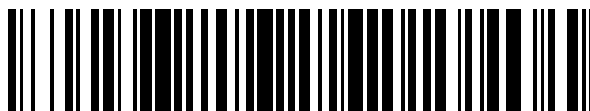


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 269**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/04** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2013 PCT/EP2013/060349**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13174779**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2013 E 13723793 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2852330**

54 Título: **Anclaje de hilo**

30 Prioridad:

**21.05.2012 DE 202012005004 U**

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

**26.11.2018**

73 Titular/es:

**STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (50.0%)  
2825 Airview Boulevard  
Kalamazoo, MI 49002, US y  
WOODWELDING AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FRÉLY, JEAN-CLAUDE;  
KNECHT, THOMAS y  
BORDUSH, ASTRID**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 691 269 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**

Anclaje de hilo

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para anclar un hilo a un objeto. La invención se refiere, en particular, a un procedimiento y a un dispositivo para anclar un hilo a un objeto mediante el uso de vibraciones ultrasónicas

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Para fijar un hilo a un objeto, en particular, en una superficie de un objeto, se puede enganchar un hilo entre el tornillo y el objeto, por ejemplo, mediante un tornillo. Sin embargo, esta posibilidad tiene la desventaja de que el hilo puede no fijarse de manera segura o que puede dañarse.

15

Se conoce la alternativa de unir previamente un hilo con un tornillo y luego atornillar dicho tornillo en un agujero en un objeto. Sin embargo, la manipulación de dicha combinación de hilo y tornillo resulta engorrosa, siempre que el extremo del hilo pueda moverse libremente mientras se enrosca el tornillo. Para superar este inconveniente, existen sistemas en los que se proporciona un tornillo prefabricado, junto con al menos un hilo conectado de forma extraíble a una herramienta adecuada. Sin embargo, esta variante es costosa debido a la herramienta que se debe suministrar con cada tornillo. El documento WO 00/02489 describe un kit para unir uno o más hilos. El kit incluye un collar de fusión y una herramienta de fijación que comprime el collar alrededor de los hilos, de modo que los hilos se mantienen seguros en el collar y solapan partes del collar. La herramienta de fijación aplica energía al collar para fusionar las partes solapadas del collar alrededor de los hilos. La herramienta de fijación generalmente consiste en una fuente de energía, un cabezal de soldadura y electrónica para activar el efector terminal. El documento US 5.993.458 describe un anclaje óseo con rosca externa, que puede permanecer en el hueso después de su inserción en el mismo y puede formar una plataforma para la recepción de tejido, así como un procedimiento para la incrustación ultrasónica del anclaje óseo en el hueso con y sin perforación previa de un agujero de recepción de anclaje. El anclaje óseo se puede fijar así a la punta de un sonotrodo ultrasónico y atornillarse al hueso mediante energía ultrasónica.

20

25

30

**RESUMEN DE LA INVENCION**

Es un objetivo de la invención proporcionar un procedimiento y un dispositivo para anclar un hilo en un objeto. Se puede considerar como objetivo además garantizar una mejor manipulación del dispositivo y un anclaje fiable y seguro de un hilo en un objeto.

35

Estos y otros objetivos se logran a través del respectivo objeto de las reivindicaciones independientes. Se pueden encontrar realizaciones adicionales en las respectivas reivindicaciones dependientes.

40

En general, un dispositivo para el anclaje de un hilo en un objeto comprende un pasador. El pasador puede estar hecho de un material, por ejemplo, un polímero adecuado, que sea licuable mediante vibraciones ultrasónicas. Además, al menos un hilo puede estar unido al pasador, en donde al menos un hilo puede fijarse a un extremo posterior del pasador. El pasador puede tener, por ejemplo, un diámetro de 2,8 mm y una longitud de 7 mm.

45

El pasador tiene un cuerpo con una extensión longitudinal (longitud) y una extensión transversal (sección transversal, diámetro), en donde el pasador puede insertarse o introducirse preferentemente en la dirección de la extensión longitudinal en una abertura o rebaje en un objeto. Para facilitar la inserción, el extremo frontal del pasador puede ser cónico o biselado. El extremo posterior del pasador es, por lo tanto, el extremo que está en la dirección de inserción en la parte posterior del pasador.

50

Al fijar el hilo en el extremo posterior se puede asegurar que durante la inserción del pasador y, por lo tanto, durante el anclaje, el hilo no se dañe. Se observa que el hilo puede ser conectado de forma segura al pasador, por ejemplo, por molde, durante la fabricación de dicho pasador, de modo que el hilo pueda fijarse en el pasador, además de a través de una abertura (un orificio transversal, un ojo de hilo), también por medio de un gancho o una horquilla de sujeción.

55

De acuerdo con una realización, el dispositivo comprende además un soporte con un cuerpo de soporte y al menos un brazo de soporte, en donde el brazo de soporte está adaptado para sostener el pasador de forma extraíble en

60

una posición predeterminada con respecto al cuerpo de soporte.

De acuerdo con una realización, el soporte puede comprender además un receptor de hilo para recibir el hilo.

- 5 Con la ayuda de un soporte, puede mantenerse un pasador junto con un hilo de modo que el pasador (incluso si el pasador es relativamente pequeño) se pueda insertar de manera segura en un agujero en un objeto sin causar ningún conflicto con el hilo que está conectado al pasador.

- 10 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo comprende además una tapa protectora, que se puede conectar al soporte de modo que se cubra un pasador sostenido por el brazo de soporte. La cobertura del pasador a través de una tapa protectora puede ser particularmente ventajosa en el campo de las aplicaciones médicas, ya que no solo se pueden evitar los daños al pasador, sino también su suciedad (en el soporte) durante el transporte.

- 15 De acuerdo con otra realización, el dispositivo comprende además un aplicador ultrasónico con un sonotrodo. El aplicador ultrasónico puede conectarse de forma extraíble al soporte de modo que la punta del sonotrodo pueda ponerse en contacto con el pasador que sostiene el brazo de soporte.

- 20 En otras palabras, un soporte con pasador puede disponerse en un aplicador ultrasónico, de modo que la punta del sonotrodo esté en contacto con el extremo posterior del pasador. De este modo, el pasador que es sujetado por el soporte que a su vez está conectado al aplicador ultrasónico, se inserta de forma segura en un orificio en un objeto y con la ayuda de vibraciones ultrasónicas que pueden ser generadas por el aplicador ultrasónico, puede ser licuado o al menos ablandado de modo que el material del pasador pueda ser conectado de forma segura con el material del objeto o pueda ser anclado en el mismo.

- 25 De acuerdo con una realización, el aplicador ultrasónico comprende un perno, en donde el soporte puede bloquearse por medio del perno en el aplicador ultrasónico. El perno también puede diseñarse de modo que una tapa protectora se pueda conectar de forma extraíble al aplicador ultrasónico.

- 30 De acuerdo con una realización, el soporte del dispositivo comprende dos brazos de soporte que están dispuestos para poder sostener el pasador entre los dos brazos de soporte, en donde los brazos de soporte pueden estar diseñados de tal manera que la punta de un sonotrodo pueda estar dispuesta también entre los brazos de soporte. Se puede proporcionar también un receptor de hilo en el cuerpo del soporte. Si hay dos hilos conectados al pasador, puede guiarse un hilo a lo largo de un brazo de soporte hacia el receptor de hilo respectivamente y ser alojado en el mismo, siempre que el pasador quede sujeto por los brazos de soporte.

- 35 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo comprende además una aguja que puede fijarse a un extremo libre del hilo.

- 40 Por ejemplo, puede preverse la fijación de dos hilos en una superficie de un hueso. Para este fin, puede insertarse un pasador con dos hilos en un orificio que se ha formado previamente en el hueso. Mediante vibraciones ultrasónicas, el material del pasador puede fundirse ahora al menos parcialmente, de modo que el pasador quede firmemente anclado en el hueso. De esta manera, los dos hilos están anclados al hueso. Los hilos se pueden usar para fijar estructuras de tejido blando al hueso. La fijación de las estructuras de tejido blando se puede simplificar aún más si se fija al menos una aguja en un extremo libre de un hilo. La aguja puede cortarse y así extraerse  
45 después de una fijación de las estructuras de tejido blando con un exceso de longitud del hilo.

De manera alternativa, puede preverse la fijación de uno o más hilos en un objeto de piedra, cerámica, madera o un material de plástico.

- 50 Los aspectos descritos anteriormente y otros aspectos, características y ventajas de la invención también se pueden tomar de los ejemplos de las realizaciones que se describen a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

- 55 La Figura 1 muestra un soporte con una tapa protectora.  
La Figura 2 muestra un soporte junto con un pasador con hilo.  
La Figura 3 muestra un aplicador ultrasónico.  
La Figura 4 muestra un soporte con tapa protectora en un aplicador ultrasónico.  
La Figura 5 muestra un soporte con pasador en un aplicador ultrasónico.  
60 La Figura 6 muestra cómo se inserta un pasador en un orificio.

La Figura 7 muestra un soporte con un pasador anclado en un orificio.

La Figura 8 muestra un pasador anclado en un orificio con dos hilos.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un procedimiento para el anclaje de un hilo en un objeto.

5

Se señala que las representaciones en los dibujos son solo esquemáticas y no deberían dar ninguna indicación de posibles relaciones de tamaño. En las figuras, los aspectos iguales o similares se proporcionan con los mismos números de referencia.

## 10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN

La Figura 1 muestra una tapa protectora 30, en la que está dispuesto un soporte 20. La tapa protectora 30 está formada por un cuerpo hueco que tiene, por una parte, una región anular y, por otra parte, una región troncocónica. Las superficies externas de la tapa protectora tienen ranuras o nervaduras que facilitan la sujeción y la manipulación de la tapa protectora. La tapa protectora 30 también puede formarse con otra forma externa, siempre que se forme una cavidad que sea adecuada para alojar un soporte junto con un pasador.

15

La Figura 2 muestra un soporte 20, que tiene un cuerpo de soporte anular 24, dos brazos de soporte 22 y un receptor de hilo 26. Un pasador 10, en cuyo extremo posterior se fija al menos un hilo 12, está dispuesto y sujeto entre los extremos de los brazos de soporte 22. Un hilo 12 es conducido a lo largo de un brazo de soporte 22 en la dirección del cuerpo de soporte 24 y es recibido en el receptor de hilo 26. El receptor de hilo 26 puede diseñarse de manera que un extremo libre de un hilo pueda sujetarse y así asegurarse. Además, el receptor de hilo 26 puede diseñarse de modo que se pueda introducir una aguja (no mostrada), que se fija en el extremo libre del hilo.

20

La Figura 3 muestra un aplicador ultrasónico 40 que comprende en un extremo de un sonotrodo 42 una punta de sonotrodo 44. El sonotrodo 42 sobresale de la carcasa del aplicador ultrasónico 40. Dentro del aplicador ultrasónico, se aloja un generador ultrasónico (no mostrado) que está conectado al sonotrodo 42, de modo que las vibraciones generadas por el generador ultrasónico puedan transmitirse al sonotrodo.

25

En la Figura 4, se fija una combinación del soporte 20 y la tapa protectora 30 en el aplicador ultrasónico 40. En el aplicador ultrasónico se proporciona un perno 46, el cual está diseñado de modo que por medio del perno 46 se pueden bloquear de forma extraíble la tapa protectora 30, así como el soporte en la carcasa del aplicador ultrasónico. Por ejemplo, el perno 46 puede accionarse de manera que la tapa protectora 30, pero no el soporte 20, pueda desmontarse del aplicador ultrasónico 40.

30

La Figura 5 muestra un estado en el que un soporte sin tapa protectora está conectado al aplicador ultrasónico 40. En esta figura puede observarse que el cuerpo de soporte 24 puede bloquearse mediante el perno 46 en el aplicador ultrasónico. Además, puede verse que los brazos de soporte 22 sostienen el pasador 10 con respecto al aplicador ultrasónico y, por tanto, al sonotrodo 42, de modo que la punta del sonotrodo 44 está en contacto con el extremo posterior del pasador 10. Este contacto es necesario para que las vibraciones del sonotrodo se puedan transferir al material del pasador.

35

La Figura 6 muestra una situación en la que el pasador 10 se mantiene alineado con una abertura 52 en un objeto 50. La abertura 52 puede ser un orificio o un rebaje adecuado, en donde el pasador 10 comprende un diámetro o una forma de sección transversal que se adapta al diámetro del orificio o a la forma del rebaje.

40

Una vez que el pasador 10 es insertado o introducido en la abertura 52, el material del pasador puede fundirse o al menos ablandarse mediante vibraciones ultrasónicas, de modo que el material del pasador 10 rellene la abertura 52 que incluye la rugosidad superficial, por lo que el pasador 10 es anclado firmemente en la abertura.

45

En este punto debe observarse que la abertura 52 puede formarse, por ejemplo, también en forma angular, de estrella u ovalada. El hecho de que el material del pasador 10 se funda permite que un pasador con forma complementaria rellene la abertura 52, incluso si la forma de la sección transversal del pasador no coincide con la de la abertura. Este aspecto también se ve facilitado por el hecho de que el pasador simplemente se inserta en la abertura, es decir, el pasador solo se mueve en dirección longitudinal o en la dirección de inserción y no tiene que girarse, tal como, por ejemplo, un tornillo.

50

La Figura 7 muestra un estado en el que el pasador 10 ya está anclado firmemente en el objeto 50 y el aplicador ultrasónico ha sido retirado con el sonotrodo. En esta situación, el hilo 12 puede ser liberado en el receptor de hilo, de modo que el pasador 20 pueda separarse del pasador y del hilo.

55

60

La Figura 8 muestra un pasador 10 que está anclado en un objeto 50, en donde en el extremo posterior del pasador 10 sobresalen dos hilos 12. En este caso se puede ver que es posible anclar hilos en un objeto de manera que la superficie del objeto 50 pueda quedar a ras con el extremo posterior de un pasador.

5

El diagrama de flujo en la Figura 9 ilustra las etapas de un procedimiento de anclaje de un hilo en un objeto. Se observa que las etapas descritas con respecto al procedimiento y también a la Figura 9 son etapas principales, en donde dichas etapas principales pueden diferenciarse y / o subdividirse en subetapas. También puede haber subetapas adicionales entre las etapas principales. Sin embargo, solo se menciona una subetapa si esta etapa es importante para comprender los principios del procedimiento de acuerdo con la invención.

10

En la etapa S1, se proporciona un pasador, en cuyo extremo posterior se fija un hilo, en donde el pasador está hecho de un material que es licuable mediante vibraciones ultrasónicas.

15

En la etapa S2, el pasador se sujeta por medio de un soporte. En otras palabras, el pasador se fija de forma extraíble en el soporte.

En la etapa S3, el soporte se conecta a un aplicador ultrasónico para que una punta de un sonotrodo del aplicador ultrasónico pueda ponerse en contacto con el pasador. Por ejemplo, cuando la punta del sonotrodo sobresale en un extremo frontal del aplicador ultrasónico, el soporte puede ser acoplado hacia adelante en el aplicador ultrasónico y, si es necesario, puede ser bloqueado.

20

En la etapa S4, el pasador se inserta en un orificio en un objeto. Esto significa que el pasador se puede fijar al soporte de modo que la punta del pasador sobresalga. De esta forma, incluso un pasador muy pequeño resulta manipulable.

25

En la etapa S5, el material del pasador puede licuarse o al menos ablandarse mediante vibraciones ultrasónicas que pueden ser emitidas por el aplicador ultrasónico, de manera que el pasador esté anclado en el objeto, por ejemplo, debido a una penetración del material del pasador en las grietas y poros del objeto.

30

En la etapa S6, después de anclar el pasador al objeto, el hilo puede liberarse de un receptor de hilo. El receptor de hilo puede proporcionarse en el soporte, de manera que el hilo en la etapa S2 puede ser recibido en el receptor de hilo y mantenerse en el mismo en las etapas S3 hasta S5, de modo que pueda evitarse un enredo y / o anudado accidental.

35

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, se pretende que dichas ilustraciones y descripciones sean meramente ilustrativas o ejemplares y no restrictivas, de manera que la invención no está limitada por la realización descrita. Otras variantes de la realización descrita pueden ser entendidas y realizadas por un experto en la técnica al implementar la invención reivindicada a partir del estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

40

En las reivindicaciones, la expresión “que comprende” no excluye otros elementos y el artículo indefinido “un” no excluye una pluralidad.

45

El mero hecho de que ciertas características se mencionan en varias reivindicaciones dependientes no limita el objeto de la invención. Cualquier combinación de estas características se puede utilizar también de manera ventajosa. Las referencias en las reivindicaciones no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones.

#### LISTA DE REFERENCIAS

50

10 pasador

12 hilo

13 soporte

22 brazo de soporte

55 24 cuerpo de soporte

26 receptor de hilo

30 tapa protectora

40 aplicador ultrasónico

42 sonotrodo

60 44 punta de sonotrodo

46 perno  
50 objeto  
52 abertura

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para anclar un hilo (12) en un objeto (50), que comprende:
  - 5 un aplicador ultrasónico (40) con un sonotrodo (42), un pasador (10) y un soporte (20), en donde el pasador (10) está hecho de un material que es licuable mediante vibraciones ultrasónicas, y en donde el hilo (12) está conectado firmemente en uno de sus extremos directamente al pasador (10), y en donde el soporte (20) tiene un cuerpo de soporte (24) y al menos un brazo de soporte (22), en donde el brazo de soporte (22) está adaptado para sostener de forma extraíble el pasador (10) en una posición predeterminada con respecto al cuerpo de soporte (24) y en donde  
10 el cuerpo de soporte (24) está conectado de forma extraíble y al aplicador ultrasónico (40), de modo que la punta (44) del sonotrodo (42) del aplicador ultrasónico se puede poner en contacto con el pasador (10) sostenido por el brazo de soporte (22)
  2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el soporte (20) comprende además un  
15 receptor de hilo (26) para recibir el hilo (12).
  3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además una tapa protectora (30) que se puede conectar con el soporte (20), de modo que el pasador (10) sujeto por el brazo de soporte (22) quede cubierto.  
20
  4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aplicador ultrasónico (40) comprende un perno (46) para bloquear el soporte (20) en el aplicador ultrasónico (40).
  5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el soporte (20)  
25 comprende dos brazos de soporte (22) dispuestos de manera que el pasador (10) pueda sostenerse entre los dos brazos de soporte (22), en donde se proporciona el receptor de hilo (26) en el cuerpo de soporte (24), y en donde dos hilos (12) se pueden conectar con el pasador (10), en donde cada uno de los hilos (12) es guiado a lo largo de un brazo de soporte (22) hasta el receptor de hilo (26) y es recibido en el mismo, cuando el pasador (10) es sostenido por los brazos de soporte (22).  
30
  6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una aguja, que se puede fijar a un extremo libre del hilo.
  7. Procedimiento para anclar un hilo a un objeto de piedra, cerámica, madera o un material de plástico,  
35 que comprende las etapas de:
    - proporcionar un pasador, en cuyo extremo posterior se fija directamente un hilo, en donde el pasador está hecho de un material que es licuable mediante vibraciones ultrasónicas,
    - sostener el pasador mediante un soporte,
    - 40 - conectar el soporte a un aplicador ultrasónico para que una punta de un sonotrodo del aplicador ultrasónico se pueda poner en contacto con el pasador,
    - insertar el pasador en un orificio en el objeto,
    - licuar el material del pasador mediante vibraciones ultrasónicas que pueden ser generadas por el aplicador ultrasónico, de modo que el pasador quede anclado en el objeto.  
45
  8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la etapa de sostener el pasador comprende la recepción del hilo en un receptor de hilo, y en donde el hilo se libera del receptor de hilo después de anclar el pasador en el objeto.

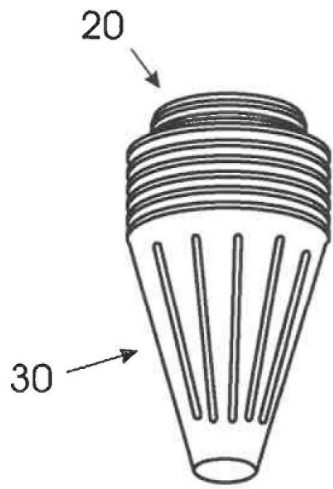


Fig. 1

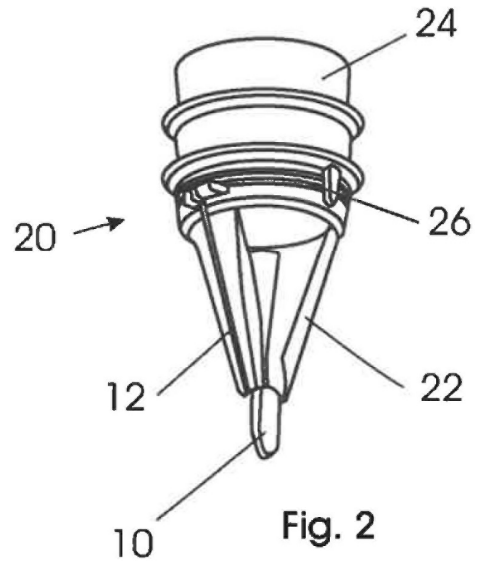


Fig. 2

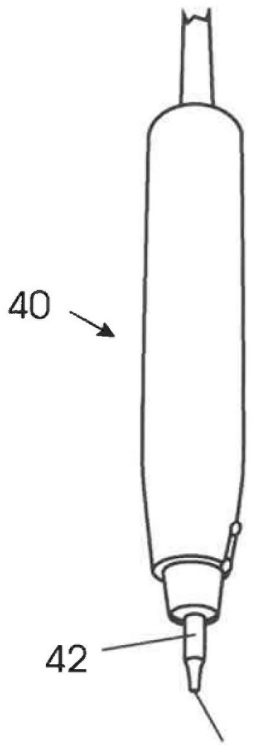


Fig. 3

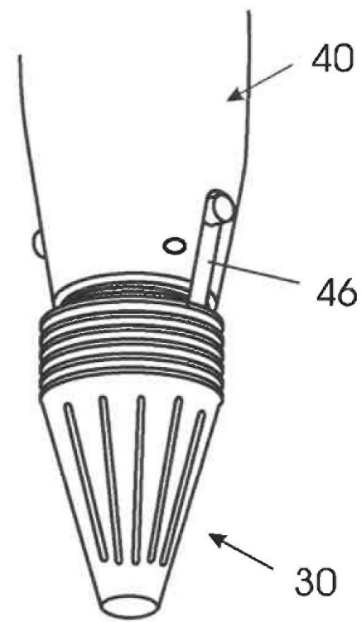
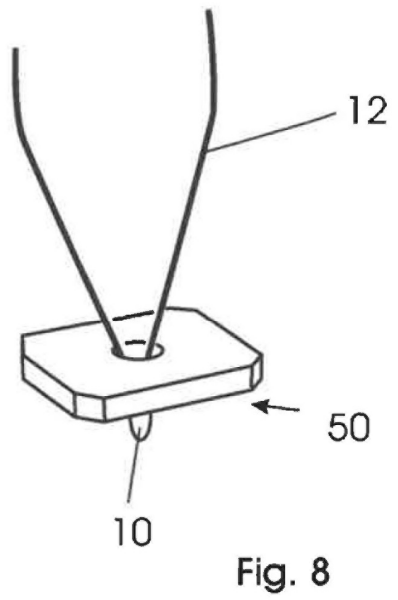
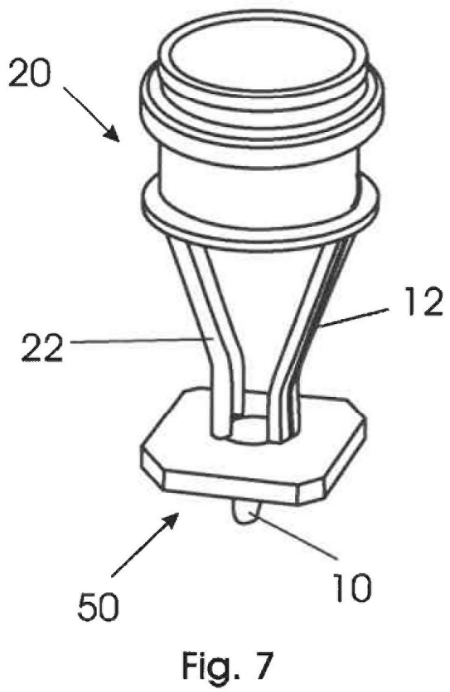
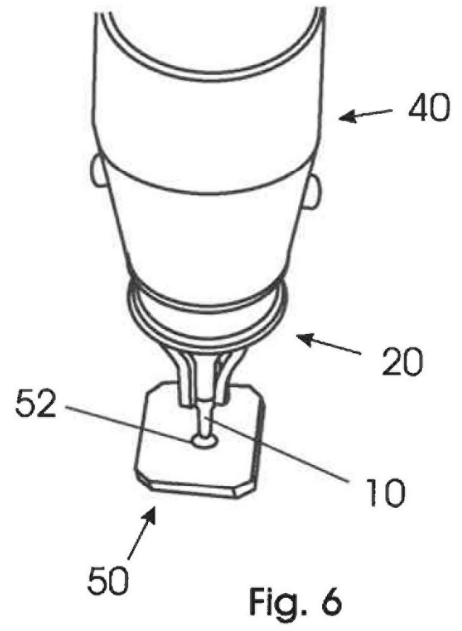
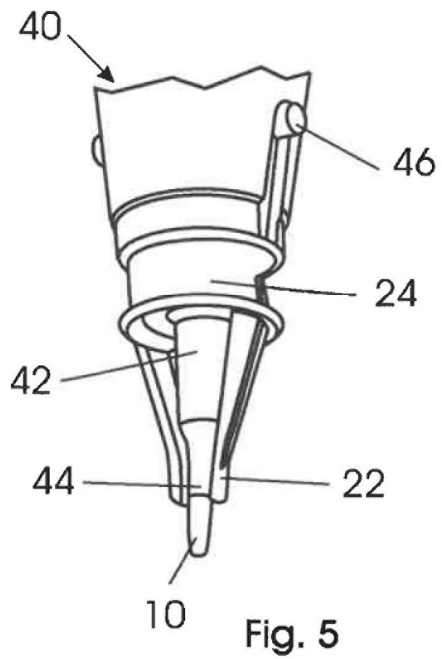


Fig. 4





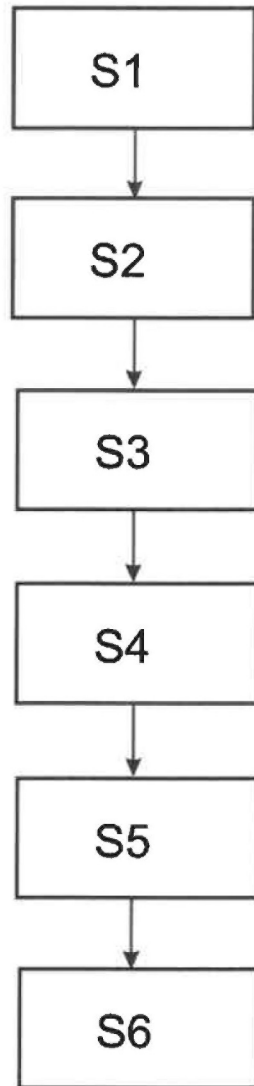


Fig. 9