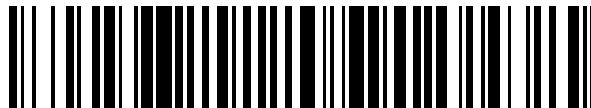


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 871**

51 Int. Cl.:

A61B 5/151 (2006.01)

A61B 5/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2006 E 09173523 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2140811**

54 Título: **Dispositivo y método para extraer líquidos corporales**

30 Prioridad:

07.04.2005 EP 05007580

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

15.04.2013

73 Titular/es:

**F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel , CH**

72 Inventor/es:

**HEIN, HEINZ-MICHAEL, DR.;
ABT, RETO;
KORNER, STEPHAN;
CALASSO, IRIIO GIUSEPPE, DR.;
SAROFIM, EMAD;
GRISS, PATRICK, DR. y
JAEGGI, RAINER, DR.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 400 871 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para extraer líquidos corporales

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para extraer líquidos corporales, concretamente sangre, según el concepto general de la reivindicación1. La presente invención también se refiere a un método adecuado para el control de dicho dispositivo.

10 Este tipo de dispositivos para extraer pequeñas cantidades de líquidos corporales sirven, sobre todo, para que los diabéticos se controlen ellos mismos el contenido de azúcar en sangre varias veces al día. Los conceptos recientes prevén una microaguja medidora como artículo de un solo uso (desechable) en un aparato manual, para pinchar en la piel, extraer una pequeña cantidad de sangre aprovechando las fuerzas capilares y analizar esta muestra de sangre. Con este tipo de sistema integrado hasta los profanos pueden realizar de manera rápida y sencilla los pasos necesarios en un proceso de medición ampliamente automatizado. Para lograrlo es importante que el proceso de punción y recogida esté adaptado a la parte desechable del aparato, a fin de que se pueda tomar sangre, o dado el caso líquido tisular, de modo eficiente, rápido e indoloro

15 En este contexto, con el fin de controlar el movimiento de avance para la punción ya se ha propuesto el registro de un contacto con la piel que permita definir la profundidad del pinchazo. Sin embargo este tipo de regulación del movimiento debe ajustarse con gran gasto instrumental a la profundidad de punción deseada. Pero, sobre todo, el inconveniente es que no puede conocerse el resultado real de la extracción de sangre.

20 Para optimizar la toma de sangre la patente WO 03/009759 A1 de la solicitante describe un método combinado en que primero se pincha y acto seguido la unidad de punción, dotada de estructura capilar, se retira hasta una parte del recorrido de punción y se deja ahí durante un periodo de recogida de algunos segundos. De esta forma debe liberarse una parte del canal de punción para que el líquido corporal pueda acumularse en su interior y penetrar en la estructura capilar.

25 A través de la patente WO2004/080306 se conoce un sistema de punción desarrollado para registrar una magnitud característica (p.ej. impedancia) en el curso del movimiento de punción y, dado el caso, también del retroceso. Sin embargo, esto solo sirve para reconocer la piel como tal e indicar al usuario la profundidad o la estabilidad de la penetración y el tiempo de permanencia. En cambio no se habla en ninguna parte de control efectivo de un contacto real con líquido por detección cutánea.

30 Partiendo de ahí la presente invención tiene por objeto evitar los inconvenientes surgidos en el estado técnico y hacer posible una extracción de líquido corporal fácil de usar y especialmente optimizada en cuanto a fiabilidad, eficiencia, minimización del dolor e higiene.

35 Para resolver dicho objetivo se propone la combinación de características indicada correspondientemente en las reivindicaciones independientes.

40 La presente invención parte de la idea de posibilitar un control efectivo de la extracción de líquido corporal en lugar de controlar la punción en una fase posterior de la extracción de sangre. Por consiguiente se propone configurar un detector que registre un contacto del elemento de punción con líquido - como mínimo al inicio y al final de un tiempo de espera tras el movimiento de avance, durante una fase de recogida - para obtener un control efectivo mediante una señal de medición. De este modo se puede optimizar la extracción pues, una vez registrado un primer contacto con líquido, es seguro que ha debido fluir líquido corporal del pinchazo. Esto permite adaptar el curso a la situación, incluso teniendo en cuenta parámetros específicos del usuario, tales como el estado local de la piel y la circulación sanguínea. Aumenta la fiabilidad referida a la mínima cantidad de sangre necesaria para un test y es posible hacer una extracción con el mínimo dolor, ya que la duración se puede adaptar en función de la incidencia del contacto con el líquido.

45 Desde el punto de vista de proceso, el objetivo citado al comienzo se resuelve detectando un contacto con líquido del elemento de punción tras el movimiento de avance, durante una fase de recogida. En este caso el elemento de punción se puede clavar en la piel de una parte del cuerpo y el contacto del elemento de punción con el líquido se puede detectar dentro de la parte del cuerpo.

De las reivindicaciones dependientes se deducen configuraciones y desarrollos ventajosos de la presente invención.

50 El margen de dolor de la parte del cuerpo o de la piel se elude enseguida gracias al rápido retroceso a una posición retraída de poca profundidad de punción. En esta zona externa no sangrante se controla tras un tiempo de espera si afluye sangre al canal de punción. Si hay contacto con líquido se puede suponer que la tasa de éxito de la recogida es elevada, sin volumen muerto superfluo. Además en la piel se puede recoger líquido de manera especialmente higiénica, sin que se aprecie efusión de sangre. Para registrar el contacto con el líquido es adecuada, sobre todo, una medición de impedancia con el órgano de punción como electrodo. La obtención de líquido corporal de la parte del cuerpo o del pinchazo se puede controlar según el registro del contacto con dicho líquido. La probabilidad de una

recogida exitosa de líquido aumenta considerablemente mediante un control de este tipo. De esta forma también cabe esperar un tiempo óptimo de recogida. Si es necesario, en caso de fallar el contacto se puede generar una señal de error e interrumpir el proceso de extracción.

5 De modo especialmente preferido el líquido corporal se toma después del rápido retroceso del elemento de punción durante una fase de recogida en la capa externa de la piel, menos dolorosa. Durante al menos una parte de la fase de recogida el elemento de punción se retira uniformemente o con velocidad variable, mejorando drásticamente la eficiencia de la extracción. El tiempo de recogida debe calcularse para asegurar una toma suficiente de líquido por capilaridad activa.

10 En particular todas las formas de ejecución deben ser combinables entre sí por lo que respecta al registro del líquido corporal y al perfil técnico.

15 Seguidamente la presente invención se expone con más detalle mediante los ejemplos prácticos representados esquemáticamente en las figuras, que muestran

- Fig. 1 un diagrama de bloques de un dispositivo de extracción y, dado el caso análisis, de sangre de una parte del cuerpo;
- Fig. 2 a 5 un elemento de punción del elemento de punción según la fig. 1 en distintas posiciones de punción representadas de manera simplificada en un corte;
- 20 Fig. 6 a 9 distintos perfiles de punción durante el uso del elemento de punción;
- Fig. 10 representación gráfica de la anatomía de la piel humana;
- Fig. 11 evolución de la señal en distintas situaciones del contacto con líquido.

25 El dispositivo representado en la figura sirve para la extracción de una muestra de sangre por parte del propio usuario con fines analíticos, sobre todo para el control de azúcar en sangre. El dispositivo comprende un elemento de punción 10, como artículo de un solo uso, y un aparato manual 12 para el manejo automático del elemento de punción 10 empleado.

30 El elemento de punción 10 mostrado en la fig. 1 está diseñado como "micromuestreador" para obtener una pequeña cantidad de sangre de una parte del cuerpo 14, sobre todo de la yema del dedo. Es una pieza de moldeo plana que está formada por una chapa delgada de acero inoxidable y presenta una punta distal 16, moldeada integralmente, como órgano de punción, la cual va unida mediante un canal capilar 18 semiabierto, de forma estriada, a un sitio de recogida 20 que puede estar configurado como área de reacción para detectar un analito, p.ej. glucosa. La detección de glucosa en sangre, especialmente por métodos ópticos sin contacto, ya es conocida del estado técnico y por lo tanto no se explica aquí con mayor detalle. No obstante, opcionalmente, la sangre recogida se puede transferir a una unidad analítica y determinar ahí los analitos.

35 El aparato o instrumento 12 presenta un accionamiento de punción 22 para el movimiento controlado de avance y retroceso del elemento de punción 10 y medios de detección 24 para el registro de un contacto del elemento de punción 10 con sangre, durante una fase de recogida. El accionamiento de punción 22 comprende una unidad de accionamiento mecánica y/o eléctrica 26 acoplada al elemento de punción 10. En particular se puede diseñar un accionamiento híbrido de dos etapas, adoptando un movimiento rápido por medios mecánicos, como por ejemplo un muelle o una corredera de accionamiento, y un movimiento más lento regulado mediante un motor eléctrico. Como alternativa, el recorrido de punción también puede ser producido por un accionamiento electromagnético en forma de bobina de altavoz. La unidad de accionamiento 22 comprende además una unidad 28 para controlar o regular el proceso de extracción de sangre y especialmente el movimiento de punción. Para ello se usa convenientemente un microcontrolador que, si es preciso, también puede parametrizarse específicamente para el usuario.

40 Durante una fase de recogida los medios de detección 24 pueden detectar el contacto con la sangre mediante una medición de impedancia a través del órgano de punción 16 y un anillo de apriete 30, como contraelectrodo, que es cruzado axialmente por el órgano de punción y se encuentra junto a la parte del cuerpo 14. El órgano de punción, formado por material eléctricamente conductor, se puede regular sin peligro con una señal eléctrica de corriente alterna, p.ej. de Vpp y 10 kHz; cuando hay contacto con el líquido, la impedancia en el camino entre el órgano de punción y el contraelectrodo disminuye significativamente. Un dispositivo 32 permite controlar con éxito la extracción de sangre en función del contacto con líquido registrado, como se explica seguidamente con mayor detalle.

45 Las figs. 2 a 5 ilustran el proceso de obtención de sangre mediante el elemento de punción 10. Primero se clava el órgano de punción 16 a través de la superficie de la piel 34 en la parte del cuerpo 14, a una profundidad definida, mediante un movimiento de avance distal, con lo cual se alcanza una zona sangrante 36 en la dermis.

50 En esta parte terminan los capilares sanguíneos que pueden ser abiertos por el órgano de punción, pero al mismo tiempo en esta zona profunda 36 la sensación de dolor es grande por la existencia de células nerviosas. Por este motivo es conveniente que el elemento de punción retroceda inmediatamente después del movimiento de avance, desde la posición más profunda de la punción 38 hasta una posición retirada 40 de menor profundidad de punción (fig. 3). Esta posición retirada se encuentra preferiblemente en la zona de la epidermis 42, sobre todo en el estrato córneo 44. Tras el rápido retroceso del elemento de punción 10 transcurre cierto tiempo hasta que la sangre 46

afluye a la epidermis por el canal de punción 48 generado.

Las dimensiones de la estructura estratificada de la piel humana están ilustradas de forma más realista en la fig. 10. La epidermis, con el estrato córneo como la capa cutánea más externa, abarca aproximadamente 0,5 hasta 1 mm de profundidad, mientras que la dermis, donde están contenidos los capilares sanguíneos 37, alcanza una profundidad de algunos milímetros.

Según la fig. 4, el contacto con la sangre - en el sentido de control efectivo - se registra en la posición retirada de recogida 40 mediante los medios de detección 24, después de un tiempo de espera tras el movimiento de avance. De este modo se puede optimizar el tiempo de recogida, pues cuando hay un contacto con líquido es seguro que ha afluido sangre procedente del pinchazo. En cambio, si no se detecta ningún contacto con sangre tras un tiempo de espera, la medición se puede interrumpir mediante el dispositivo de control 32. Así no aparecen resultados falsos por ausencia o volumen demasiado pequeño de sangre. El dispositivo de control 32 emite oportunamente un respectivo aviso al usuario.

No es necesario que el proceso de recogida sea estático, también se puede efectuar durante otro movimiento de retroceso del elemento de punción 10. Opcionalmente también es posible una recogida en la superficie de la piel 34, tal como se representa en la fig. 5. En este caso se puede registrar con seguridad un contacto con líquido, usando el órgano de punción 16 como electrodo medidor inmerso en una gota de sangre 50 vertida sobre la piel y el anillo de apriete 30 puesto encima de la piel como contraelectrodo. El anillo de apriete también está previsto para promover el flujo de sangre bajo presión y abrir la herida, de manera que el contacto entre el órgano de punción y la piel, y por tanto el dolor, sea mínimo.

Para que la extracción de sangre dé buen resultado y sea poco dolorosa son especialmente ventajosos los perfiles de punción representados en las figs. 6 hasta 9. El término "perfil de punción" se refiere aquí al curso temporal del movimiento de punción, representado como profundidad del pinchazo en función del tiempo.

En el perfil de punción representado en la fig. 6 el órgano de punción se clava rápidamente en la zona de la piel 52 sangrante y sensible al dolor, realizando un movimiento de avance 54 hasta una profundidad 56 prefijada y luego se retira inmediatamente con un movimiento de retroceso 58 hasta una profundidad de unos 0,5 mm. La duración de la fase retroceso es del mismo orden de magnitud que el avance, es decir unos pocos 100 μ s. La posición retraída 60 puede estar en la zona del estrato córneo y por tanto fuera del área dolorosa 52. A continuación viene una fase de recogida 62 en la cual se obtiene sangre, mientras el elemento de punción retrocede lentamente hasta la superficie de la piel. Esta fase de recogida 62 dura algunos segundos y el camino d2 retrocedido por el órgano de punción es sustancialmente menor que el camino de retirada d1 recorrido durante la fase de retroceso 58. Gracias al retroceso posterior más lento se relaja la piel y el canal de punción no puede bloquearse de nuevo.

Como el proceso de recogida requiere cierto tiempo se efectúa convenientemente en la zona externa de la piel, libre de nervios. La recogida por debajo de la superficie de la piel, es decir en el pinchazo, también es importante para evitar la afluencia de sangre sobre la piel y permitir así que el proceso de extracción sea especialmente higiénico. A ello se suma que la sangre ya derramada sobre la superficie de piel solo se puede quitar limpiamente con el elemento de punción 10 si la fuerza capilar de los capilares 18 es suficientemente grande en esta zona. Este es el caso cuando el órgano de punción 16 se halla, al menos, en la posición de ligero pinchazo, porque la profundidad de los capilares disminuye hacia la punta y con ella también la fuerza capilar.

Para el perfil de punción según la fig. 6 son más adecuados los accionamientos eléctricos o electromagnéticos que los puramente mecánicos, porque con estos últimos es más difícil controlar los efectos de rebote (la amortiguación se consigue más fácilmente por medios eléctricos que mecánicos).

Para poder ajustar definitivamente la profundidad de la punción se puede proceder a una detección de la superficie de la piel, por ejemplo mediante una medición de impedancia antes del propio proceso de punción. La posición de la superficie de la piel se detecta entonces durante un movimiento lento de avance del elemento de punción 10.

El paso de una a otra zona del perfil de punción se puede regular mediante la posición (profundidad) o el tiempo. La transición entre las zonas de distintas velocidades puede tener lugar mediante una variación discreta o continua (variación de velocidad continua). La solución continua tiene la ventaja de que se necesita menos energía de accionamiento y se simplifica la regulación del movimiento.

El perfil de punción representado en la fig. 7 solamente se diferencia por una etapa adicional 64 durante la fase de recogida 62. Aquí, tras el rápido retroceso hasta la profundidad B tiene lugar otro retroceso un poco más lento hasta la profundidad C y durante este intervalo se distiende la piel. El verdadero proceso de recogida tiene lugar después, ralentizado, desde la profundidad C hasta la superficie de la piel. Así se puede acortar el proceso total de punción y recogida.

En la fig. 8 un diseño análogo prevé que tras el retroceso rápido 58 se alcance la distensión de la piel mediante la lenta retracción del órgano de punción hasta el momento t1 y a continuación hasta el momento t2, prosiguiendo la

recogida con el órgano de punción en reposo. Sin embargo en este caso el usuario puede percibir claramente un desplazamiento lateral del órgano de punción frente a la piel.

Según el perfil de punción representado en la fig. 9, el órgano de punción se retira totalmente de la piel tras un primer movimiento rápido de avance 54 y a continuación se pincha de nuevo a menor profundidad con un segundo movimiento de avance 54'. En este punto se detecta un contacto con sangre y a continuación tiene lugar el proceso de recogida 62, retirando lentamente el órgano de punción hasta la superficie de la piel. El retroceso total tiene la ventaja de que un posible rebote del órgano de punción se produce fuera de la piel y por tanto no hace falta ninguna amortiguación, lo cual reduce en gran medida los requisitos tecnológicos del actuador.

Este perfil de punción se ofrece para una variante de regulación sencilla. En primer lugar la superficie de la piel se puede detectar a partir del momento t_0 , para poder determinar exactamente la profundidad de punción. Este proceso podría tener lugar inductivamente o mediante una medición de impedancia, moviendo lentamente el elemento de punción hacia la piel hasta tocar su superficie, tal como se ha descrito arriba. El primer proceso de punción (adentro y afuera rápidamente) puede tener lugar, por así decirlo, "a ciegas", es decir, sin realimentación por un circuito regulador. Esto tiene la ventaja de que en el caso concreto de usar un accionamiento de bobina electromagnética, se puede evitar una regulación electrónica rápida y costosa. En el caso de un accionamiento híbrido este proceso rápido de punción lo asumiría la parte mecánica (p.ej. un accionamiento por muelle o corredera). Después del primer proceso de punción, el órgano de punción avanza más lentamente que antes (fase 54'). Este movimiento también puede tener lugar sin circuito regulador. Al alcanzar la superficie de la piel (registrada, si es preciso, por una nueva detección de la piel) puede activarse una señal de control que desencadena la parte restante del perfil de punción (fase de recogida). El punto de inflexión 66 puede determinarse respecto a la señal desencadenante mediante una dilación temporal, la cual debe ser suficientemente corta para no volver a penetrar en la zona dolorosa 52. Luego el proceso de recogida hasta t_2 también puede tener lugar sin regulación posicional, por simple control. A continuación el elemento de punción retrocede hasta el punto t_3 en el aparato y por tanto el órgano de punción se retira de la piel.

La fig. 11 ilustra más detalladamente el desarrollo temporal de la señal de medición 68 para distintas posibilidades de un contacto con la sangre en la configuración según las figs. 2 a 4. Al pinchar en la piel seca la conductividad aumenta, primero lentamente hasta un punto de inflexión 70, hasta que un contacto de la punta 16 con la sangre en la dermis 36 hace una subir rápidamente la señal. Al final del movimiento de avance se alcanza un nivel de señal 72 que es característico de un contacto directo con líquido y por tanto se puede tomar como señal de referencia. Aquí hay que tener en cuenta que en el contacto con la piel es decisiva, sobre todo, la conductividad o la impedancia de la superficie cutánea entre la punta 16 y el electrodo anular 30 y por tanto el radio del anillo. Al sumergir la punta 16 en el líquido corporal aumenta repentinamente la superficie efectiva del electrodo y solo influye en la señal el grosor de la capa de la piel entre la zona sangrante 36 y el anillo superpuesto 30, que es mucho menor en comparación con el radio del anillo. Por consiguiente, para una medición capacitiva es especialmente ventajoso que el anillo 30 esté eléctricamente aislado respecto a la superficie cutánea 44.

Por tanto según la fig. 11a, al final del movimiento de avance, en la zona sangrante correspondiente al número 36 de la fig. 2 la señal alcanza el nivel 72 característico (y dado el caso empíricamente determinable) de un contacto con líquido. Durante el subsiguiente retroceso hacia la posición 40 según la fig. 3 puede ocurrir que transcurra un breve tiempo hasta la afluencia del líquido corporal a la punta de la aguja retraída. Por consiguiente la señal disminuye durante el retroceso y alcanza de nuevo el valor máximo 72 al segundo contacto con la sangre. Así, al cabo de un tiempo prefijado se puede efectuar otro control del resultado de la extracción de sangre, a fin de comprobar si se mantiene el nivel elevado de la señal.

Si hay una rápida afluencia de líquido corporal no se rompe el contacto del líquido con la punta 16 retraída y la señal se mantiene al nivel elevado, tal como indica la fig. 11b. En este caso también es posible obtener un control positivo del resultado.

En cambio, según la fig. 11c, el nivel de la señal sigue disminuyendo, incluso en la posición retraída, cuando la sangre no afluye o llega mal, y entonces, tras un tiempo de espera preestablecido, se detecta un error basado en la variación de la señal de medición, que indica el probable fallo de recogida de líquido corporal. Una variación crítica de la señal se puede determinar comparándola con el nivel de la misma al inicio del tiempo de espera o valorando la pendiente del curso de la señal. Conforme a ello se puede interrumpir la medición y advertir al usuario.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de extracción de líquidos corporales, sobre todo de sangre, formado por un elemento de punción (10) dotado de una estructura capilar (18) de recogida de líquido corporal, para pinchar en una parte del cuerpo (14) a través de la piel y por un accionamiento de punción (22) para hacer avanzar y retroceder el elemento de punción (10), caracterizado porque dispone de un medio de detección (24) que registra un contacto del elemento de punción (10) con líquido corporal, al menos al inicio y al final de un tiempo de espera tras el movimiento de avance (54), durante una fase de recogida (62), para lograr un control efectivo mediante una señal de medición, de modo que una variación prefijada de la señal es identificada como error.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de punción (10) se puede retirar por la acción del mecanismo (22) tras el movimiento de avance (54), desde la posición más profunda del pinchazo hasta una posición retraída de menor profundidad de punción y porque el medio de detección (24) reacciona en la posición retraída cuando hay contacto con líquido corporal.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el contacto con el líquido corporal se registra dentro de la parte del cuerpo (14) tras el movimiento de avance (54).
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el accionamiento de punción (22) está diseñado para que el elemento de punción (10) retroceda de la piel tras un primer movimiento de avance (54) y enseguida pinche de nuevo mediante un segundo movimiento de avance (54) con menor profundidad de punción y porque a continuación el medio de detección (24) reacciona al contacto con un líquido corporal.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el accionamiento de punción (22) está formado por dos etapas, una que trabaja de manera preferentemente mecánica para el movimiento rápido del elemento de punción (10) y otra que trabaja de manera preferentemente eléctrica para moverlo más lentamente y de forma regulada.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el contacto con el líquido corporal se puede detectar mediante el elemento de punción (10) y un elemento de contacto (30) situado junto a la parte del cuerpo (14) y, con preferencia, aislado eléctricamente.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dispone de electrodos (10, 30) como medio de detección para registrar un contacto del elemento de punción (10) con un líquido, sobre la piel, en la parte externa del cuerpo (14), los cuales están formados por el elemento de punción (10) sobre la piel en contacto con el líquido y un elemento (30) en contacto con la misma.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los medios de detección (10, 30; 24) registran el contacto con el líquido corporal al alcanzarse un nivel de señal prefijado, calculado empíricamente, de un parámetro eléctrico, sobre todo de capacidad, inducción o resistencia.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el contacto con el líquido corporal se puede registrar mediante el elemento de punción (10) a través de una medición de impedancia respecto a la piel.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el contacto con el líquido corporal se puede registrar con medios de detección ópticos, preferiblemente mediante la estructura capilar (18) o mediante un conductor de la luz a través de la parte del cuerpo (14).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque lleva un módulo (32) para el control efectivo de la recogida de líquido, en función de la detección del contacto con el líquido corporal.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el módulo de control (32) genera una señal de error e interrumpe el proceso de recogida cuando no hay contacto con el líquido corporal.
13. Proceso para controlar un dispositivo de extracción de líquidos corporales, sobre todo sangre, en el cual un elemento de punción (10) se hace avanzar (54) mediante un accionamiento (22) y el líquido corporal se recoge a través de una estructura capilar (18) del elemento de punción (10), caracterizado porque se detecta un contacto del elemento de punción (10) con líquido corporal tras el movimiento de avance (54) durante una fase de recogida (62) para el control efectivo de la extracción de líquido.
14. Proceso según la reivindicación 13, caracterizado porque el contacto del elemento de punción (10) con el líquido corporal se detecta dentro de la parte del cuerpo (14).

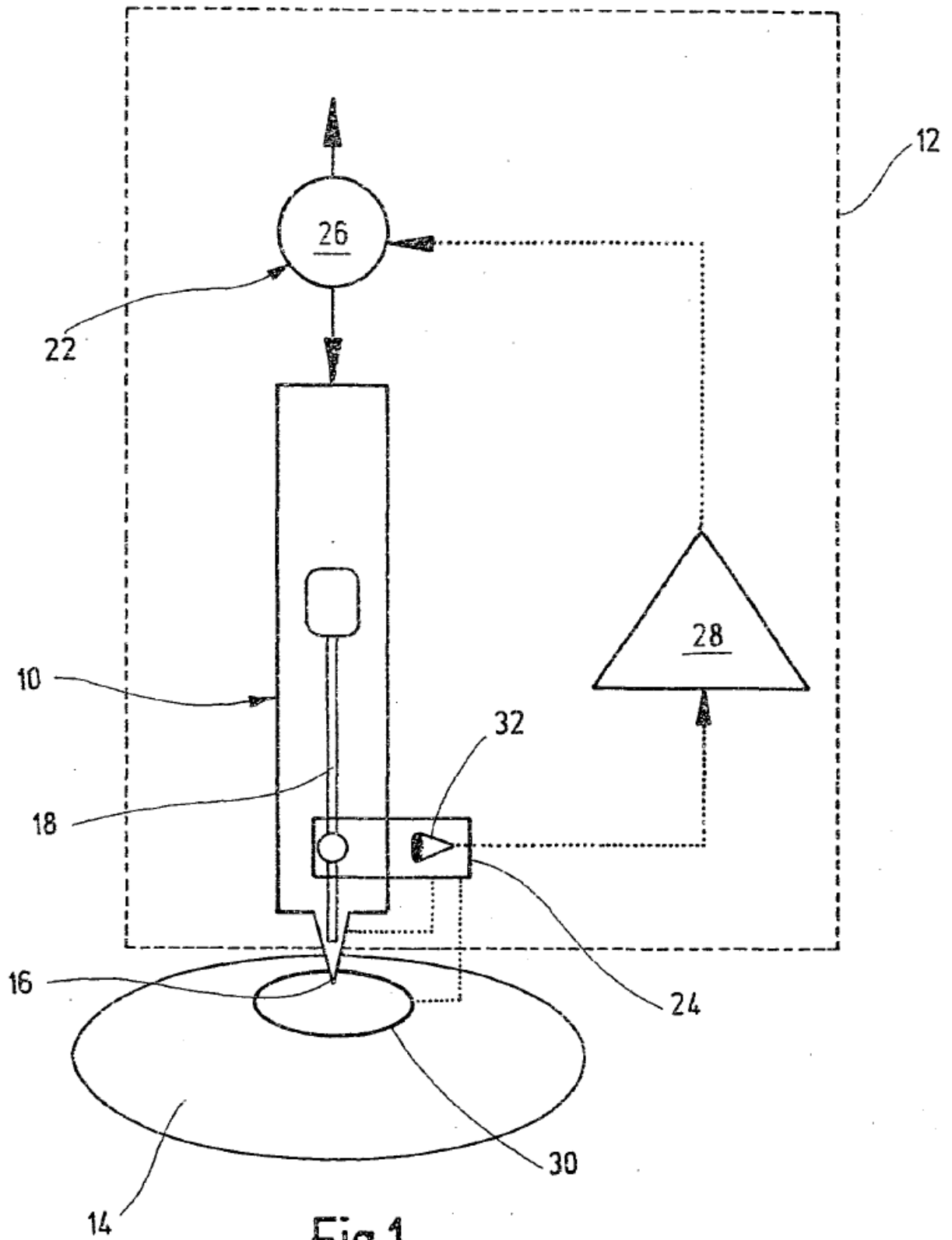


Fig.1

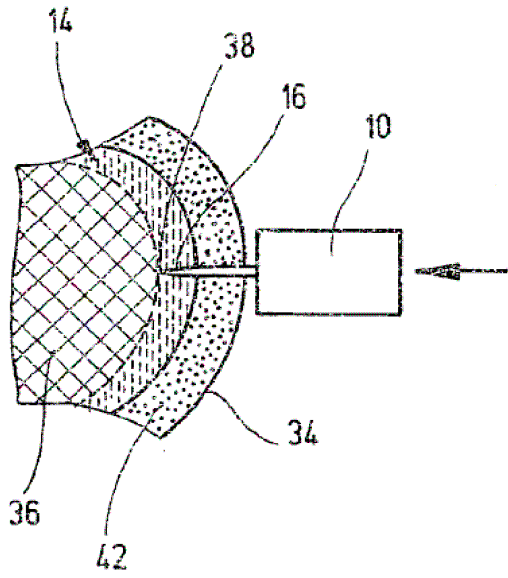


Fig. 2

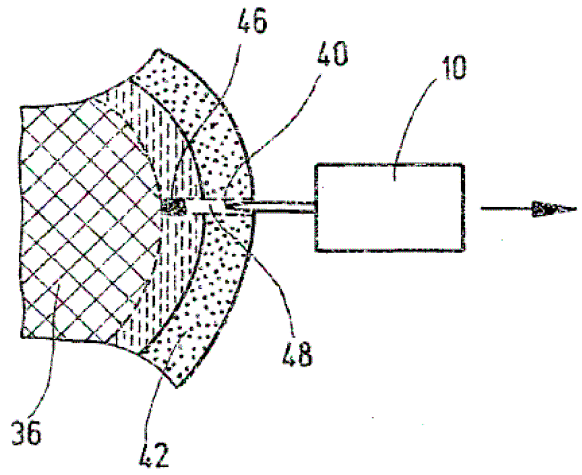


Fig. 3

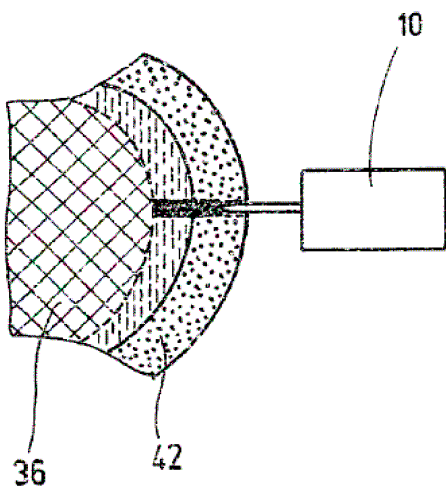


Fig. 4

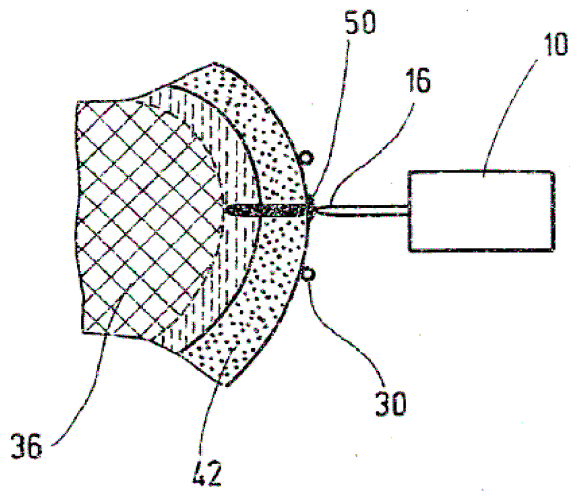


Fig. 5

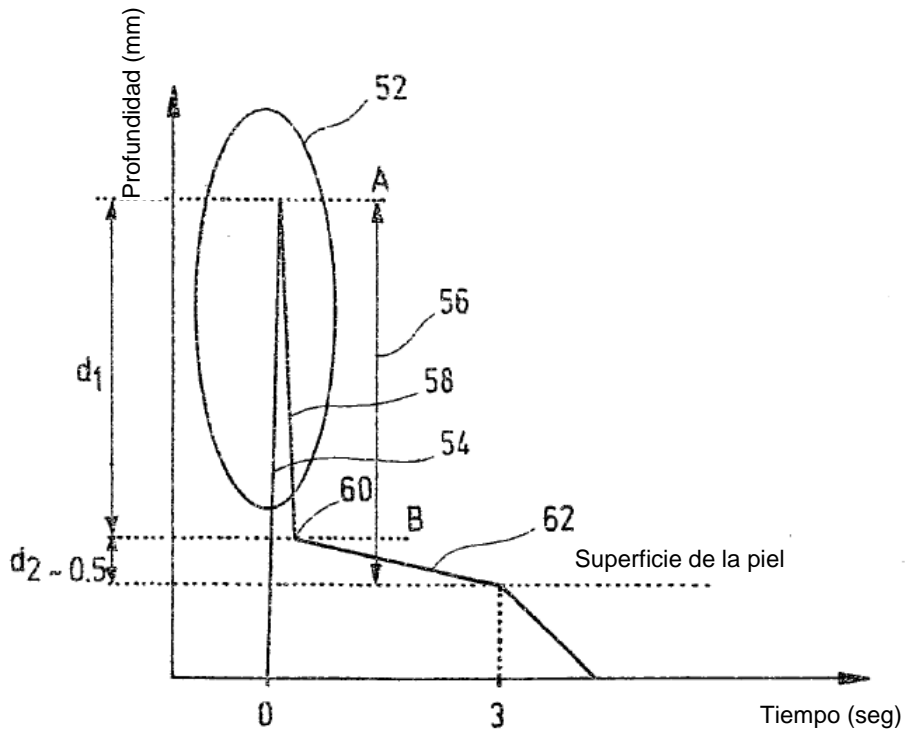


Fig.6

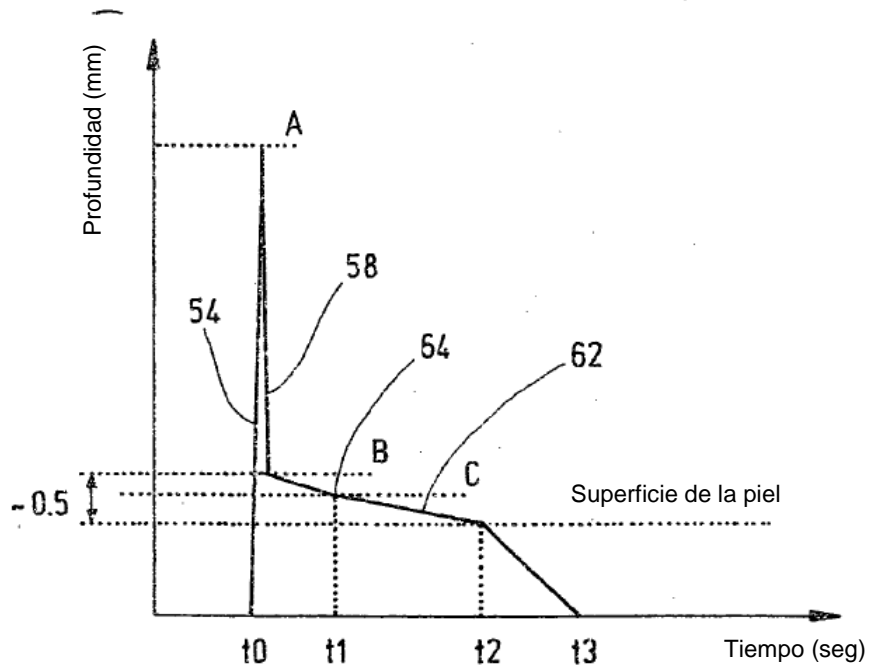


Fig.7

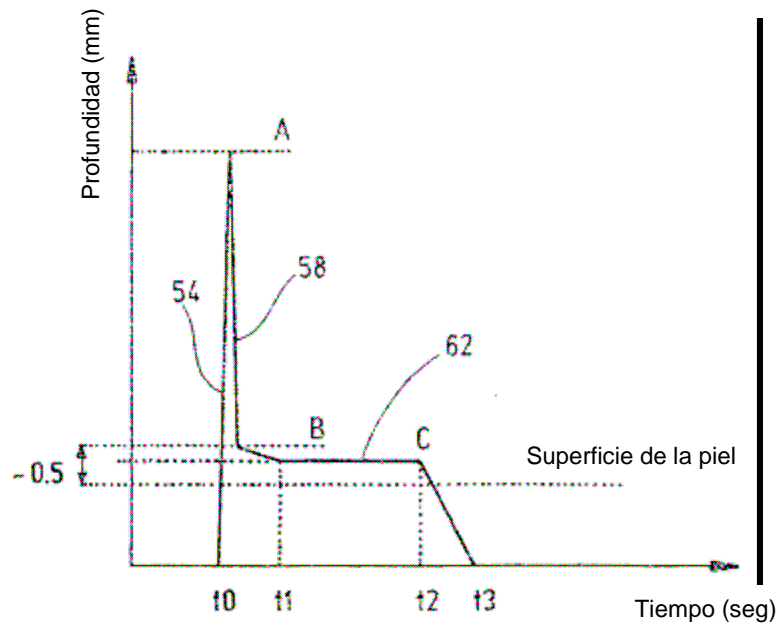


Fig.8

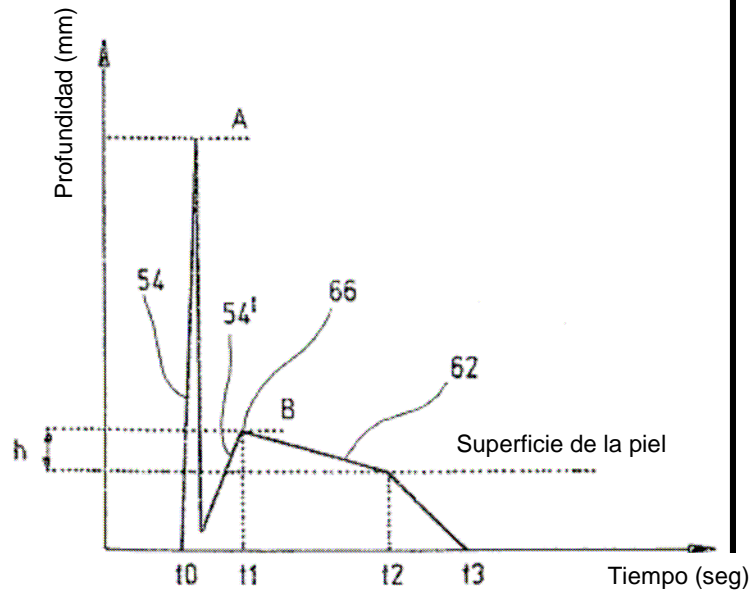


Fig.9

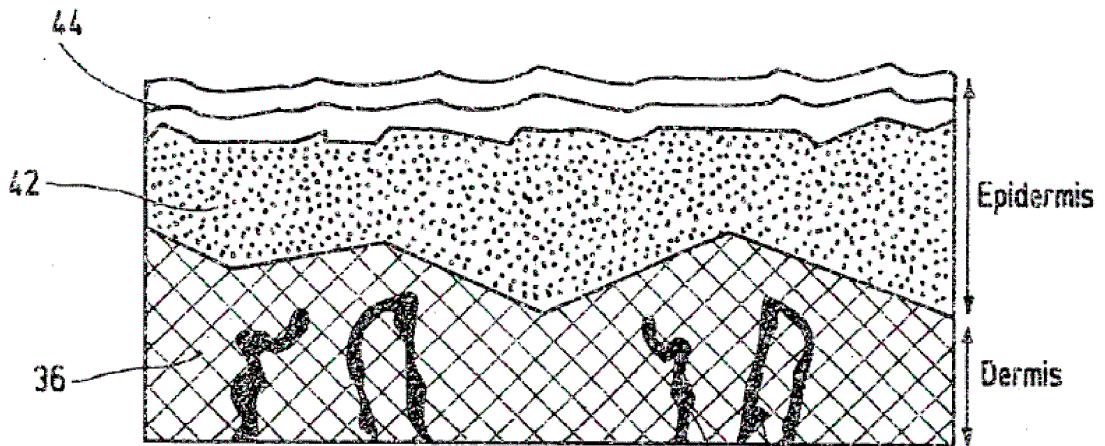


Fig.10

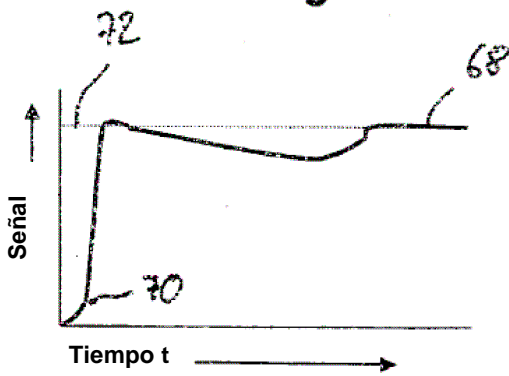


Fig.11a

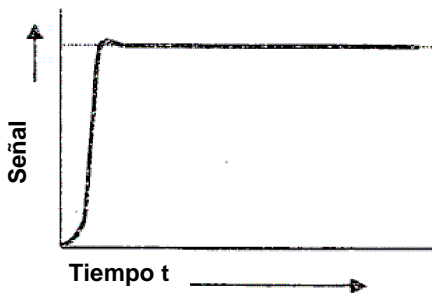


Fig.11b

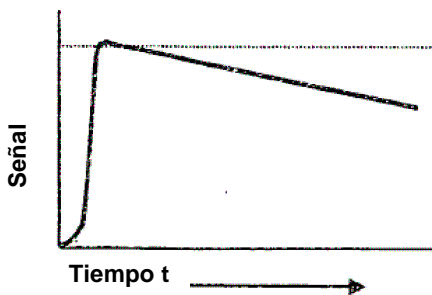


Fig.11c