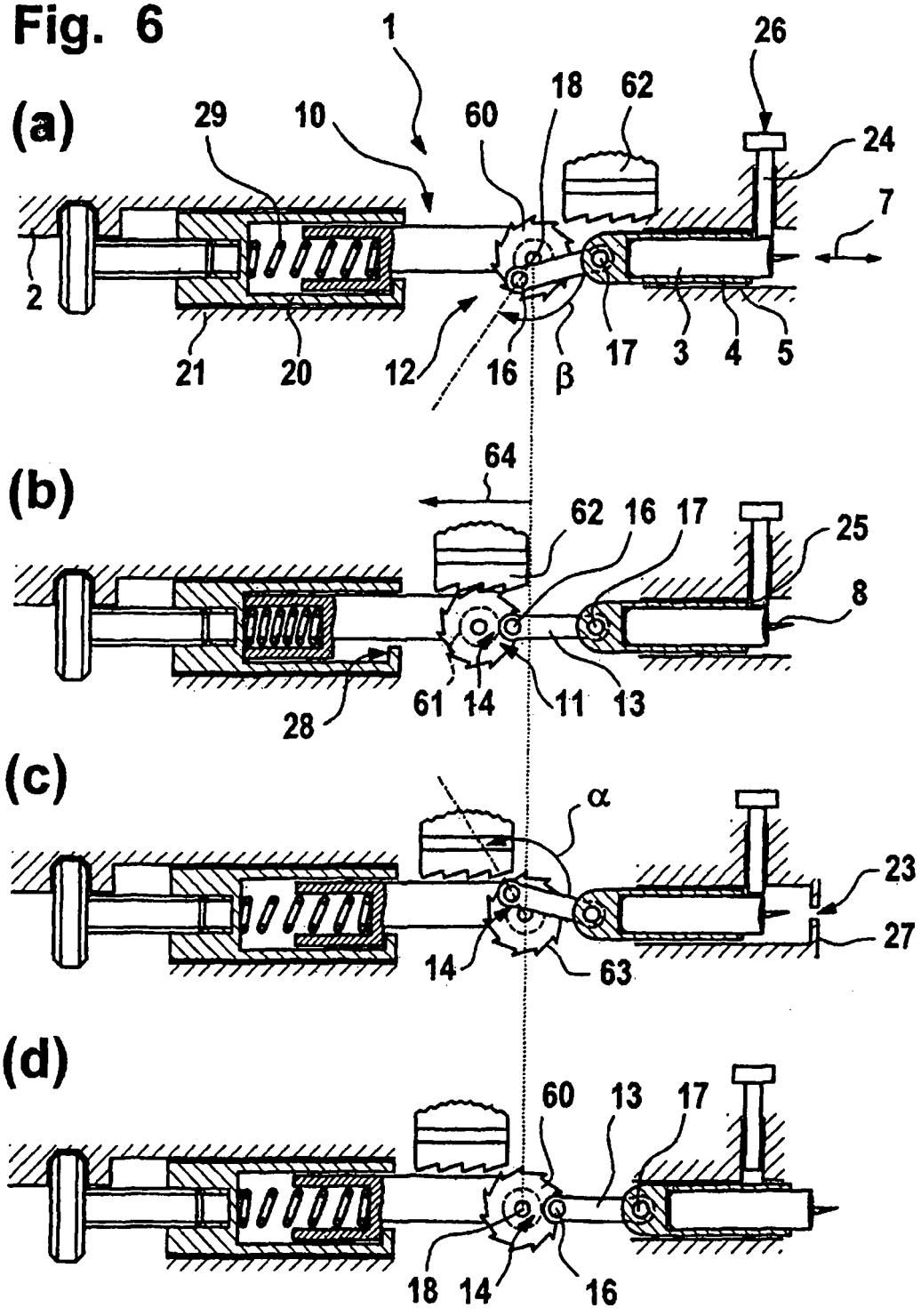

(a)
25
51
54
55
20
3
13
50
53
14
(b)
56
20
(c)
57
26
52
53
55
56
20
8
17
13
51
50
54
14
18

Fig. 6


(a)
1
26
18
62
29
10
60
24
7
2
21
20
12
16
β
17
3
4
5
(b)
64
62
16
17
25
8
28
61
14
11
13
(c)
α
23
27
14
63
(d)
60
13
17
18
14
16