

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 255**

51 Int. Cl.:

A61M 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2019 PCT/GB2019/053119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20089658**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2019 E 19798384 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024 EP 3873581**

54 Título: **Dispositivo de tatuaje**

30 Prioridad:

02.11.2018 GB 201817950

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

11.12.2024

73 Titular/es:

**ACTIVE NEEDLE TECHNOLOGY LTD (100.0%)
D5 Culham Science Centre Abingdon Road
Abingdon, Oxfordshire OX14 3DB, GB**

72 Inventor/es:

**QUIRK, IAN HUGH;
SADIQ, MUHAMMAD ROHAAN y
MICA, ANDREA GIACOMO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 992 255 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 de tatuaje

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de tatuaje, a un método de aplicar un tatuaje a un humano o un animal y a una aguja de tatuaje. Diversas realizaciones se refieren a una aguja vibratoria y, en particular, a un conjunto de aguja de tatuaje vibratoria para su uso en dispositivos de tatuaje.

10

Antecedentes de la presente invención

Son bien conocidos los dispositivos de tatuaje que permiten realizar tatuajes cosméticos en humanos y también en animales. Se conocen diversos tipos diferentes de dispositivos de tatuaje.

15

Un primer tipo de dispositivo de tatuaje comprende un par de bobinas electromagnéticas que están dispuestas para mover una barra de armadura hacia arriba y hacia abajo. Un grupo de agujas se conecta a la barra de armadura. El grupo de agujas vibratorias está diseñado para empujar la tinta hacia la piel del sujeto.

20

Un segundo tipo de dispositivo de tatuaje comprende un dispositivo de tatuaje giratorio que comprende un motor eléctrico de CC que está conectado a una leva con una boquilla saliente desplazada respecto de un eje central del alojamiento de motor. Un extremo del conjunto de aguja está montado en la boquilla por medio de un bucle de extremo. El conjunto de aguja se mueve hacia atrás y hacia adelante a lo largo del eje longitudinal central del conjunto de aguja mediante el movimiento de rotación de la leva, proporcionando así el movimiento de tatuaje deseado.

25

Un tercer tipo de dispositivo de tatuaje menos común comprende un dispositivo de tatuaje accionado neumáticamente. Los dispositivos de tatuaje accionados neumáticamente utilizan aire comprimido para impulsar una leva que gira. La leva proporciona una boquilla desplazada y un conjunto de aguja está unido a la misma.

30

Los métodos actuales de tatuaje implican perforar la piel con una aguja que vibra de manera longitudinal permitiendo que la tinta penetre en la dermis. La tinta penetra en la dermis donde la tinta queda retenida formando así el patrón o marca deseada. El usuario puede controlar la velocidad a la que se produce la vibración longitudinal de la aguja variando la potencia suministrada al dispositivo de tatuaje. El dispositivo de tatuaje generalmente funciona a una frecuencia en el intervalo de 120 a 150 Hz para operaciones de delineado y a 80 Hz para operaciones de sombreado.

35

El documento US 2018/0000419 (Rassman) divulga un dispositivo de tatuaje que tiene uno o más sensores para detectar dinámicamente cambios en las características de la piel a medida que la(s) aguja(s) penetra(n) la piel del cuero cabelludo. El dispositivo de tatuaje es capaz de reducir la exposición de los artistas del tatuaje a los trastornos de estrés repetitivo. En particular, el movimiento de la aguja puede detenerse al completar un punto, lo que minimiza el ciclo de trabajo de funcionamiento, reduciendo así el tiempo de exposición del operador a vibraciones de 50-150 Hz que se citan más comúnmente como causa del síndrome de vibración mano-brazo ("HAVS"). De acuerdo con una disposición, se puede proporcionar una interferencia mecánica o acústica destructiva para reducir aún más la exposición a las vibraciones. De acuerdo con una disposición, se puede proporcionar un elemento vibratorio tal como un cristal piezoeléctrico o un motor pequeño para generar vibraciones para generar interferencia destructiva para la vibración mecánica primaria. El documento DE 102008031907A1 divulga un dispositivo para la introducción repetitiva y precisa de sustancias líquidas en la piel.

40

Los métodos convencionales de aplicación de tatuajes pueden causar dolor al sujeto cuando la aguja o las agujas impactan la piel. Tanto el impacto inicial de la aguja en la piel como el movimiento posterior pueden provocar distintos niveles de dolor al sujeto y pueden posteriormente causar sangrado y formación de costras, lo cual es indeseable cuando se aplica un tatuaje. La penetración frecuente de la aguja también puede provocar una respuesta inmune y una sensación resultante similar a una enfermedad menor en el sujeto. Esta respuesta puede persistir durante horas o días.

50

Es deseable proporcionar un dispositivo de tatuaje mejorado que cause sustancialmente menos dolor y/o trauma en la piel del sujeto mientras se está tatuando.

55

Sumario de la presente invención

60 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende:

un alojamiento;
un primer oscilador que está acoplado, en uso, a una aguja que tiene un extremo afilado, en donde el primer oscilador está dispuesto y adaptado para inducir vibraciones a una frecuencia de 1-1000 Hz de forma sustancialmente longitudinal a lo largo de un eje de la aguja para hacer, en uso, que el extremo afilado penetre la piel; y

65

un segundo oscilador que está acoplado, en uso, a la aguja;
en donde el segundo oscilador está dispuesto y adaptado para inducir vibraciones a una frecuencia más alta que el primer oscilador y a una frecuencia de 5-200 kHz para reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de la piel.

5 De acuerdo con diversas realizaciones, se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende un alojamiento y un conjunto de aguja para tatuar unido al mismo. Además del movimiento de tatuaje longitudinal convencional a una frecuencia base de, por ejemplo, 1-1000 Hz o 1-500 Hz que controla la entrada y salida de la aguja en la piel, el conjunto de aguja vibra además a una segunda frecuencia comparativamente más alta.

10 De acuerdo con diversas realizaciones preferidas, el dispositivo de tatuaje comprende un segundo oscilador que también está acoplado al conjunto de aguja y que además y simultáneamente hace vibrar el conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta que puede estar en el intervalo de 1-200 kHz o de 5-200 kHz. La segunda frecuencia de vibración más alta, que proporciona vibración de la aguja además de vibraciones longitudinales de la frecuencia base, reduce ventajosamente tanto las fuerzas de inserción de la aguja como las fuerzas resultantes que experimenta la piel. Como resultado, un dispositivo de tatuaje de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención da como resultado una reducción considerable de la sensación de dolor experimentada por el sujeto que se está tatuando.

15 Se apreciará, por lo tanto, que un dispositivo de tatuaje de acuerdo con la presente invención representa un avance significativo en la técnica.

20 La disposición divulgada en el documento US 2018/0000419 (Rassman) no es relevante para la presente invención. De acuerdo con la disposición divulgada en el documento US 2018/0000419 (Rassman), la aguja vibra a una frecuencia de 50-150 Hz. Se puede proporcionar un segundo elemento vibratorio tal como un cristal piezoeléctrico o un motor pequeño para generar vibraciones para generar interferencia destructiva para la vibración mecánica primaria. Por consiguiente, se entenderá que el segundo elemento vibratorio también vibra a la misma frecuencia que la frecuencia de accionamiento primario, es decir, a una frecuencia de 50-150 Hz, pero que el segundo elemento vibratorio está dispuesto para vibrar en antifase con respecto a la frecuencia de accionamiento primario. Como resultado, las dos fuentes de vibración generan una interferencia destructiva que hace que la aguja deje de vibrar, impidiendo de este modo que el tatuador experimente vibraciones cuando el dispositivo no está en uso. Se entenderá que la exposición prolongada a vibraciones durante un período de tiempo sustancial es potencialmente dañina y, por ende, la disposición divulgada en el documento US 2018/0000419 (Rassman) ayuda a reducir la exposición a las vibraciones.

25 Se entenderá que, por lo tanto, el documento US 2018/0000419 (Rassman) no divulga la provisión de un segundo oscilador que esté dispuesto y adaptado para inducir vibraciones a una frecuencia más alta que un primer oscilador (accionamiento primario). En particular, el documento US 2018/0000419 (Rassman) no divulga la provisión ni el funcionamiento de un segundo oscilador a una frecuencia en el intervalo de 5 a 200 kHz para reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de la piel.

30 De acuerdo con realizaciones de la presente invención, el conjunto de aguja puede comprender un cuerpo de aguja longitudinal que tiene un primer extremo afilado que puede comprender una única punta o una matriz de puntas. Se sabe que en el mundo del tatuaje se pueden utilizar diferentes matrices de agujas para crear diferentes efectos. Por ejemplo, el delineado, sombreado y coloreado se pueden lograr mediante diferentes patrones y cantidades de puntos de aguja, todas ramificándose del mismo tallo de aguja.

35 El dispositivo de tatuaje está configurado para conectarse a una aguja o a un conjunto de aguja a una distancia desde el extremo afilado.

40 El dispositivo de tatuaje comprende un primer y un segundo oscilador que están acoplados, en uso, a la aguja o al conjunto de aguja de manera que la energía pueda transferirse de manera eficiente a los mismos para hacer oscilar la aguja o el conjunto de aguja y el extremo afilado del mismo.

45 El primer y/o segundo oscilador pueden estar contenidos en el alojamiento del dispositivo de tatuaje. Como alternativa, uno o ambos osciladores pueden estar unidos a la aguja o al conjunto de aguja fuera del alojamiento. De acuerdo con una realización, uno o ambos osciladores pueden ser integrales con la aguja o el conjunto de aguja.

50 El segundo oscilador comprende preferentemente un transductor y puede comprender un dispositivo piezoeléctrico.

55 La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar de forma liberable al dispositivo de tatuaje, lo que permite el intercambio de agujas por razones de higiene o cambiar el tipo de aguja durante un procedimiento de tatuaje. La conexión entre la aguja o el conjunto de aguja y el dispositivo de tatuaje puede comprender un miembro de conexión macho y un miembro de conexión hembra correspondiente que pueden estar configurados para acoplarse entre sí.

60 De acuerdo con una realización, el miembro de conexión macho puede proporcionarse en la aguja o en el conjunto de aguja y el miembro de conexión hembra puede proporcionarse en el resto del dispositivo de tatuaje. De acuerdo con

una realización alternativa, el miembro de conexión hembra puede proporcionarse en la aguja o en el conjunto de aguja y el miembro de conexión macho puede proporcionarse en el resto del dispositivo de tatuaje.

El dispositivo de conexión puede comprender un mecanismo de tornillo. Un mecanismo de tornillo puede proporcionar un gran punto de contacto entre la aguja o el conjunto de aguja y un transductor, ayudando así a garantizar que haya una conexión segura y estable entre la aguja o el conjunto de aguja y el transductor. Un punto de contacto más grande también puede proporcionar una transmisión más confiable de las vibraciones del transductor a la aguja o al conjunto de aguja. Como resultado, puede haber menos pérdida de energía, haciendo la conexión más eficiente en términos de transferencia de energía.

Como alternativa, el dispositivo de conexión puede comprender un mecanismo de bayoneta. El dispositivo de conexión puede comprender un mecanismo de ajuste a presión. Tanto un mecanismo de conexión de bayoneta como uno de ajuste a presión pueden proporcionar un gran punto de contacto seguro entre la aguja o el conjunto de aguja y el resto del dispositivo de tatuaje. Una conexión de bayoneta o de ajuste a presión no depende de la provisión de compresión o de un mecanismo de agarre para asegurar la aguja o el conjunto de aguja al transductor o, más generalmente, a un cabezal que puede alojar el transductor.

La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar al resto del dispositivo de tatuaje usando un miembro de conexión. El miembro de conexión puede estar conectado entre la aguja o el conjunto de aguja y el resto del dispositivo de tatuaje. El miembro de conexión puede comprender un componente intermedio adicional entre la aguja o el conjunto de aguja y el resto del dispositivo de tatuaje. El componente intermedio adicional puede comprender una masa libre flotante para aumentar la amplitud de vibración. La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar al miembro de conexión mediante un mecanismo de tornillo. La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar al miembro de conexión mediante un mecanismo de bayoneta. La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar al miembro de conexión mediante un mecanismo de ajuste a presión. La aguja o el conjunto de aguja se pueden conectar al miembro de conexión mediante un mecanismo de clip. El transductor puede conectarse al miembro de conexión utilizando cualquiera de los medios de conexión antes mencionados. La aguja o el conjunto de aguja y el transductor pueden conectarse al miembro de conexión utilizando el mismo medio de conexión o diferentes medios de conexión.

El miembro de conexión puede comprender un clip. El clip puede comprender un primer y un segundo extremo de agarre. El primer extremo de agarre puede configurarse para su fijación a la aguja o al conjunto de aguja. El segundo extremo de agarre puede configurarse para su fijación al resto del dispositivo de tatuaje. El primer y segundo extremos de agarre pueden comprender primeros y segundos brazos. El primer y segundo brazo pueden ser curvos. El clip puede estar hecho de plástico.

La provisión de un miembro de conexión intermedio puede permitir que la aguja o el conjunto de aguja y el transductor se conecten entre sí sin la necesidad de rediseñar ni la aguja o el conjunto de aguja ni el transductor para permitir que se produzca la conexión. Así, se pueden conectar agujas o conjuntos de agujas convencionales al dispositivo de tatuaje de la presente invención. El dispositivo de tatuaje puede configurarse para hacer vibrar agujas convencionales o conjuntos de agujas mediante el uso del miembro de conexión, de modo que no es necesario utilizar una aguja o un conjunto de aguja especialmente diseñados.

El dispositivo de tatuaje de acuerdo con la presente invención comprende un primer y un segundo oscilador que están acoplados funcionalmente a la aguja o al conjunto de aguja.

El primer oscilador está adaptado para producir vibraciones a frecuencias relativamente bajas, como, por ejemplo, de 1 a 1000 Hz, preferentemente de 5 a 250 Hz, más preferentemente de 10 a 150 Hz. Se contemplan realizaciones en donde el primer oscilador puede oscilar o producir vibraciones a una frecuencia ≤ 1 kHz. El primer oscilador puede comprender un oscilador conocido como: (i) una bobina electromagnética que utiliza corriente eléctrica que pasa a través de la bobina electromagnética, un par de bobinas o una multiplicidad de bobinas para proporcionar oscilación; (ii) un oscilador giratorio que utiliza un accesorio excéntrico en el husillo de un motor eléctrico; o (iii) un oscilador neumático que utiliza aire comprimido para forzar a girar a un motor que a su vez está dispuesto para hacer subir y bajar una barra de agujas. El primer oscilador también puede comprender un oscilador que utiliza un fluido para impulsar el oscilador.

La magnitud de las oscilaciones producidas por el primer oscilador puede estar entre 0,1 y 10 mm, preferentemente entre 1 y 6 mm.

El primer oscilador está acoplado funcionalmente a la aguja o al conjunto de aguja para inducir vibraciones sustancialmente de manera longitudinal a lo largo del eje de la aguja o del conjunto de aguja. El primer oscilador produce preferentemente oscilaciones de una frecuencia y magnitud que es suficiente para hacer que el extremo afilado de la aguja o del conjunto de aguja penetre en la dermis y cause una punción en la que posteriormente se introduce la tinta del tatuaje.

El dispositivo de tatuaje comprende además un segundo oscilador. El segundo oscilador está configurado para producir vibraciones a una segunda frecuencia más alta que el primer oscilador. El segundo oscilador se puede

configurar para producir oscilaciones o vibraciones entre 5 kHz y 200 kHz, preferentemente entre 10 kHz y 100 kHz, más preferentemente entre 25 kHz y 75 kHz, tal como de aproximadamente 40 kHz.

5 La magnitud de las oscilaciones o vibraciones producidas por el segundo oscilador es preferentemente menor que las producidas por el primer oscilador. Las oscilaciones producidas por el segundo oscilador están preferentemente entre 0,1 y 500 μm , más preferentemente entre 1 y 100 μm .

10 Sorprendentemente, se ha descubierto que este movimiento de alta frecuencia tiene el efecto de reducir las fuerzas de inserción necesarias para penetrar las capas de la piel, con el resultado de reducir el dolor (nocicepción) y otros factores desencadenantes. Además, el dolor puede desencadenarse después de la inserción pero antes de la extracción con un movimiento de la aguja o del conjunto de aguja debido a la fricción causada por el movimiento de la aguja o del conjunto de aguja. El movimiento de alta frecuencia de la aguja o del conjunto de aguja reduce en gran medida estas fuerzas de fricción, reduciendo aún más el dolor y los desencadenantes de traumatismos en la piel.

15 El segundo oscilador puede comprender una bobina electromagnética que está acoplada a la aguja o al conjunto de aguja. La bobina electromagnética puede estar dispuesta de manera que rodee la aguja o el conjunto de aguja alrededor de un eje longitudinal de la aguja o el conjunto de aguja. La bobina electromagnética se puede disponer de manera que haga vibrar la aguja o el conjunto de aguja mediante su fijación a cualquier sección de la aguja o del conjunto de aguja. En esta configuración, el segundo oscilador está acoplado indirectamente a la aguja o al conjunto de aguja. El segundo oscilador puede comprender un material pulsátil que preferentemente está acoplado de manera adecuada a la aguja o al conjunto de aguja. El material pulsátil puede comprender un material piezoeléctrico tal como una cerámica, cristal u otro material tal que se proporciona una respuesta oscilatoria a partir de un estímulo. El estímulo puede ser proporcionado por una corriente eléctrica, tal como una corriente alterna. La electricidad para el estímulo puede proporcionarse a través de un transductor. Se puede acoplar una pluralidad de materiales pulsátiles a la aguja o al conjunto de aguja y se pueden disponer para proporcionar simetría y una distribución uniforme del peso a lo largo de la disposición de agujas.

25 El segundo oscilador puede configurarse para conectarse a una barra de armadura de un dispositivo de tatuaje. El segundo oscilador puede estar conectado a la barra de armadura mediante un dispositivo de conexión.

30 El segundo oscilador puede comprender un segundo extremo que está configurado para conectarse a una barra de armadura modificada de un dispositivo de tatuaje. La barra de armadura se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de tornillo. La barra de armadura se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de bayoneta. La barra de armadura se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de ajuste a presión. La barra de armadura se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de clip. El segundo oscilador puede conectarse al miembro de conexión utilizando cualquiera de los medios de conexión antes mencionados.

35 La barra de armadura se puede modificar para proporcionar un casquillo al que se conecta el segundo oscilador. El casquillo puede estar roscado para recibir un collarín roscado del segundo oscilador correspondiente. El casquillo puede ser liso para permitir la inserción de un perno del segundo oscilador correspondiente. La barra de armadura puede tener un orificio en el que se puede insertar un perno del segundo oscilador. El casquillo puede estar parcialmente roscado. El perno del segundo oscilador puede estar roscado en su extremo proximal para acoplarse a una tuerca. El perno del segundo oscilador puede estar parcialmente roscado. La tuerca se puede apretar contra la barra de armadura para montar el segundo oscilador y la disposición de agujas en el dispositivo de tatuaje.

40 El segundo oscilador puede comprender un conector que está configurado para conectarse a una leva modificada de un dispositivo de tatuaje. La leva puede estar conectada a un motor. La leva puede proporcionar un medio de conexión saliente desplazado, como, por ejemplo, una boquilla. La leva se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de tornillo. La leva se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de bayoneta. La leva se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de ajuste a presión. La leva se puede modificar para conectarla al segundo oscilador mediante un mecanismo de clip. El segundo oscilador puede conectarse a la leva utilizando cualquiera de los medios de conexión antes mencionados.

45 La leva se puede modificar para proporcionar un casquillo al que se conecta el segundo oscilador. El casquillo puede estar roscado para recibir un collarín roscado del segundo oscilador correspondiente. El casquillo puede ser liso para permitir la inserción de un perno del segundo oscilador correspondiente. La leva puede tener un orificio en el que se puede insertar un perno del segundo oscilador. El casquillo puede estar parcialmente roscado. El perno del segundo oscilador puede estar roscado en su extremo proximal para acoplarse a una tuerca. El perno del segundo oscilador puede estar parcialmente roscado. La tuerca se puede apretar contra la leva para montar el segundo oscilador y la disposición de agujas en el dispositivo de tatuaje.

50 La amplitud y/o frecuencia de la tensión suministrada al segundo oscilador pueden controlarse manualmente por un usuario. El usuario puede controlar la tensión y/o la frecuencia mediante un panel de control. Esto puede permitir al usuario ajustar la tensión y/o la frecuencia para que esté optimizada para diferentes tipos de agujas. Así, el usuario puede asegurarse de que la aguja o el conjunto de aguja que esté utilizando vibren a su frecuencia óptima para realizar

el tatuaje.

5 La amplitud y/o frecuencia de la tensión suministrada al segundo oscilador pueden controlarse por un programa de control electrónico que puede programarse para mantener la frecuencia de oscilación requerida. El programa puede recibir retroalimentación de la aguja o del conjunto de aguja y puede interpretar los datos para variar la amplitud y/o frecuencia y posteriormente mantener los niveles requeridos de oscilación de la aguja.

10 La aguja o el conjunto de aguja pueden estar alojados en un alojamiento de aguja. El alojamiento de aguja puede comprender una sección agarrable para controlar la posición y el movimiento del dispositivo de tatuaje cuando está en uso. La sección agarrable puede estar diseñada ergonómicamente para adaptarse a la mano humana. La sección agarrable puede proporcionar una superficie que aumenta la fricción entre la sección agarrable y la mano humana. La sección agarrable puede comprender una disposición de nervaduras para facilitar el agarre del dispositivo de tatuaje.

15 El dispositivo de tatuaje preferentemente comprende además un dispositivo de movimiento alternativo que está dispuesto y adaptado para permitir que el segundo oscilador se deslice o se mueva alternativamente dentro del alojamiento del dispositivo de tatuaje. El dispositivo de movimiento alternativo comprende preferentemente uno o más carriles guía, una o más correderas lineales o uno o más cojinetes de movimiento lineal. Ventajosamente, el dispositivo de movimiento alternativo permite que el segundo oscilador se mueva, deslice o mueva alternativamente con respecto al alojamiento que puede comprender una pieza de mano.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende un alojamiento, una aguja, un primer oscilador y un segundo oscilador, en donde el primer y el segundo oscilador están acoplados a la aguja para inducir vibraciones en la misma, en donde el primer y el segundo oscilador funcionan a frecuencias diferentes.

25 El primer oscilador funciona a una frecuencia de 1 a 1000 Hz, preferentemente 1-500 Hz, preferentemente, además, de 5 a 250 Hz, más preferentemente de 10 a 150 Hz.

30 El primer oscilador se selecciona preferentemente de una bobina o un par de bobinas; un oscilador giratorio; y un oscilador neumático.

35 De acuerdo con diversas realizaciones, el segundo oscilador funciona a una frecuencia de entre 5 kHz y 200 kHz, preferentemente, además, entre 10 kHz y 100 kHz, más preferentemente entre 25 kHz y 75 kHz, tal como de aproximadamente 40 kHz.

El dispositivo de tatuaje está dispuesto y adaptado preferentemente para reducir la percepción de dolor del sujeto.

El segundo oscilador comprende preferentemente una bobina magnética en comunicación con la aguja.

40 El segundo oscilador puede comprender un oscilador piezoeléctrico.

El oscilador piezoeléctrico puede tener la forma de un solo cristal acoplado a la aguja.

45 El oscilador piezoeléctrico puede tener la forma de dos o más cristales acoplados a la aguja.

El oscilador piezoeléctrico también puede comprender uno o más osciladores cerámicos. Por ejemplo, el uno o más osciladores cerámicos pueden comprender titanato de zirconato de plomo ("PZT").

50 El dispositivo de tatuaje puede comprender además: (i) un cono configurado para amplificar las oscilaciones del segundo oscilador; y/o (ii) una masa flotante ubicada dentro de una cámara posicionada entre el segundo oscilador y una aguja o conjunto de aguja.

55 De acuerdo con una realización, uno o ambos osciladores pueden estar adaptados para oscilar a una frecuencia controlada por un operador.

De acuerdo con diversas realizaciones, se proporciona una aguja adaptada para ser utilizada en un dispositivo de tatuaje como se describió anteriormente.

60 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un oscilador piezoeléctrico para hacer vibrar la aguja de un dispositivo de tatuaje a una segunda frecuencia más alta que la frecuencia de funcionamiento normal del dispositivo.

65 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método no terapéutico para aplicar un tatuaje a un ser humano o un animal que comprende:

- (i) proporcionar una aguja que tiene un extremo afilado;

- (ii) hacer vibrar la aguja simultáneamente a una frecuencia de 1 a 1000 Hz y a una segunda frecuencia de 5 kHz y 200 kHz;
- (iii) poner el extremo afilado de la aguja en contacto con la piel de un ser humano o animal de manera que se produzcan punciones en la misma; y
- (iv) aplicar tinta en las punciones.

De acuerdo con la realización preferida, el método de aplicación de un tatuaje a un ser humano o a un animal comprende preferentemente un método no quirúrgico. El método de aplicación de un tatuaje a un ser humano o a un animal comprende preferentemente un método cosmético.

El tatuaje es preferentemente cosmético y puede comprender una marca de identificación.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán diversas realizaciones de la presente invención junto con otras disposiciones proporcionadas únicamente con fines ilustrativos, únicamente a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 muestra un dispositivo de tatuaje conocido que comprende un par de bobinas electromagnéticas que están dispuestas para hacer vibrar un conjunto de aguja;

la Figura 2 muestra otro dispositivo de tatuaje conocido que tiene un mecanismo de accionamiento giratorio en donde un motor eléctrico de CC está dispuesto para girar una leva que tiene una boquilla saliente a la que está unido un extremo de bucle de un conjunto de aguja;

la Figura 3 muestra otro dispositivo de tatuaje conocido que tiene un mecanismo de accionamiento neumático en donde una leva es accionada neumáticamente para hacer que un conjunto de aguja vibre;

la Figura 4 muestra una realización preferida de la presente invención en donde un conjunto de aguja se hace vibrar a una primera frecuencia de accionamiento mediante un par de bobinas electromagnéticas y en donde, además, el conjunto de aguja se hace vibrar simultáneamente mediante un transductor a una segunda frecuencia más alta para reducir la fuerza de inserción necesaria para penetrar las capas de piel, reduciendo de este modo la sensación de dolor que siente un sujeto que se está tatuando;

la Figura 5 muestra otra realización preferida de la presente invención en donde un conjunto de aguja está conectado a un mecanismo de accionamiento giratorio y en donde el conjunto de aguja se hace vibrar simultáneamente por un transductor a una segunda frecuencia más alta para reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de piel, reduciendo así la sensación de dolor que siente un sujeto que se está tatuando;

la Figura 6 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida, en donde el conjunto de aguja comprende una matriz de puntas de aguja lineales que se utiliza para sombrear y que está conectado a un transductor para hacer vibrar el conjunto de aguja a una segunda frecuencia y en donde el transductor está dispuesto para conectarse a un mecanismo de accionamiento de bobina electromagnética;

la Figura 7 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida, en donde el conjunto de aguja tiene una matriz de puntas de aguja lineal en un extremo y en donde el otro extremo del conjunto de aguja tiene un accesorio de bucle para sujetar el conjunto de aguja a una boquilla saliente ubicada en una leva giratoria y en donde se proporciona una bobina electromagnética alrededor de una porción del conjunto de aguja para hacer vibrar adicionalmente el conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta;

la Figura 8 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida en donde un extremo del conjunto de aguja tiene una matriz de puntas de aguja lineal y el otro extremo del conjunto de aguja tiene un accesorio de bucle para unir el conjunto de aguja a una boquilla saliente ubicada en una leva giratoria y en donde un material pulsátil, tal como una placa piezoeléctrica, está unido al conjunto de aguja;

la Figura 9 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida con un extremo de aguja singularmente puntiagudo y medios de fijación del transductor;

la Figura 10 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida con un extremo de aguja singularmente puntiagudo, medios de fijación del transductor y una unidad transductora desconectada;

la Figura 11 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida con una matriz de puntas de aguja lineal y un accesorio de bucle para su fijación a un mecanismo de accionamiento giratorio, en donde también se unen un material pulsátil y/o una unidad transductora para hacer vibrar la aguja o el conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta;

la Figura 12 muestra una vista lateral de un conjunto de aguja de acuerdo con una realización preferida con una matriz de puntas de aguja lineal y el accesorio de bucle, en donde se proporciona una bobina electromagnética y/o una unidad transductora para hacer vibrar el conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta;

la Figura 13a muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es cilíndrica para adaptarse a un patrón circular de elementos punzantes, la Figura 13b muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es cilíndrica para adaptarse a un patrón circular de elementos punzantes, la Figura 13c muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es cilíndrica para adaptarse

a un patrón circular de elementos punzantes, la Figura 13d muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es cilíndrica para adaptarse a un patrón circular de elementos punzantes, la Figura 13e muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es plana para acomodar un patrón lineal de elementos punzantes, la Figura 13f muestra una vista en perspectiva de la punta de una aguja de tatuaje en donde los elementos punzantes se extienden desde una barra de aguja que es plana para acomodar un patrón lineal de elementos punzantes, la Figura 13g muestra una vista en perspectiva de la punta de aguja de tatuaje, la Figura 13h muestra una vista en perspectiva de la punta de aguja de tatuaje, la Figura 13i muestra una vista en perspectiva de la punta de aguja de tatuaje, la Figura 13j muestra una vista en perspectiva de una punta de aguja de tatuaje y la Figura 13k muestra una vista en perspectiva de una punta de aguja de tatuaje, la Figura 14 es un diagrama de una posible disposición del sistema;

la Figura 15 muestra una realización de la presente invención en donde se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende una pieza de mano, en donde un transductor dentro de la pieza de mano se mueve alternativamente a lo largo de carriles guía internos;

la Figura 16 muestra una realización de la presente invención en donde se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende una pieza de mano, en donde un transductor dentro de la pieza de mano se mueve alternativamente a lo largo de correderas lineales provistas dentro de la pieza de mano;

la Figura 17 muestra una realización de la presente invención en donde se proporciona un dispositivo de tatuaje que comprende una pieza de mano, en donde un transductor dentro de la pieza de mano se mueve alternativamente sobre un cojinete de movimiento lineal proporcionado dentro de la pieza de mano;

la Figura 18 muestra una realización de la presente invención en donde se proporciona una leva que comprende una masa excéntrica que se proporciona para contrarrestar las fuerzas centrípetas debidas al peso del transductor;

la Figura 19 muestra diferentes tipos de portaagujas de acuerdo con diversas realizaciones;

la Figura 20 muestra cómo el portaagujas puede fijarse a una pieza de mano de acuerdo con diversas realizaciones;

la Figura 21 ilustra diferentes realizaciones en donde se puede ajustar la profundidad de perforación de la aguja;

la Figura 22 muestra una aguja de sombreado asimétrica convencional y una imagen correspondiente de la forma del modo que se obtiene cuando la aguja asimétrica convencional se hace vibrar longitudinalmente y en donde se observa un grado de movimiento lateral no deseado;

la Figura 23 muestra una aguja de sombreado simétrica de acuerdo con una realización de la presente invención y una imagen correspondiente de la forma del modo que se obtiene cuando la aguja simétrica se hace vibrar longitudinalmente en donde no se observa ningún movimiento lateral no deseado; y

la Figura 24 muestra una realización en donde una masa libre se pone en movimiento mediante un transductor y choca contra una aguja provocando que la aguja se mueva o vibre sin que el transductor entre en contacto directo con la aguja.

Descripción detallada

Se conocen diversos tipos diferentes de dispositivo de tatuaje. En particular, los dispositivos de tatuaje conocidos comprenden un conjunto de aguja que vibran mediante un par de bobinas electromagnéticas junto con una armadura o mediante un motor eléctrico de CC que hace girar una leva.

La Figura 1 muestra un dispositivo de tatuaje con bobina electromagnética conocido. El dispositivo de tatuaje con bobina electromagnética conocido comprende un cuerpo de dispositivo de tatuaje 21 que tiene una base de marco 6 que soporta un mecanismo de accionamiento que comprende una bobina delantera 2 y una bobina trasera o posterior 3 junto con una armadura motriz 5. Un conjunto de aguja está conectado al mecanismo de accionamiento a través de un tornillo de mariposa de banco (o prensa de tubo) 4. Se proporciona un agarre de usuario 1 que rodea el conjunto de aguja. El dispositivo de tatuaje comprende además un resorte delantero 7, un resorte trasero 8 y un tornillo de contacto 9.

La Figura 2 muestra un dispositivo de tatuaje giratorio conocido. El dispositivo de tatuaje giratorio conocido comprende una base de marco 6 que soporta un alojamiento de motor. El alojamiento de motor aloja un motor eléctrico de CC 104 que está conectado a una leva 107 que tiene una boquilla saliente 108. La boquilla saliente 108 está desplazada respecto del eje central del alojamiento de motor. Un conjunto de aguja que tiene un extremo afilado en un extremo y un bucle de extremo 52 en el otro extremo está conectado o montado de otro modo en la boquilla 108 a través del bucle de extremo 52. El conjunto de aguja pasa a través de un tornillo de mariposa de banco (o prensa de tubo) 4 que sostiene un agarre de usuario 1. El conjunto de aguja vibrará hacia atrás y hacia adelante a lo largo del eje central longitudinal del conjunto de aguja mediante el movimiento de rotación de la leva 107, proporcionando así el movimiento de tatuaje deseado.

Un dispositivo de tatuaje menos común comprende un dispositivo de tatuaje accionado neumáticamente.

La Figura 3 muestra un dispositivo de tatuaje accionado neumáticamente conocido en donde se utiliza aire comprimido para accionar una leva 107 que tiene una boquilla saliente 108. La leva 107 soporta una boquilla desplazada 108 y un extremo de bucle 52 de un conjunto de aguja está unido a la boquilla saliente 108. A medida que la leva 107 gira, el conjunto de agujas se mueve en dirección lineal hacia atrás y hacia adelante a lo largo del eje central del conjunto de

aguja. Un agarre de usuario 1 rodea el conjunto de aguja.

Se describirán ahora diversas realizaciones de la presente invención.

- 5 La Figura 4 muestra una realización preferida de la presente invención en donde un conjunto de aguja vibratorio está conectado al cuerpo 21 de un dispositivo de tatuaje de bobina electromagnética.

10 El dispositivo de tatuaje con bobina electromagnética comprende un cuerpo de dispositivo de tatuaje 21 que tiene una base de marco 6 que soporta un mecanismo de accionamiento que comprende una bobina delantera 2 y una bobina trasera o posterior 3 junto con una armadura motriz 5. Un conjunto de aguja está conectado al mecanismo de accionamiento a través de un tornillo de mariposa de banco (o prensa de tubo) 4. Se proporciona un agarre de usuario 1 que rodea el conjunto de aguja. El dispositivo de tatuaje comprende además un resorte delantero 7, un resorte trasero 8 y un tornillo de contacto 9.

- 15 De acuerdo con esta realización particular, el dispositivo de tatuaje utiliza un sistema de bobina electromagnética para generar un movimiento de aguja de baja frecuencia a una primera frecuencia de 1-1000 Hz, preferentemente de 1-500 Hz. De acuerdo con diversas realizaciones, la primera frecuencia puede ser ≤ 1 kHz.

20 El conjunto de aguja está alojado preferentemente en un alojamiento de aguja 20 que está conectado al cuerpo del dispositivo de tatuaje 21 a través de un transductor alojado en un alojamiento de transductor 22. Se muestra un cable de conexión 23 del transductor que se conecta preferentemente a una unidad generadora controlada por el usuario (no mostrada). El transductor 22 está configurado para proporcionar vibración de alta frecuencia a la aguja o al conjunto de aguja, preferentemente a una frecuencia de 5 a 200 kHz. La frecuencia de la vibración puede ser controlada por el usuario ajustando una unidad generadora controlable.

25 El sistema de bobina electromagnética está alimentado preferentemente por una fuente de alimentación independiente que también es preferentemente controlable por el usuario para variar la frecuencia de la vibración longitudinal de la aguja. La vibración de la aguja se puede activar mediante un pedal accionado por el usuario.

- 30 El conjunto de aguja está conectado preferentemente al transductor 22 a través de una sección de extremo del conjunto de aguja que preferentemente comprende un collarín con perfil hexagonal 36 que tiene un cilindro roscado saliente 37 que se extiende desde el mismo. El cilindro roscado 37 puede estar dispuesto de tal manera que pueda insertarse en un casquillo roscado hembra correspondiente dispuesto en el alojamiento de transductor 22.

35 La barra de armadura 5 tiene preferentemente un orificio provisto en su extremo distal con un diámetro mayor que el de una barra de conexión del transductor 46. Un extremo de la barra de conexión del transductor puede tener una porción roscada 47 que pasa a través del orificio en la barra de armadura 5. Esto proporciona una sección de extremo de barra transductora que sobresale a la cual se puede atornillar una tuerca 50. Al atornillar la tuerca 50 contra la sección roscada de la barra del transductor 47 en la dirección del alojamiento de transductor 22, la barra de armadura 5 está conectada preferentemente al alojamiento de transductor 22 y, en consecuencia, al conjunto de aguja. Una vez completado el montaje, cuando el movimiento de la barra de armadura es generado por el mecanismo de accionamiento de la bobina electromagnética, la aguja se moverá posteriormente en la dirección longitudinal requerida para realizar el tatuaje.

- 45 La Figura 5 muestra otra realización de la presente invención en donde se utiliza un sistema de accionamiento giratorio para hacer vibrar el conjunto de aguja. De acuerdo con esta realización, el conjunto de aguja está unido a un sistema de accionamiento giratorio a través de un alojamiento de transductor 22. Un extremo del conjunto de aguja comprende un collarín con perfil hexagonal 36 que tiene un cilindro roscado saliente 37 que se inserta en un casquillo roscado hembra correspondiente en el alojamiento de transductor 38. El otro extremo del transductor comprende un extremo de aguja en forma de bucle 24 que se conecta a una boquilla saliente 108 dispuesta en la superficie de una leva 107. La leva 107 gira preferentemente mediante un motor eléctrico de CC 104.

50 La Figura 6 muestra un conjunto de aguja de acuerdo con una realización. El conjunto de aguja comprende preferentemente una primera sección de extremo 29, una sección de cuerpo cilíndrico alargado intermedia 26 y una segunda sección de extremo.

55 Se puede montar una placa rectangular plana 28 en la primera sección de extremo 29 de modo que una porción del cuerpo de aguja se superponga a una superficie plana de la placa rectangular 28 y en donde la superficie del cuerpo de aguja sea tangente a la superficie plana de la placa rectangular 28 donde se une, visto en 30. El cuerpo de aguja se superpone preferentemente a la placa rectangular 28 en aproximadamente un tercio de la longitud de la placa rectangular 28. Sin embargo, cualquier superposición que resulte en la fijación del cuerpo de aguja y la placa rectangular 28 será suficiente.

60 La placa rectangular plana 28 comprende preferentemente un extremo de unión del cuerpo de aguja al que se conecta la primera sección de extremo 29 del cuerpo de aguja, una región de cuerpo central y una sección de extremo 33 de la matriz de agujas. La sección de extremo 33 de la matriz de agujas comprende preferentemente una disposición de

agujas de diámetro pequeño conocidas como elementos punzantes.

Cada elemento punzante está separado preferentemente de tal manera que los espacios formados puedan contener tinta una vez que la matriz de agujas 33 se sumerja en una fuente de tinta y proporcionen acción capilar una vez que la matriz de agujas 33 entre en la piel del sujeto del tatuaje para introducir la tinta en la dermis.

La Figura 7 muestra una realización en donde se proporciona un conjunto de aguja que comprende una matriz de puntas de aguja lineal 33 en un extremo y un segundo accesorio de bucle de extremo 52 en el otro extremo que está configurado para conectarse a un mecanismo de accionamiento giratorio. En esta realización, el cuerpo de aguja 26 se muestra rodeado por una bobina electromagnética 54. La bobina electromagnética 54 está dispuesta preferentemente para reaccionar a un estímulo eléctrico variable que puede estar conectado al conjunto de aguja de manera que haga que la aguja vibre a una segunda frecuencia más alta para reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de la piel.

La Figura 8 muestra otra realización en donde el conjunto de aguja comprende una matriz de puntas de aguja rectangulares 33 en un extremo y un segundo accesorio de bucle de extremo 52 que está configurado para conectarse a un mecanismo de accionamiento giratorio. En esta realización, el extremo de la aguja que realiza el tatuaje proporciona una región plana central a la que un material pulsátil 55, como una placa piezoeléctrica, cerámica u otro dispositivo, puede fijarse. El material pulsátil 55 puede estar dispuesto para reaccionar a un estímulo eléctrico variable que puede estar conectado al conjunto de aguja de manera que la aguja vibre a una segunda frecuencia más alta.

Con referencia a la Figura 6, la segunda sección de extremo de la porción alargada del cuerpo de aguja puede estar conectada a la superficie plana de un collarín con perfil hexagonal 36 de modo que el eje longitudinal del cuerpo de aguja y el collarín 36 sean coaxiales. El collarín hexagonal 36 proporciona preferentemente un cilindro roscado saliente 37 (véase Figura 9) que se origina en el punto central de la cara dirigida hacia fuera del collarín 36. El cilindro roscado 37 está dispuesto preferentemente de tal manera que pueda insertarse en un casquillo roscado hembra correspondiente en el alojamiento de transductor 22.

El alojamiento de transductor 22 puede comprender un componente hueco generalmente cilíndrico que contiene un transductor eléctrico premontado (no mostrado). El perfil generalmente cilíndrico del alojamiento de transductor 22 se extiende preferentemente a lo largo de un eje longitudinal central de una primera sección de extremo de aguja 29 a una segunda sección de extremo. El alojamiento de transductor 22 está cerrado preferentemente en cada extremo por una cara plana que está orientada preferentemente a 90° con respecto al eje longitudinal del alojamiento de transductor 22. En un primer extremo que sobresale de una cara plana central al eje longitudinal del alojamiento de transductor 22 se puede disponer un collarín anular 42 que proporciona un casquillo roscado que está dispuesto preferentemente para conectar o corresponder al cilindro roscado 37.

La otra cara plana del alojamiento de transductor 22 comprende preferentemente otro collarín anular 44 que se extiende preferentemente desde una segunda cara plana del extremo del alojamiento de transductor 22 a lo largo del eje longitudinal central del alojamiento de transductor 22 de modo que el segundo collarín anular 44 y el alojamiento de transductor 22 también sean coaxiales. El segundo collarín anular 44 comprende preferentemente un casquillo roscado internamente. El casquillo roscado internamente se acopla preferentemente con una barra cilíndrica 46. La barra cilíndrica 46 puede comprender un miembro cilíndrico alargado con una porción roscada en su primer extremo (no visible) y una porción roscada 47 en su segundo extremo (como puede verse en la Figura 4). La barra cilíndrica 46 tiene preferentemente un diámetro menor que el ancho de la barra de armadura 5 del dispositivo de tatuaje.

De acuerdo con la realización preferida, la barra de armadura 5 se modifica preferentemente para proporcionar un orificio en su extremo distal con un diámetro mayor que la barra de conexión del transductor cilíndrico 46 de manera que la porción roscada 47 del segundo extremo de la barra de conexión del transductor pueda pasar a través del orificio en la barra de armadura 5. Esto proporciona una segunda sección de extremo de barra transductora que sobresale a la cual se puede atornillar una tuerca 50. Al atornillar la tuerca 50 contra la sección roscada de la barra del transductor 47 en la dirección del alojamiento de transductor 22, la barra de armadura 5 se conectará preferentemente al alojamiento de transductor 22 y, en consecuencia, al conjunto de aguja. Una vez completado el montaje, cuando el movimiento de la barra de armadura es generado por el dispositivo de tatuaje de bobina, la aguja se moverá posteriormente en la dirección longitudinal requerida para realizar el tatuaje.

Como se describirá con más detalle a continuación, con referencia a la Figura 11, de acuerdo con otra realización, una barra cilíndrica puede extenderse desde la segunda cara plana del extremo del alojamiento de transductor 22 a lo largo del eje longitudinal central del alojamiento de transductor, de manera que el eje longitudinal central de la barra de agujas sea coaxial al alojamiento de transductor 22. En el segundo extremo de la barra de aguja extendida se puede proporcionar un bucle 52 que tiene un diámetro interior que corresponde preferentemente a la boquilla de goma 108 proporcionada en la leva de un mecanismo de accionamiento giratorio de tal manera que el bucle 52 puede unirse a la boquilla de goma 108 para mantener la aguja en su lugar a medida que se genera el movimiento longitudinal de la aguja. Los medios de conexión pueden utilizarse junto con dispositivos de tatuaje de bobina, rotativos o neumáticos.

El extremo roscado de la aguja se puede insertar en un casquillo roscado correspondiente en el alojamiento de

transductor 22 mediante un movimiento de atornillado, alineando el eje longitudinal del alojamiento de transductor 22 con el eje longitudinal de la aguja y empujando el extremo roscado de la aguja hacia el casquillo roscado del alojamiento de transductor mientras se gira el extremo roscado de la aguja en sentido horario hasta que esté completamente acoplado.

5 La Figura 9 muestra otra realización en donde se utiliza una punta singular como extremo de tatuaje. Cuando se utiliza una punta singular como extremo de tatuaje, se puede omitir entonces la placa plana 28.

10 La Figura 9 muestra un conjunto de aguja que comprende un primer extremo de aguja con punta singular y un segundo extremo de aguja que comprende un medio de conexión 37 del transductor.

La Figura 10 muestra el conjunto de aguja de la Figura 9 con una unidad de alojamiento de transductor 22 desacoplada.

15 La Figura 11 muestra un conjunto de aguja que comprende una matriz de puntas de aguja rectangulares 33, un segundo extremo de aguja que comprende un medio de conexión del transductor, un alojamiento de transductor 22 y un accesorio de bucle de extremo 52 del transductor configurado para conectarse a un mecanismo de accionamiento giratorio. En esta realización, el extremo de la aguja que realiza el tatuaje proporciona una región plana central a la que un material pulsátil 55, como una placa piezoeléctrica, cerámica u otros, puede fijarse. El material pulsátil 55 puede disponerse para reaccionar a un estímulo eléctrico variable que puede estar conectado al conjunto de aguja de manera que haga que la aguja vibre a una segunda frecuencia más alta para reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de la piel.

20 La Figura 12 muestra un conjunto de aguja que comprende una matriz de puntas de aguja rectangulares 33, un segundo extremo de aguja que comprende un medio de conexión del transductor, un alojamiento de transductor 22 y un accesorio de bucle de extremo 52 del transductor configurado para conectarse a un mecanismo de accionamiento giratorio. En esta realización, el cuerpo de aguja 26 se muestra rodeado por una bobina electromagnética 54. La bobina electromagnética 54 se dispone preferentemente para reaccionar a un estímulo eléctrico variable que puede estar conectado al conjunto de aguja de manera que la aguja vibre a una segunda frecuencia más alta.

25 El conjunto de aguja puede comprender una variedad de patrones comúnmente utilizados, como se muestra en las Figuras 13a a 13k. Los patrones varían en número de puntas de aguja y en la disposición de las mismas para proporcionar una cobertura de tinta diferente de la piel al realizar el tatuaje. Los elementos punzantes 34 se extienden desde una barra de agujas que puede ser cilíndrica para acomodar patrones de elementos punzantes circulares (como se muestra en las Figuras 13a a 13d) o plana para acomodar patrones de elementos punzantes lineales (como se muestra en las Figuras 13e y 13f). El conjunto de aguja 33 está conectado permanentemente al primer extremo del cuerpo de aguja 29 mediante una soldadura metálica, como soldadura u otro adhesivo metálico permanente.

30 Cualquier combinación de las realizaciones descritas anteriormente, mostrada y descrita con referencia a las Figuras 6 a 12 se puede utilizar como un medio para proporcionar a un dispositivo de tatuaje tanto una primera frecuencia base de vibración como una segunda frecuencia de vibración más alta, de modo que la operación de realizar un tatuaje pueda causar niveles sustancialmente más bajos de dolor y dar como resultado una mejor calidad de tatuaje para un cliente.

35 Cuando se utiliza un material pulsátil 55 como un segundo oscilador, puede haber una o múltiples piezas del material pulsátil 55 montadas en la aguja o en el conjunto de aguja. Es ventajoso mantener la simetría de la aguja o del conjunto de aguja. Por consiguiente, el material pulsátil 55 puede montarse en múltiples áreas de aguja para evitar el movimiento no lineal de la aguja o del conjunto de aguja cuando está en uso. El material pulsátil 55 puede proporcionarse en diferentes formas o tamaños y puede estar presente dentro del transductor 22 o adherido directamente a la aguja o al conjunto de aguja. Una estructura de amplificación, tal como un cono se puede usar junto con la aguja o el conjunto de aguja para aumentar o disminuir la amplitud de las vibraciones que actúan sobre la aguja o el conjunto de aguja.

40 La Figura 14 muestra un diagrama de bloques de una posible disposición de un sistema de tatuaje completo. Un dispositivo de tatuaje 60 comprende un transductor 56 conectado a una aguja 59. El transductor 56 está conectado a una fuente de alimentación 58 a través del dispositivo de tatuaje 60 y a través de una unidad generadora de electricidad 57a. La unidad generadora de electricidad 57a es controlable por un usuario de modo que se puede variar la tensión de suministro. La unidad generadora 57a puede comprender una caja de control electrónico derivada adaptable y dedicada que puede rastrear la frecuencia y la amplitud vibratoria de la aguja 59. Al variar la tensión de alimentación, el usuario puede ajustar la frecuencia de la vibración de la aguja proporcionada por el transductor 56. Esto tiene el efecto de reducir las fuerzas de entrada cuando la aguja 59 penetra en la piel. El activador de la unidad generadora 57a puede ser controlado por un pedal 61. El usuario o tatuador puede accionar el pedal 61 para poner el sistema en funcionamiento. La unidad generadora 57a puede estar dispuesta para monitorear cambios en la frecuencia de accionamiento del transductor y la impedancia eléctrica y puede adaptarse a las condiciones cambiantes en tiempo real.

45 En otra realización, el transductor 56 puede estar conectado directamente a una unidad generadora 57b y/o la aguja

59 puede estar conectada al dispositivo de tatuaje como se muestra mediante la línea discontinua.

La Figura 15 muestra una realización en donde el dispositivo de tatuaje comprende una pieza de mano 100 que tiene un portaagujas 105 unido a la misma. El portaagujas 105 puede fijarse a la pieza de mano 100 mediante un ajuste de bayoneta. Se puede proporcionar un motor eléctrico de CC 104 dentro de la pieza de mano 100 y puede estar dispuesto para girar una leva excéntrica 107. La leva 107 puede estar conectada al transductor 22 a través de una biela 106. De acuerdo con esta realización, se proporcionan carriles guía 101 de tal manera que el alojamiento de transductor 22 puede moverse libremente a lo largo de los carriles guía 101. El alojamiento de transductor 22 está conectado preferentemente a la aguja o al conjunto de aguja de manera que la aguja o el conjunto de aguja vibren u oscilen a una primera frecuencia determinada por el motor eléctrico de CC 104.

De acuerdo con la invención, la aguja o el conjunto de aguja se hace vibrar a una primera frecuencia en el intervalo de 1-1000 Hz mediante el motor eléctrico de CC 104. Además, la aguja o el conjunto de aguja también se hacen vibrar simultáneamente a una segunda frecuencia mediante un segundo oscilador (es decir, el transductor 22) que funciona a una segunda frecuencia más alta de 5 a 200 kHz. La vibración de la aguja o del conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta de 5 a 200 kHz reduce ventajosamente la fuerza de inserción necesaria para penetrar las capas de la piel y, de este modo, reduce significativamente la percepción del dolor que experimenta el sujeto que se está tatuando.

La Figura 16 muestra una realización en donde el dispositivo de tatuaje comprende una pieza de mano 100 que tiene un portaagujas 105 unido a la misma. El portaagujas 105 puede estar unido a la pieza de mano 100 mediante múltiples conexiones de bayoneta que representan diferentes profundidades de penetración. Se puede proporcionar un motor eléctrico de CC 104 dentro de la pieza de mano 100 y puede girar una leva excéntrica 107. La leva 107 puede estar conectada al transductor 22 a través de una biela 106. De acuerdo con esta realización, se proporcionan correderas lineales 102 de tal manera que el alojamiento de transductor 22 puede moverse libremente a lo largo de las correderas lineales 102. El alojamiento de transductor 22 está conectado preferentemente a la aguja o al conjunto de aguja de manera que la aguja o el conjunto de aguja vibren u oscilen a una primera frecuencia determinada por el motor eléctrico de CC 104. De acuerdo con la realización preferida, la aguja o el conjunto de aguja se hace vibrar a una primera frecuencia en el intervalo de 1-1000 Hz mediante el motor eléctrico de CC 104. Además, la aguja o el conjunto de aguja también vibran simultáneamente mediante un segundo oscilador (es decir, el transductor 22) que funciona a una segunda frecuencia más alta de 5-200 kHz. La vibración de la aguja o del conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta de 5 a 200 kHz reduce ventajosamente la fuerza de inserción necesaria para penetrar las capas de la piel y, de este modo, reduce significativamente la percepción del dolor que experimenta el sujeto que se está tatuando.

La Figura 17 muestra una realización en donde el dispositivo de tatuaje comprende una pieza de mano 100 que tiene un portaagujas 105 unido a la misma. El portaagujas 105 se puede fijar a la pieza de mano 100 sujetándolo con un portaherramientas roscado o atornillándolo directamente en el alojamiento de la pieza de mano 100. Se puede proporcionar un motor eléctrico de CC 104 dentro de la pieza de mano 100 y puede girar una leva excéntrica 107a que preferentemente tiene masa adicional para contrarrestar las fuerzas centrípetas resultantes del peso del transductor 22. La leva 107a con masa adicional está conectada preferentemente al transductor 22 a través de una biela 106. De acuerdo con esta realización, se proporciona un cojinete de movimiento lineal 103 de manera que el alojamiento de transductor 22 es preferentemente libre de moverse alternativamente a lo largo del cojinete de movimiento lineal 103. El alojamiento de transductor 22 está conectado preferentemente al conjunto de aguja de manera que la aguja o el conjunto de aguja vibren u oscilen a una primera frecuencia determinada por el motor eléctrico de CC 104. De acuerdo con la invención, la aguja o el conjunto de aguja se hace vibrar a una primera frecuencia en el intervalo de 1-1000 Hz mediante el motor eléctrico de CC 104. Además, la aguja o el conjunto de aguja también vibran simultáneamente mediante un segundo oscilador (es decir, el transductor 22) que funciona a una segunda frecuencia más alta de 5-200 kHz.

La vibración de la aguja o del conjunto de aguja a una segunda frecuencia más alta de 5 a 200 kHz reduce ventajosamente la fuerza de inserción necesaria para penetrar las capas de la piel y, de este modo, reduce significativamente la percepción del dolor que experimenta el sujeto que se está tatuando.

La Figura 18 muestra con mayor detalle una realización en la que la leva 107a comprende una masa excéntrica que está dispuesta para contrarrestar las fuerzas centrípetas debidas al peso del transductor 22.

Los mecanismos alternativos como se describieron anteriormente de acuerdo con varias realizaciones funcionan preferentemente de tal manera que cuando el dispositivo de tatuaje está ENCENDIDO, el motor moverá el transductor 22 y el conjunto de aguja hacia delante y hacia atrás varias veces por segundo. La masa puede ser de aproximadamente 60 gramos. El movimiento rápido de esta masa puede hacer que el dispositivo vibre, lo que hace que tatuarse, sea cual sea su estándar, sea un poco problemático. Los diversos mecanismos alternativos descritos pueden aliviar sustancialmente tales problemas. También, existe la posibilidad de que tales vibraciones durante un período prolongado de tiempo induzcan el fenómeno de Raynauld (conocido coloquialmente como dedo blanco). Los mecanismos alternativos proporcionan una fuerza de equilibrio en la dirección opuesta, cancelando efectivamente la vibración que de otro modo podría causar lesiones al usuario después de un período prolongado de exposición.

La Figura 19 muestra diferentes tipos de portaagujas de acuerdo con diversas realizaciones. De acuerdo con una realización, el portaagujas puede tener un agarre curvado 105a, un agarre facetado 105b o un agarre triangular 105c. Se contemplan otras realizaciones en donde el portaagujas puede tener agarres con formas diferentes.

5 La Figura 20 muestra varios mecanismos de fijación diferentes para fijar el portaagujas 105 a la pieza de mano 100 de acuerdo con diversas realizaciones. De acuerdo con una realización, el portaagujas 105 se puede sujetar utilizando un portaherramientas roscado 108 o se puede atornillar directamente a la pieza de mano 100. De acuerdo con otra realización, el portaagujas 105 puede sujetarse a la pieza de mano 100 utilizando una conexión de bayoneta 109. De acuerdo con otra realización adicional, el portaagujas 105 se puede fijar a la pieza de mano 100 con uno o más tornillos prisioneros 110 o utilizando un portabrocas.

10 La Figura 21 ilustra realizaciones adicionales en donde se puede ajustar la profundidad de perforación de la aguja. De acuerdo con una realización, un portaagujas roscado 111 puede estar provisto de marcas de graduación. De acuerdo con otra realización, se pueden proporcionar múltiples conexiones de bayoneta 112 que representan diferentes profundidades de penetración. De acuerdo con otra realización, una punta de soporte ajustable 113 puede estar unida al portaagujas 105.

15 La Figura 22 muestra un modelo CAD de una aguja de sombreado asimétrica convencional y una imagen correspondiente de la forma del modo que se obtiene cuando la aguja asimétrica convencional se hace vibrar longitudinalmente y en donde se observa un grado de movimiento lateral no deseado. Como será evidente, la no simetría de las agujas convencionales puede provocar un movimiento flexor o lateral no deseado de la aguja cuando se activa la vibración ultrasónica, por ejemplo, mediante un transductor. El movimiento lateral no deseado de la aguja puede afectar el rendimiento del dispositivo de tatuaje o pistola de tatuaje. Asimismo, el movimiento lateral no deseado también puede reducir el ciclo de vida de las agujas convencionales, que pueden acabar rompiéndose si la aguja se utiliza durante largos períodos de tiempo de forma continua.

20 La Figura 23 muestra un modelo CAD de una aguja de sombreado simétrica de acuerdo con una realización de la presente invención y una imagen correspondiente de la forma del modo que se obtiene cuando la aguja simétrica se hace vibrar longitudinalmente en donde, ventajosamente, no se observa ningún movimiento lateral no deseado. El modelado y análisis de elementos finitos (FEM/FEA) muestra que se obtiene un movimiento longitudinal puro de la aguja y el problema debido al movimiento lateral de la aguja se reduce sustancialmente o se alivia por completo.

25 La Figura 24 muestra una realización en donde una masa flotante libre 123 dispuesta en una cámara sellada por un saliente de aguja 121 se pone en movimiento mediante un transductor 122 e impacta una aguja 120 haciendo que la aguja se mueva o vibre preferentemente a la misma frecuencia que el transductor 122. Como resultado, la aguja 120 se mueve o vibra sin que el transductor 122 entre en contacto directo con la aguja. De acuerdo con esta realización, la aguja 120 es oscilada preferentemente por una masa libre 123 que a veces está en contacto con la aguja 120 y en otras ocasiones está en contacto con el transductor 122. El movimiento de la masa libre 123 es similar al de un objeto esférico en un cilindro que es golpeado por un lado por un pistón y transmite esta energía a la aguja en el otro extremo del cilindro. El efecto de la masa libre 123 es aumentar la amplitud de vibración y puede permitir obtener una reducción en el tamaño y/o la potencia del transductor.

30 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas, los expertos en la materia entenderán que pueden hacerse diversos cambios en la forma y detalle sin alejarse del alcance de la invención tal y como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de tatuaje que comprende:
- 5 un alojamiento (100);
un primer oscilador (104) que está acoplado, en uso, a una aguja que tiene un extremo afilado, en donde el primer oscilador (104) está dispuesto y adaptado para inducir vibraciones a una frecuencia de 1-1000 Hz de forma sustancialmente longitudinal a lo largo de un eje de la aguja para hacer, en uso, que el extremo afilado penetre la piel; caracterizado por:
- 10 un segundo oscilador (22) que está acoplado, en uso, a la aguja;
en donde el segundo oscilador (22) está dispuesto y adaptado para inducir vibraciones a una frecuencia más alta que el primer oscilador (104) a una frecuencia de 5-200 kHz con el fin de reducir la fuerza de inserción requerida para penetrar las capas de la piel.
- 15 2. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer oscilador (104) funciona, en uso, a una frecuencia de 5-250 Hz, o a una frecuencia de 10-150 Hz.
3. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la magnitud de las oscilaciones producidas por el primer oscilador (104) está entre 0,1 y 10 mm.
- 20 4. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la magnitud de las oscilaciones producidas por el primer oscilador (104) está entre 1-6 mm.
5. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer oscilador (104) comprende: (i) una bobina o un par de bobinas; (ii) un oscilador giratorio; (iii) un oscilador neumático; o (iv) un oscilador accionado por fluido.
- 25 6. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo oscilador (22) funciona, en uso, a una frecuencia entre 10-100 kHz o 5-100 kHz.
- 30 7. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el segundo oscilador (22) funciona, en uso, a una frecuencia entre 20-75 kHz o 25-75 kHz.
8. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo oscilador (22) comprende una bobina electromagnética (54) en comunicación con la aguja.
- 35 9. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo oscilador (22) comprende un oscilador piezoeléctrico.
- 40 10. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el oscilador piezoeléctrico comprende: (i) un monocristal acoplado, en uso, a una aguja; (ii) dos o más cristales acoplados, en uso, a una aguja; (iii) uno o más osciladores cerámicos; o (iv) uno o más osciladores que comprenden titanato de zirconato de plomo ("PZT").
- 45 11. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende, además, (i) un cono configurado para amplificar las oscilaciones del segundo oscilador (22); y/o (ii) una masa flotante ubicada dentro de una cámara posicionada entre el segundo oscilador (22) y una aguja.
12. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer oscilador (104) y/o el segundo oscilador (22) están dispuestos y adaptados para oscilar a una frecuencia controlada por un operador.
- 50 13. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, comprendiendo además un dispositivo de movimiento alternativo que está dispuesto y adaptado para permitir que el segundo oscilador (22) se deslice o se mueva alternativamente dentro del alojamiento (100); y
en donde el dispositivo de movimiento alternativo comprende uno o más carriles guía (101), una o más correderas lineales (102) o uno o más cojinetes de movimiento lineal (103).
- 55 14. Un dispositivo de tatuaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una aguja que tiene un extremo afilado; y
en donde la aguja es sustancialmente simétrica alrededor de un eje longitudinal de la aguja.
- 60 15. Un método no terapéutico para aplicar un tatuaje a un ser humano o un animal que comprende:
- (i) proporcionar una aguja que tiene un extremo afilado; caracterizado por:
- 65 (ii) hacer vibrar la aguja simultáneamente a una primera frecuencia de 1-1000 Hz y a una segunda frecuencia de 5-200 kHz;

- (iii) poner el extremo afilado de la aguja en contacto con la piel de un ser humano o un animal de manera que se produzcan punciones en la misma; y
- (iv) aplicar tinta en las punciones.

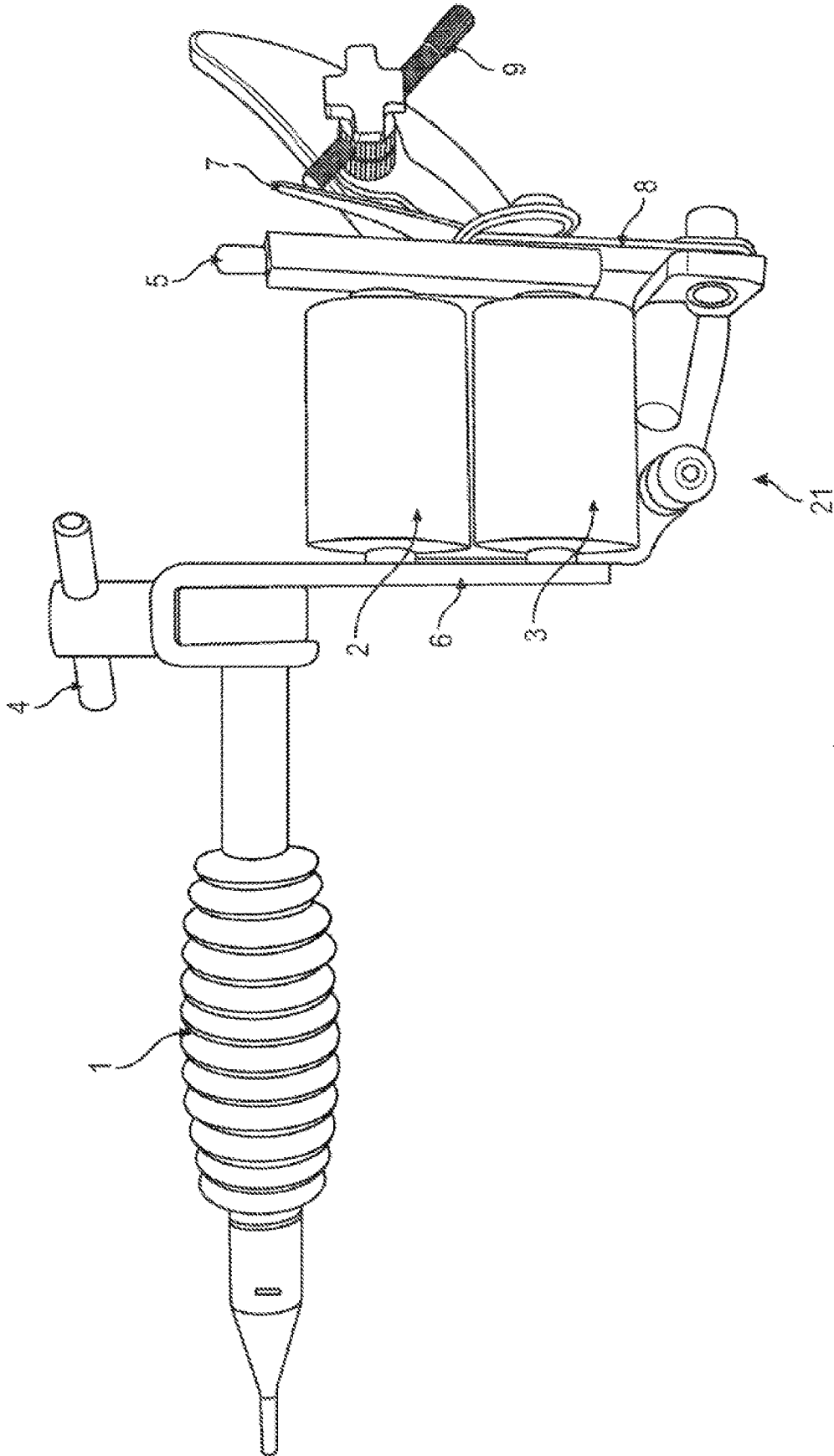


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

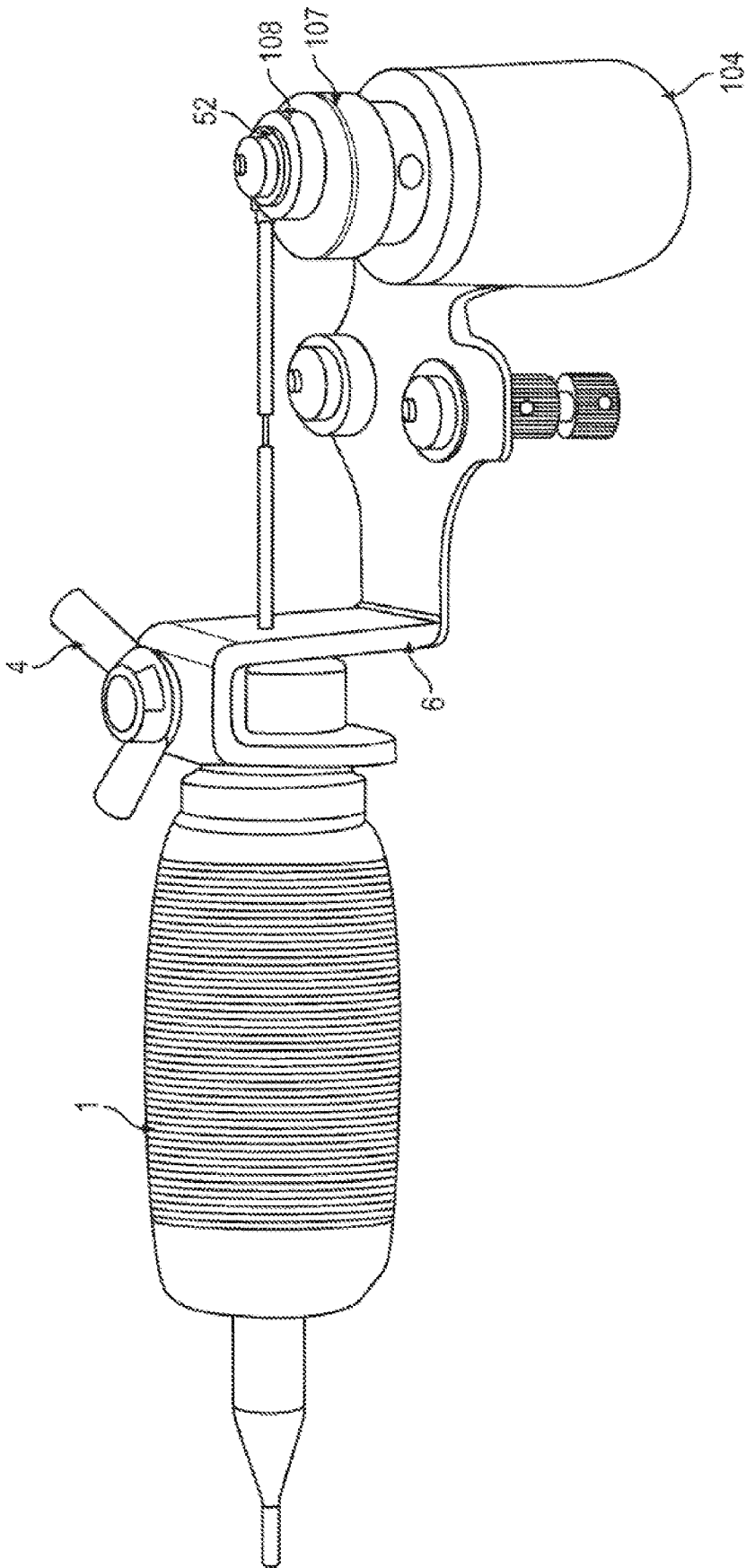


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

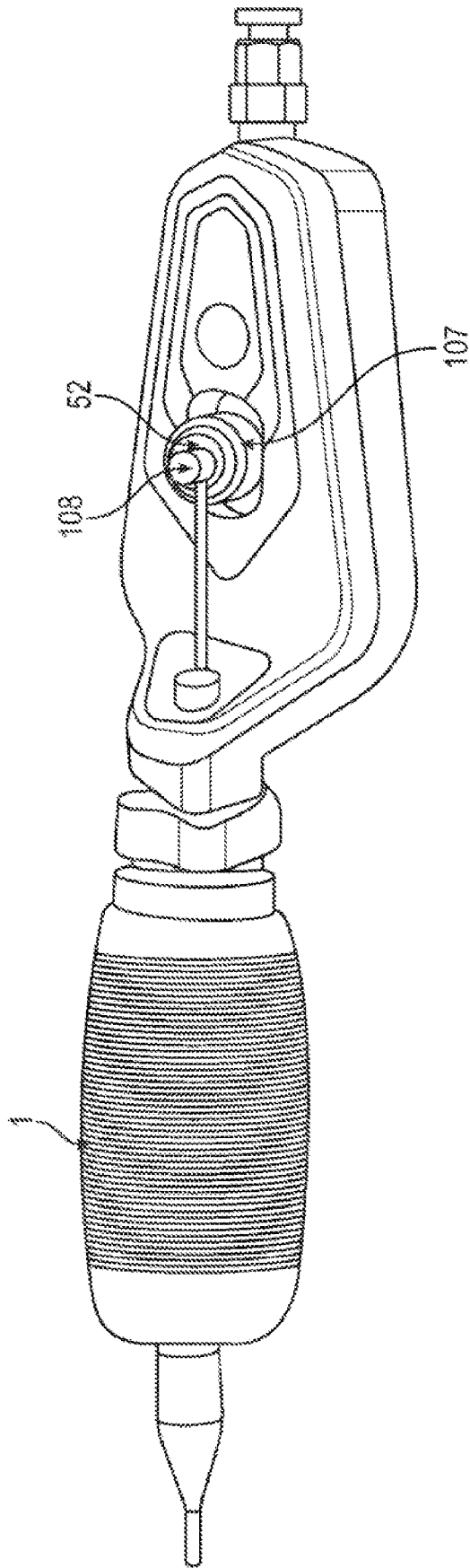


FIG. 3
(TÉCNICA ANTERIOR)

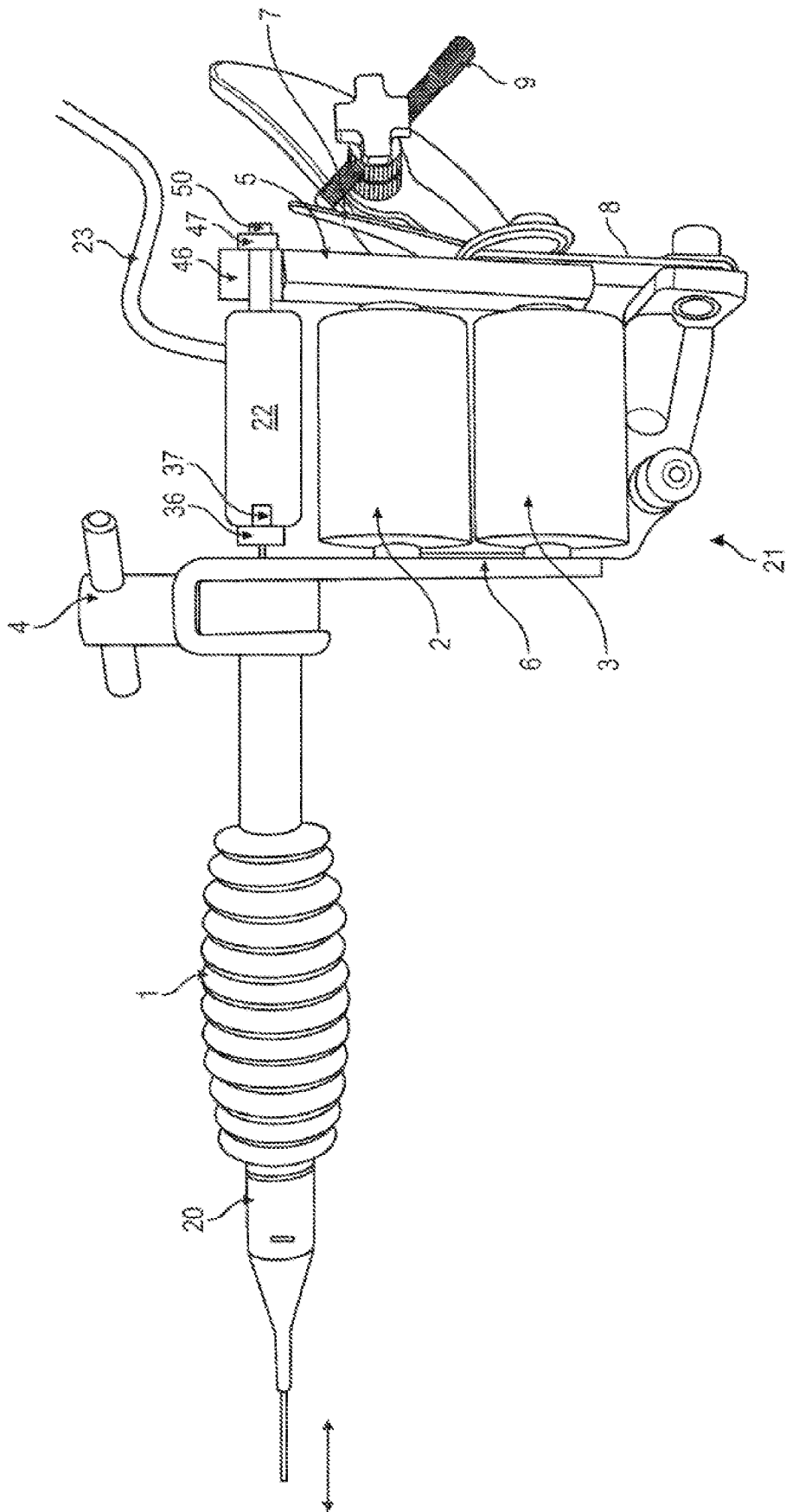


FIG. 4

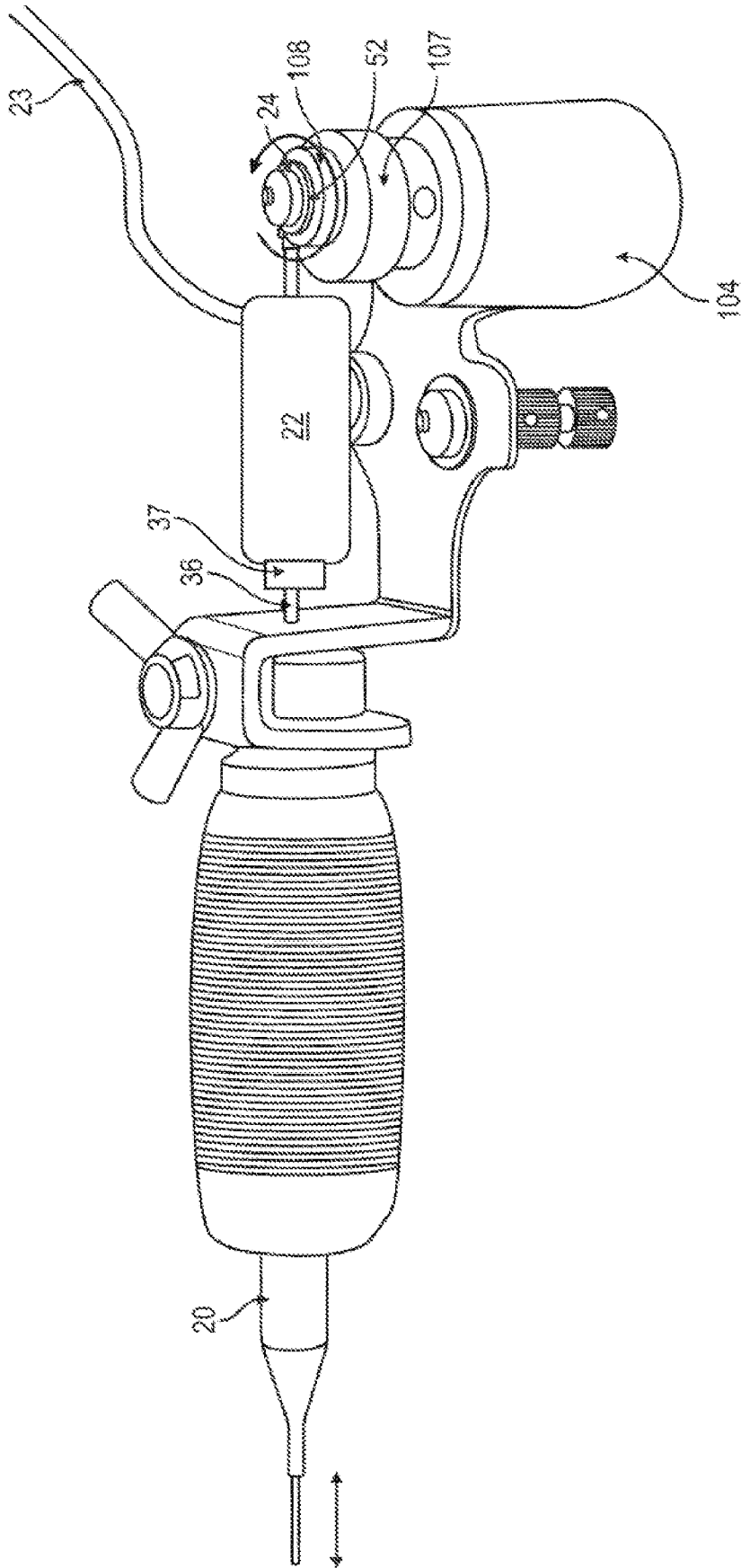


FIG. 5

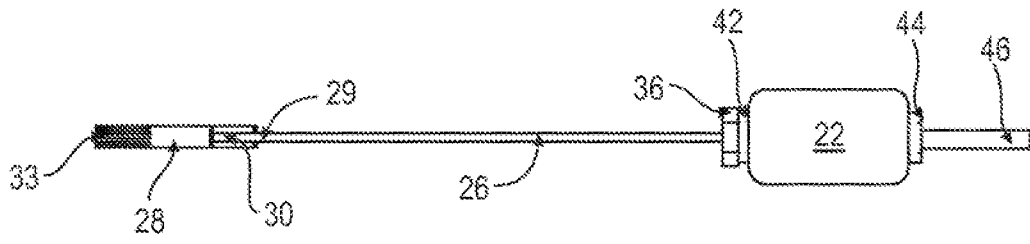


FIG. 6

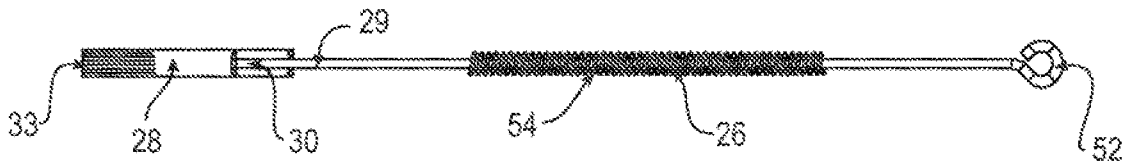


FIG. 7

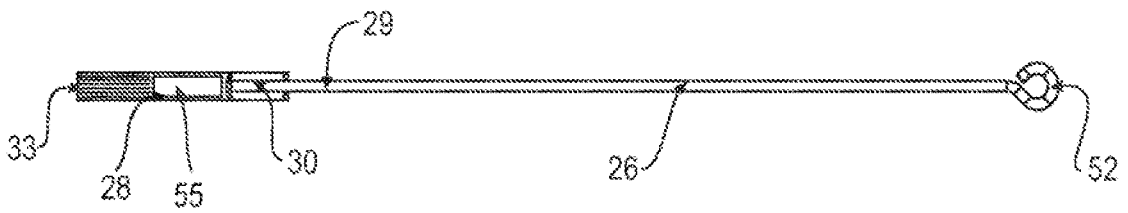


FIG. 8

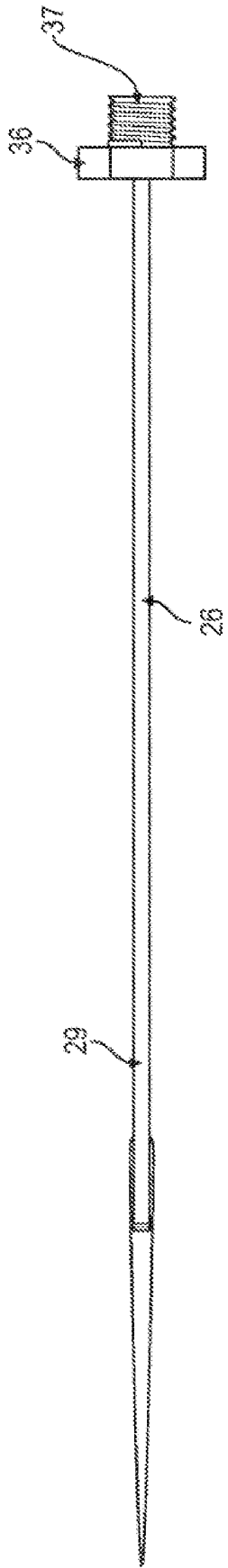


FIG. 9

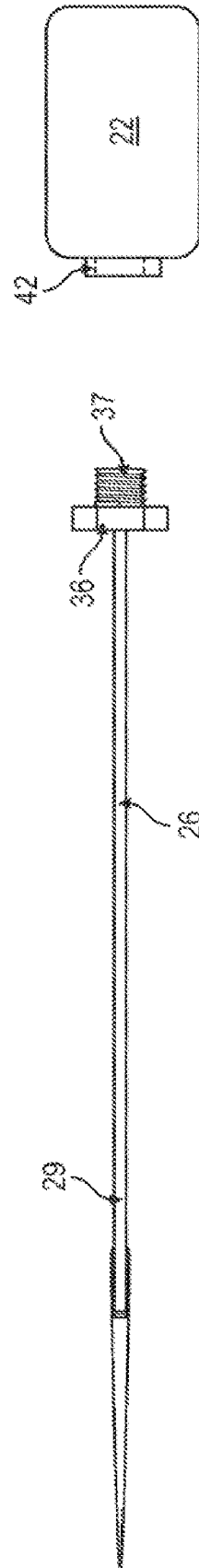


FIG. 10

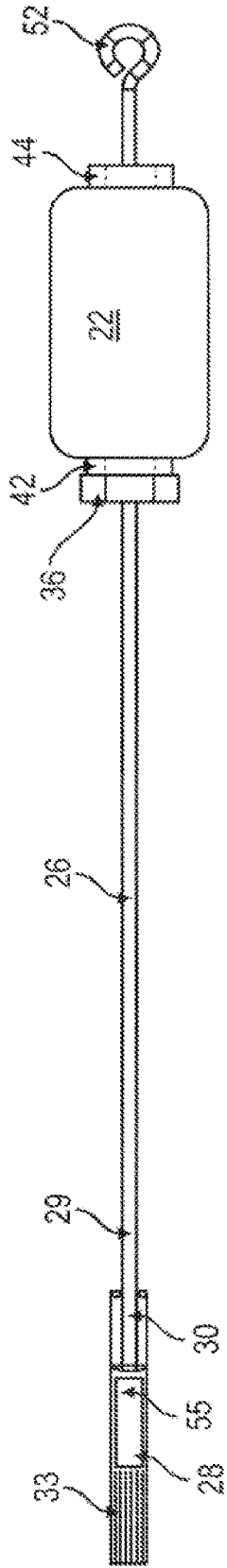


FIG. 11

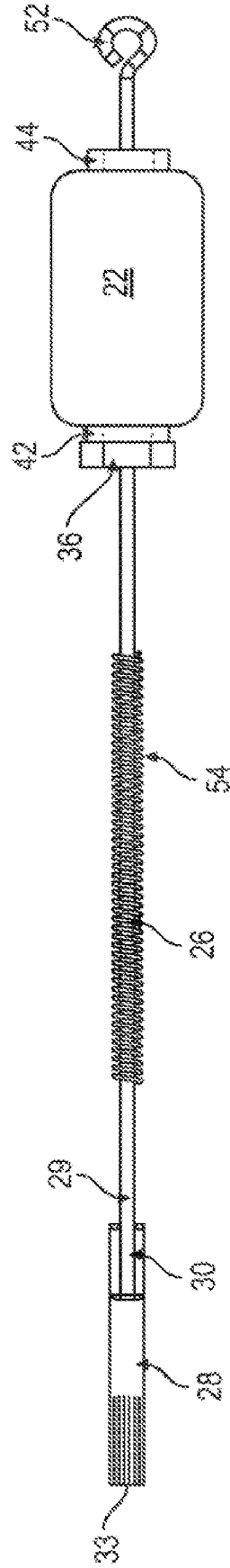


FIG. 12

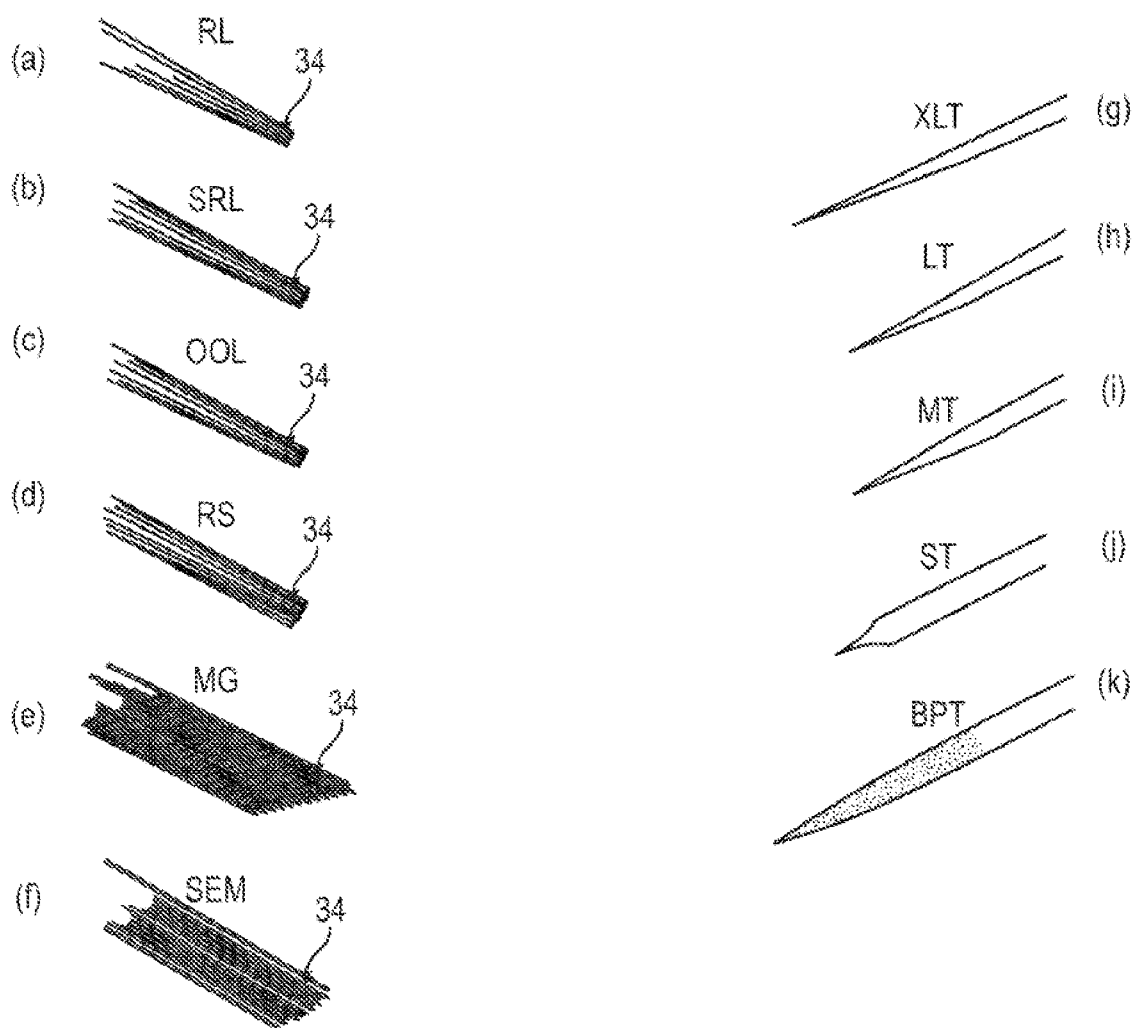


FIG. 13

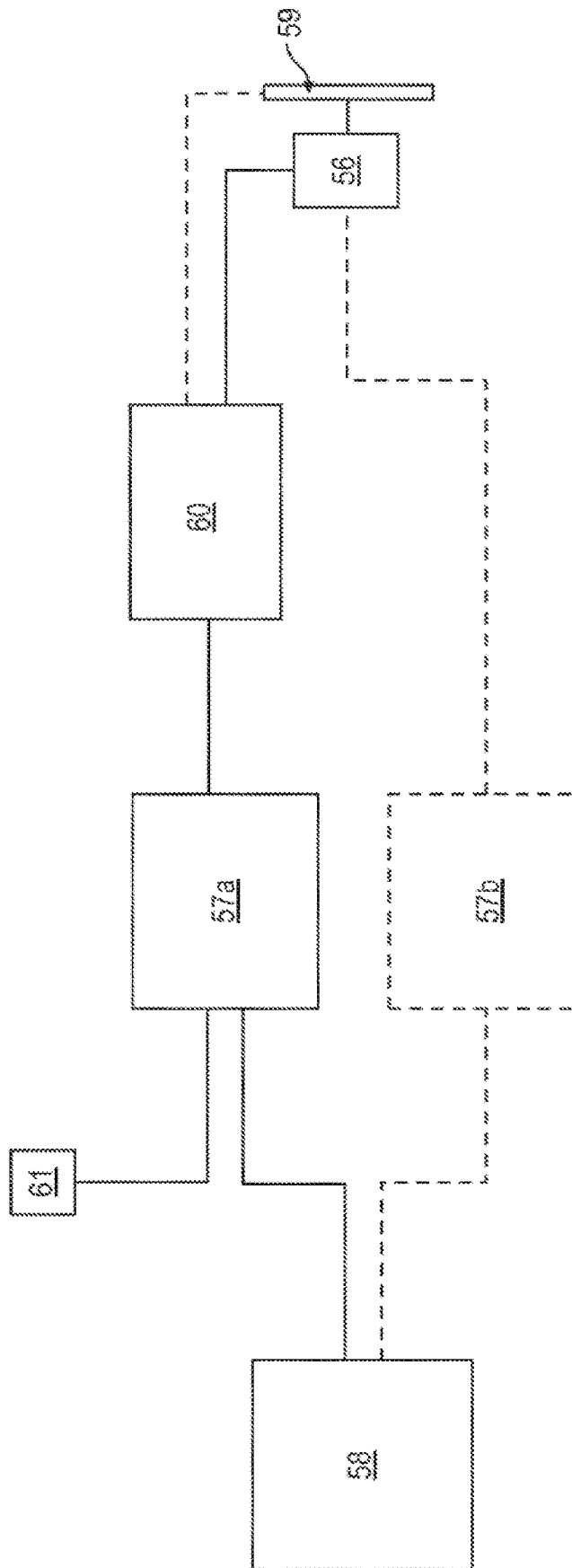


FIG. 14

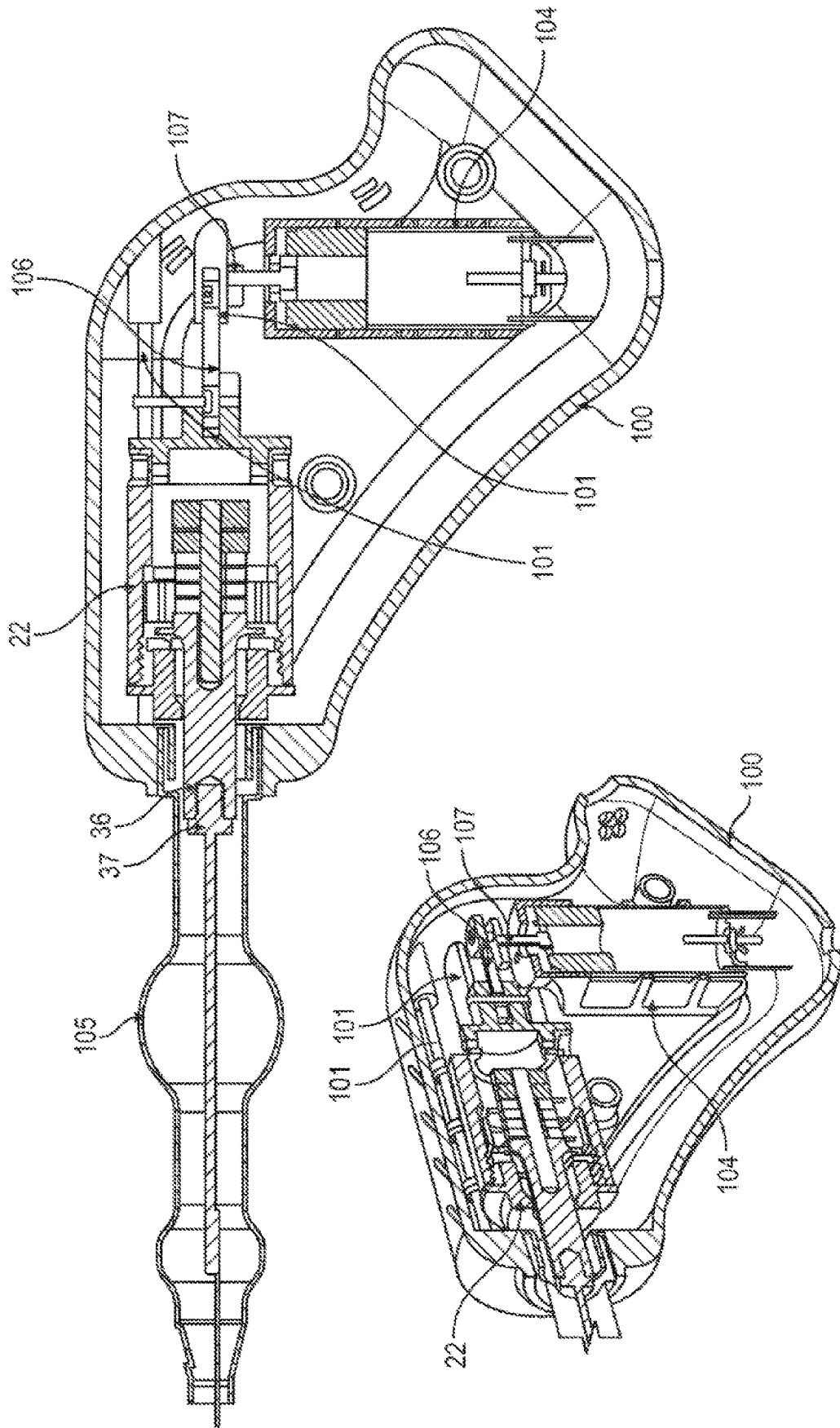


FIG. 15

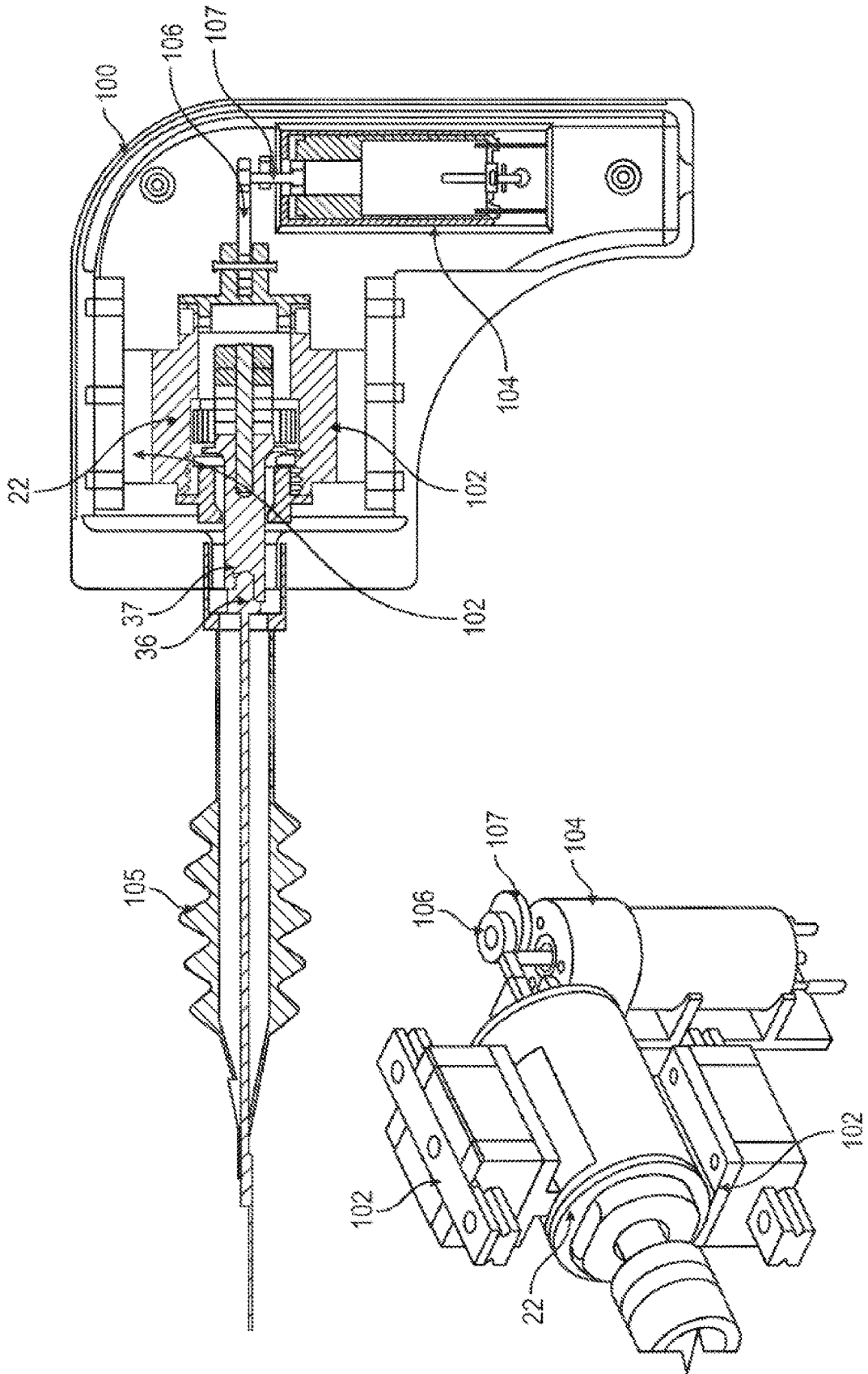


FIG. 16

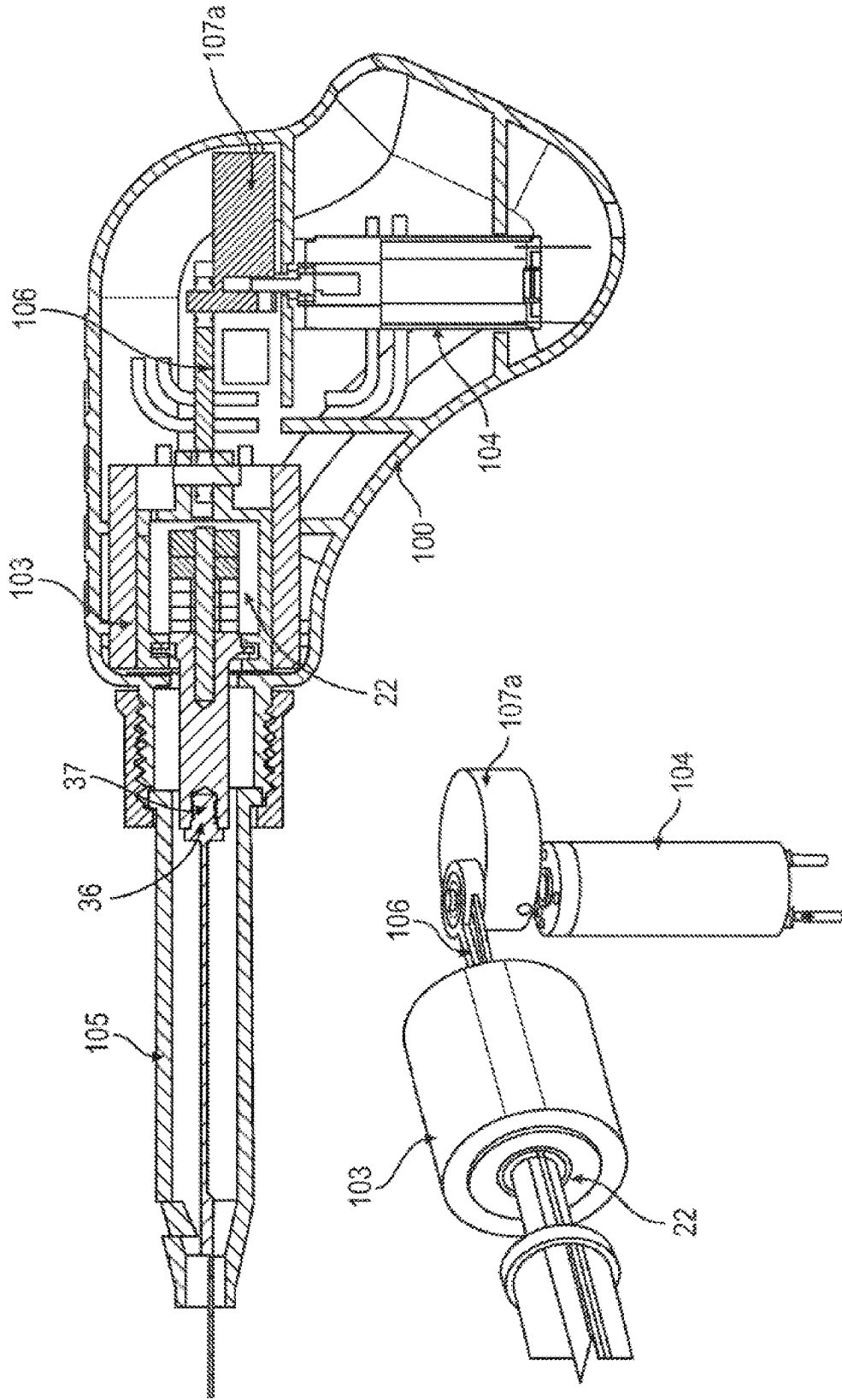


FIG. 17

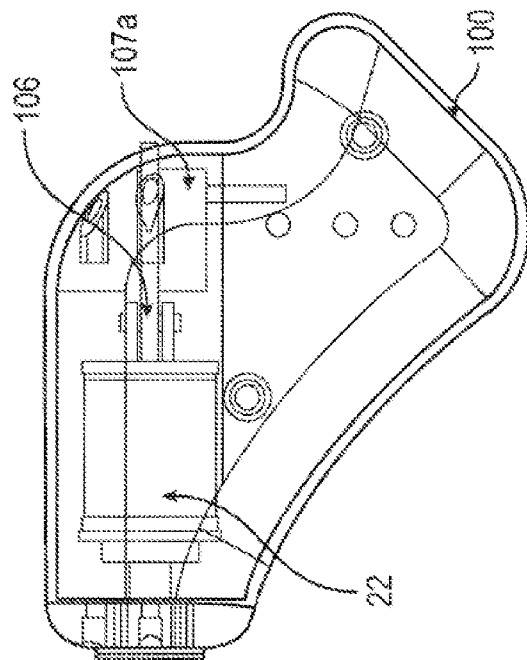
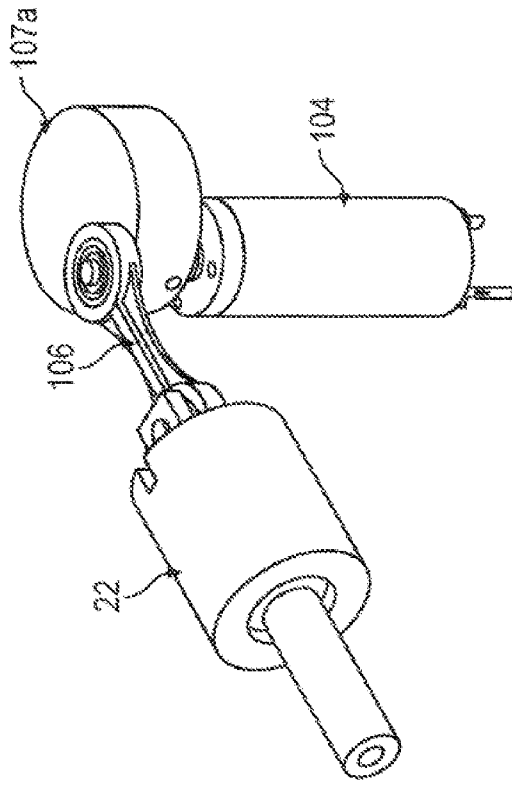


FIG. 18

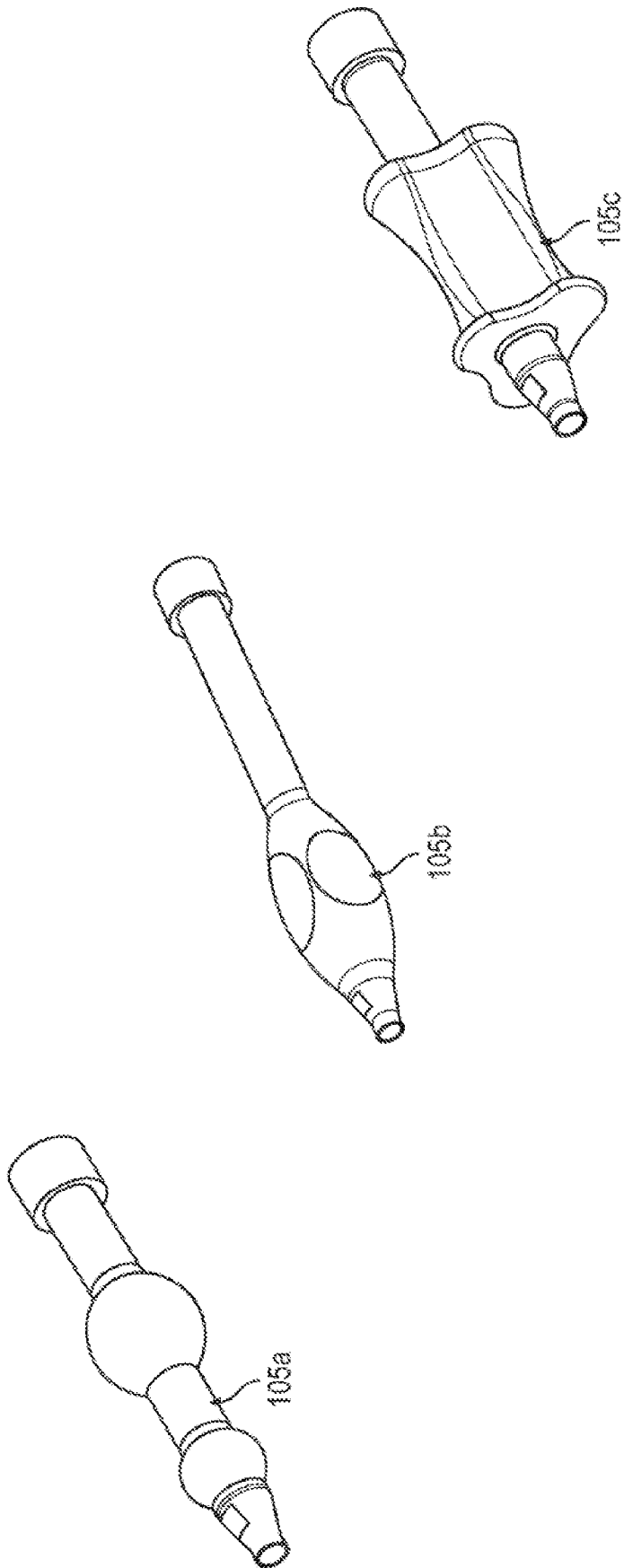


FIG. 19

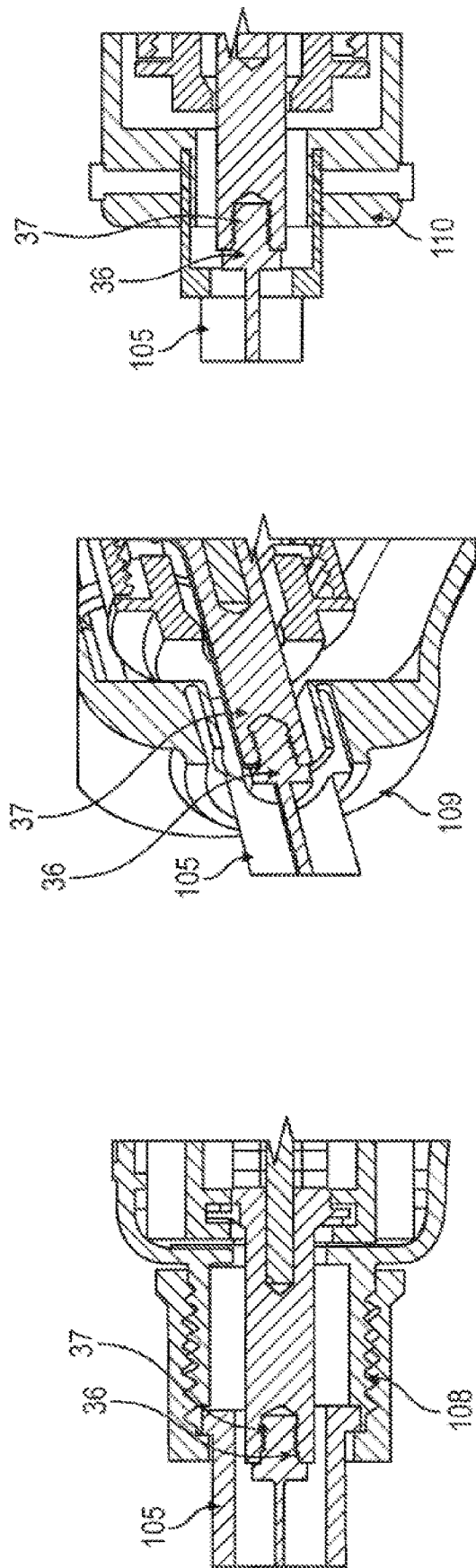


FIG. 20

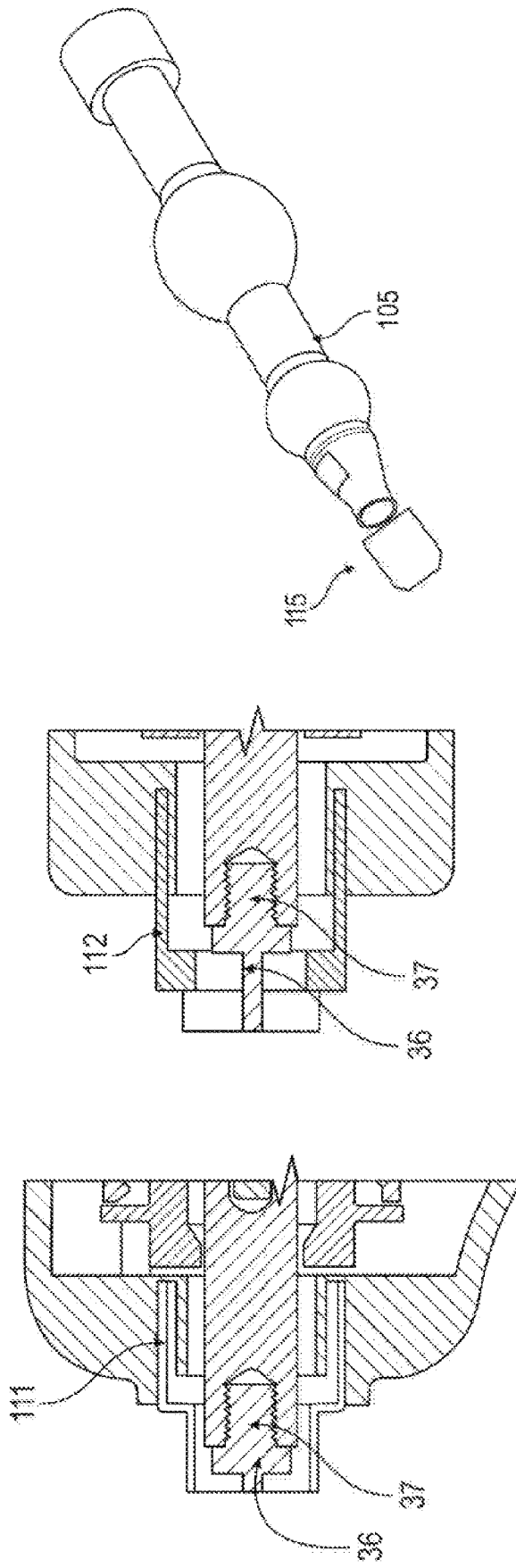


FIG. 21

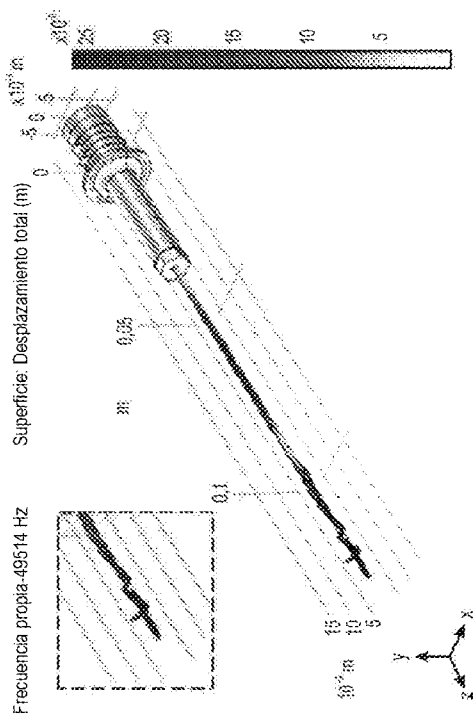


FIG. 22

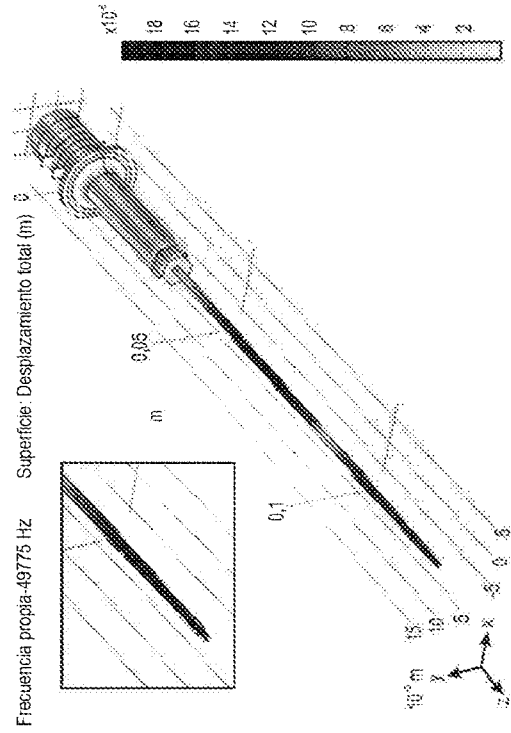
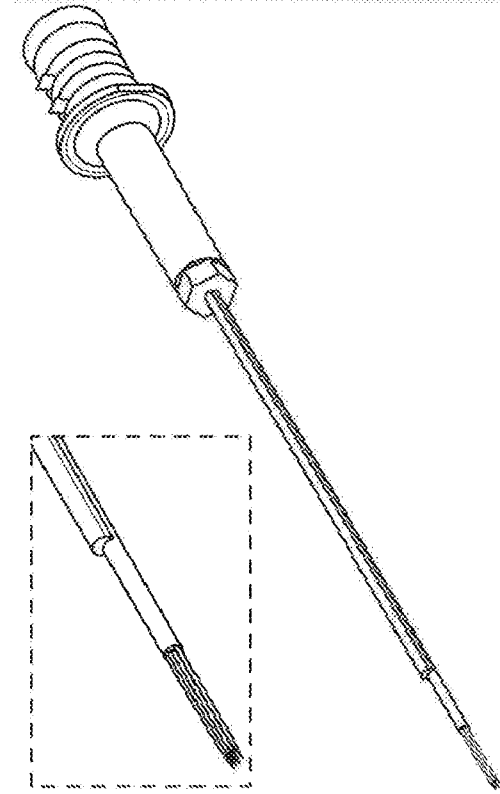
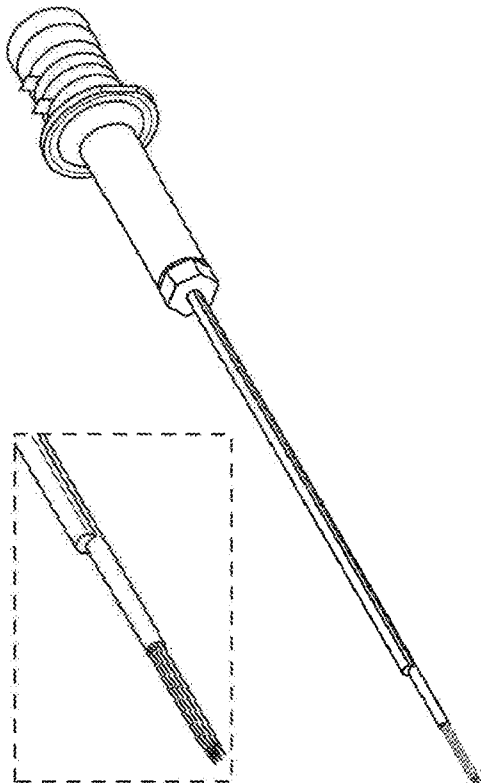


FIG. 23



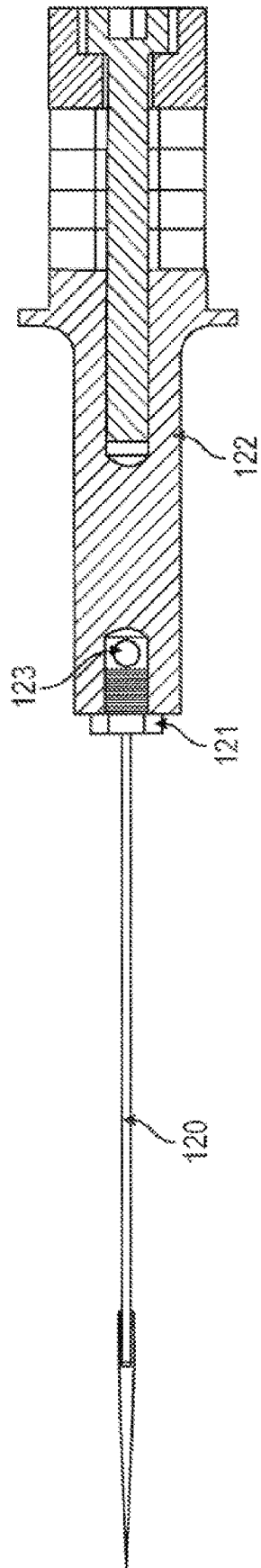


FIG. 24