

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 180**

51 Int. Cl.:

A61M 5/142 (2006.01)
A61M 5/145 (2006.01)
A61M 5/20 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)
A61M 5/31 (2006.01)
A61M 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2011 E 14164885 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2756857**

54 Título: **Dispositivo de inyección modular**

30 Prioridad:

19.05.2010 US 346354 P

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

21.10.2016

73 Titular/es:

**ALLERGAN, INC. (100.0%)
2525 Dupont Drive
Irvine, CA 92612, US**

72 Inventor/es:

**MUDD, CHRISTOPHER S.;
TEZEL, AHMET;
QIU, SHAOHUI y
POWERS, LEE F.**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 587 180 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 inyección modular

Antecedentes

Varias aplicaciones médicas y cosméticas implican la inyección controlada de sustancias en el cuerpo.

5 Una jeringa médica consiste en un émbolo que encaja ajustado en un cañón cilíndrico. El émbolo se puede atraer y empujar a lo largo del interior del cilindro, permitiendo a la jeringa coger y expulsar un fluido a través de un orificio en el extremo abierto distal del cilindro. El extremo distal de la jeringa tiene instalada típicamente una aguja hipodérmica para introducir transdermalmente el fluido del cilindro al cuerpo de un paciente. A menudo se utilizan jeringas para administrar inyecciones. Sorprendentemente, aparte de los materiales utilizados para hacerlas, las jeringas
10 desechables convencionales típicas utilizadas para administrar los medicamentos o sustancias inyectables avanzadas de hoy en día, son muy similares a los primeros diseños de jeringa.

Desafortunadamente, el sistema clásico de jeringa/aguja está lejos de ser óptimo para la administración de composiciones estéticas inyectables de hoy en día. Rellenos dérmicos a base de hidrogel pueden ser bastante difíciles de inyectar utilizando el sistema convencional de jeringa/aguja o técnicas convencionales de inyección.
15 Muchos rellenos dérmicos por su naturaleza son sumamente viscosos, requiriendo así fuerzas de empuje relativamente altas, especialmente cuando se inyectan a través de agujas preferidas de calibre fino.

Además, estos materiales se inyectan típicamente en la cara para corregir arrugas, incluyendo arrugas finas así como otros defectos menores en la piel, y por lo tanto a veces se deben inyectar en cantidades de traza, y siempre con precisión muy alta. De manera interesante, estos rellenos dérmicos se introducen comúnmente en la piel
20 utilizando combinaciones bastante estándar de aguja y jeringa.

Utilizando una jeringa tradicional, se requiere que los facultativos suministren posiblemente una fuerza significativa, que puede reducir la capacidad del practicante para controlar la jeringa. Además, las jeringas tradicionales típicamente requieren que la mano del usuario sea colocada a una distancia significativa del lugar de la inyección con el fin de accionar el émbolo, lo que también puede llevar a imprecisión.

25 Máquinas de inyección automatizadas, que suministran la fuerza requerida para realizar la inyección utilizando un motor, pueden reducir algunos de estos problemas. Sin embargo, algunos dispositivos de inyección motorizados tienen la desventaja de que pueden ser pesados y voluminosos, requiriendo, por ejemplo, una batería que puede añadirse significativamente al peso del dispositivo. Este volumen y peso añadidos pueden llevar a una falta de control debida a fatiga del usuario, etc.

30 Se han desarrollado y descrito sistemas para facilitar la inyección de rellenos dérmicos. Un sistema de este tipo se describe en la solicitud de patente de EE. UU. n° 12/994.568, de Mudd, presentada el 24 de enero de 2011, de propiedad común con la presente. Mudd describe un inyector motorizado de mano de relleno dérmico que puede dispensar material inyectable viscoso con bajo caudal, por ejemplo, en algunos casos, un caudal de únicamente 0,001 ml/s, a presiones altas necesarias para empujar el fluido a través de una aguja de calibre fino. Un sistema
35 adicional se describe en la solicitud de patente de EE. UU. n° 2007/0250010, en la que una jeringa dental tiene una aguja fijada al porta-cartucho, dicho porta-cartucho se fija a una unidad de impulso alimentada. Se proporciona un arpón para fijar la unidad de impulso a un émbolo de cartucho.

La presente invención proporciona un sistema mejorado para inyectar rellenos dérmicos u otros materiales en la piel, por ejemplo.

40 **Compendio**

La presente invención como se define en una sola reivindicación independiente 1 proporciona sistemas de inyección fáciles de usar, sumamente precisos, programables, que tienen numerosos beneficios sobre sistemas de inyección convencionales.

45 En un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de inyección modular que generalmente comprende una unidad inyectora de mano que incluye un alojamiento agarrable que incluye un extremo distal que tiene una parte de acoplamiento, y una unidad de impulso contenida dentro del alojamiento, y una unidad de control separada, a distancia de la unidad inyectora, la unidad de control incluye un controlador/procesador configurado para controlar la unidad de impulso. El sistema puede comprender además una jeringa o cartucho, acoplable a la parte de acoplamiento del alojamiento agarrable, y que contiene un fluido inyectable, tal como un relleno dérmico a base de ácido hialurónico. La unidad inyectora incluye un émbolo móvil impulsado por la unidad de impulso y es extensible
50 en sentido distal para provocar el empuje del fluido inyectable desde el cartucho cuando el cartucho se acopla a la parte de acoplamiento.

Ventajosamente, el componente de unidad inyectora de mano de la presente invención es de peso ligero y fácil de manipular y agarrar. Muchos de los componentes más pesados del sistema se alojan en la unidad de control

- 5 separada. En algunas realizaciones, la unidad de control incluye una pantalla, por ejemplo, una pantalla visual para mostrar información útil al usuario, por ejemplo, cantidades de fluido en el cartucho, cantidades de fluido ya dispensadas desde el cartucho, tasa de inyección de fluido, u otra información. En algunas realizaciones especialmente ventajosas, la unidad de control se puede montar en el brazo o muñeca de un usuario para permitir al usuario ver la pantalla mientras maneja la unidad inyectora dentro del mismo campo de visión.
- 10 En algunos ejemplos de realizaciones, la unidad de control puede ser alimentada por una fuente de energía eléctrica; y la unidad inyectora de mano puede consumir energía eléctrica de la fuente de energía utilizando el cable. En otros ejemplos de realizaciones, la unidad de control puede incluir además un cuerpo de unidad de control; una pantalla en comunicación con la unidad de control; y un dispositivo de entrada en comunicación con la unidad de control.
- 15 En algunos ejemplos de realizaciones, el dispositivo de entrada se puede configurar para recibir una entrada de usuario que indica la tasa de inyección; y la pantalla se puede configurar para mostrar la tasa de inyección indicada por la entrada de usuario. En todavía otros ejemplos de realizaciones, la pantalla puede incluir una pantalla de vídeo configurada para mostrar información que indica un volumen de fluido inyectado.
- 20 En incluso ejemplos adicionales de realizaciones, la unidad inyectora puede incluir además un sensor configurado para medir un parámetro físico que está en correlación con el volumen de fluido inyectado; y la pantalla se puede configurar para mostrar el volumen de fluido inyectado en respuesta a información recibida desde el sensor.
- En algunos ejemplos de realizaciones, la unidad de control puede incluir además una correa de muñeca configurada para conectar la unidad de control a la muñeca de un usuario durante el uso. En otros ejemplos de realizaciones, un lado del cuerpo de unidad de control puede ser con forma para conformarse a la muñeca de un usuario.
- 25 En otro ejemplo de realización, la unidad de control puede incluir además un conector, dispuesto en el cuerpo de unidad de control, configurado para conectar la unidad de control al cable. En incluso otro ejemplo de realización, el cable se puede conectar permanentemente a la unidad de control.
- En todavía otro ejemplo de realización, la unidad inyectora puede incluir además un cuerpo de unidad inyectora; un alojamiento de jeringa dispuesto en un extremo proximal del cuerpo de unidad inyectora; un soporte de aguja dispuesto en un extremo proximal del alojamiento de jeringa; y un dispositivo de entrada configurado para provocar una inyección.
- 30 En algunos ejemplos de realizaciones, la unidad de impulso se puede configurar para empujar fluido desde una jeringa dispuesta en el alojamiento de jeringa, a través del soporte de aguja. En otros ejemplos de realizaciones, la unidad de impulso se puede configurar para provocar que un fluido sea empujado en respuesta a una interacción de usuario con el dispositivo de entrada. En ejemplos adicionales de realizaciones, el dispositivo de entrada es un botón de inyectar y la unidad de impulso se puede configurar para parar provocando que el fluido sea empujado en respuesta a una indicación de que el botón de inyectar se ha liberado.
- 35 En algunos ejemplos de realizaciones, la unidad inyectora puede incluir además una puerta de carga de jeringa, abisagrada en el cuerpo de unidad inyectora, configurada para permitir la carga de una jeringa cuando la puerta está abierta.
- En incluso otros ejemplos de realizaciones, el alojamiento de jeringa puede ser transparente, configurado para permitir a un usuario ver una jeringa dispuesta dentro del alojamiento.
- 40 En algunos ejemplos de realizaciones, el cable se puede conectar permanentemente a la unidad inyectora.
- En todavía otros ejemplos de realizaciones, la unidad inyectora puede incluir además un conector, dispuesto en el cuerpo de unidad de control, configurado para conectar la unidad inyectora al cable.
- 45 Algunos ejemplos de realizaciones pueden proporcionar un dispositivo de inyección modular, que puede incluir una unidad inyectora de mano que incluye un cuerpo de unidad inyectora; un motor alojado en el cuerpo de unidad inyectora y configurado para aplicar una fuerza de empuje a un fluido; un alojamiento de jeringa dispuesto en un extremo proximal del cuerpo de unidad inyectora y configurado para sostener una jeringa; un soporte de aguja dispuesto en un extremo proximal del alojamiento de jeringa; y un émbolo configurado para ser impulsado adentro del alojamiento de jeringa por el motor. El dispositivo de inyección también puede incluir una unidad de control a distancia de la unidad inyectora, configurada para recibir una entrada de usuario que indica una tasa de inyección y configurada para controlar el motor en respuesta a la entrada de usuario que indica la tasa de inyección, la unidad de control que puede incluir un cuerpo de unidad de control; una fuente de energía eléctrica configurada para suministrar energía eléctrica a la unidad de control y la unidad inyectora; una pantalla en comunicación con la unidad de control; y un dispositivo de entrada en comunicación con la unidad de control y configurado para recibir la entrada de usuario. Adicionalmente, el dispositivo de inyección puede incluir un cable configurado para conectar la unidad de control a la unidad inyectora.
- 50

5 Ejemplos adicionales de realizaciones proporcionan un dispositivo de inyección modular, que incluye una unidad inyectora de mano que puede incluir un cuerpo de unidad inyectora; una unidad de impulso alojada en el cuerpo de unidad inyectora y configurada para aplicar una fuerza de empuje a un fluido; un alojamiento de jeringa dispuesto en un extremo proximal del cuerpo de unidad inyectora y configurado para sostener una jeringa; un soporte de aguja
10 dispuesto en un extremo proximal del alojamiento de jeringa; un primer dispositivo inalámbrico; y una primera fuente de energía eléctrica configurada para suministrar energía a la unidad inyectora.. El dispositivo de inyección también puede incluir una unidad de control a distancia de la unidad inyectora, configurada para recibir una entrada de usuario que indica una tasa de inyección y configurada para controlar la unidad de impulso en respuesta a la entrada de usuario que indica la tasa de inyección, la unidad de control que puede incluir un cuerpo de unidad de control; un
15 segundo dispositivo inalámbrico configurado para comunicarse inalámbricamente con el primer dispositivo inalámbrico; una segunda fuente de energía eléctrica configurada para suministrar energía eléctrica a la unidad de control; una pantalla en comunicación con la unidad de control; y un dispositivo de entrada en comunicación con la unidad de control y configurado para recibir la entrada de usuario.

Breve descripción de los dibujos

15 La presente invención se entenderá más fácilmente a partir de una descripción detallada de ejemplos de realizaciones tomados junto con las siguientes figuras:

La figura 1 ilustra un ejemplo de dispositivo inyector según un ejemplo de realización.

La figura 2 ilustra otro ejemplo de dispositivo inyector según un ejemplo de realización.

La figura 3 ilustra una vista esquemática de un ejemplo de dispositivo inyector según un ejemplo de realización.

20 La figura 4 ilustra un ejemplo de dispositivo inyector según un ejemplo de realización.

La figura 5 ilustra un ejemplo de dispositivo inyector según un ejemplo de realización.

La figura 6 ilustra un sistema de inyección ejemplar según un ejemplo de realización.

La figura 7 ilustra cómo utilizar el sistema ilustrado en la figura 6.

La figura 8 también ilustra cómo utilizar el sistema ilustrado en la figura 6.

25 La figura 9 ilustra de nuevo cómo utilizar el sistema ilustrado en la figura 6.

La figura 10 ilustra una vista posterior de una estación base para alojar un sistema no utilizado ilustrado en la figura 6 según un ejemplo de realización.

La figura 11 ilustra una vista en perspectiva superior de una estación base que aloja un sistema no utilizado ilustrado en la figura 6.

30 La figura 12 ilustra una vista en perspectiva superior de una estación base vacía como se ilustra en la figura 6.

La figura 13 ilustra los componentes internos de un ejemplo de dispositivo inyector.

La figura 14 ilustra además los componentes internos de un ejemplo de dispositivo inyector.

La figura 15 ilustra además los componentes internos de un ejemplo de dispositivo inyector.

La figura 16 ilustra un ejemplo de mecanismo de retención.

35 La figura 17 ilustra un ejemplo de unidad de control.

La figura 18 muestra una vista posterior de la unidad de control ilustrada en la figura 17.

La figura 19 ilustra componentes internos ejemplares de la unidad de control ilustrada en la figura 17.

La figura 20 ilustra componentes internos ejemplares adicionales de la unidad de control ilustrada en la figura 17.

40 La figura 21 es una vista en perspectiva de un componente de unidad inyectora de un sistema según una realización ejemplar de la invención.

La figura 22 es una vista en perspectiva de un componente de unidad de control de un sistema según una realización ejemplar de la invención.

La figura 23 es una vista en perspectiva de un componente de cartucho y aguja de un sistema según la invención.

Descripción detallada

Como se ha explicado anteriormente, varios procedimientos médicos y cosméticos implican la inyección controlada de líquidos, geles y otros fluidos. Por ejemplo, procedimientos que implican la inyección de toxina botulínica o la inyección de rellenos dérmicos, pueden requerir inyecciones sumamente controladas. En tales casos, puede ser ventajoso realizar la inyección con un dispositivo de inyección automatizado. Utilizando dichos dispositivos, los usuarios no necesitan suministrar por sí mismos la fuerza que empuja el fluido inyectable a través de la aguja. En cambio el dispositivo puede suministrar esa fuerza, y puede empujar el fluido a una tasa controlada por el usuario, dejando al usuario libre para concentrarse en la propia inyección, p. ej. colocación de la aguja. Dichos dispositivos, sin embargo, típicamente son significativamente más voluminosos que jeringas tradicionales, incluyendo equipo físico de control, motores, fuentes de energía, etc. El tamaño y peso adicionales pueden reducir el control de usuario, p. ej. fatigar al usuario, y aumentar la distancia entre la mano del usuario y el punto de inyección. Ejemplos de realizaciones pueden abordar dichos problemas al proporcionar dispositivos inyectoros modulares diseñados para reducir el tamaño y peso de la parte del dispositivo que se sostiene en la mano del usuario.

Por consiguiente, se proporcionan sistemas inyectoros de relleno dérmico, realizaciones ejemplares de los mismos se ilustran en la figura 1. El sistema 10 puede incluir una unidad inyectora de mano 101 y una unidad de control separada 102. Las dos unidades 101 y 102 están en comunicación entre sí. Por ejemplo, las unidades se pueden conectar juntas inalámbicamente, o con un cable de comunicación, un cable de alimentación, o ambos 103.

La unidad inyectora 101 puede incluir un cuerpo 120 que tiene un alojamiento agarrable 124, que se puede hacer de cualquier material adecuado, p. ej. metales, termoplásticos, elastómeros termoplásticos (TPE), siliconas, vidrio, etc., o cualquier combinación de materiales. El cuerpo 120 puede ser con forma para acomodarse confortablemente a la mano de un usuario. Por ejemplo, como se muestra en la figura, el cuerpo 120 puede formar una empuñadura, que puede permitir a un usuario agarrar con seguridad la unidad inyectora 101. Como se muestra en la figura 1, el propio cuerpo 120 puede tener uno o más salientes cerca de un extremo distal del cuerpo 120 de unidad inyectora, que pueden, por ejemplo, prevenir que la mano de un usuario se deslice hacia delante cuando se usa. De manera similar, el cuerpo 120 de unidad inyectora puede tener uno o más salientes cerca del extremo proximal, que pueden prevenir que la mano de un usuario se deslice hacia atrás. Además, una parte del cuerpo 120 de unidad inyectora diseñada para ser agarrada, se puede texturizar para proporcionar un agarre seguro, o se puede cubrir con una capa de material diseñada para proporcionar un agarre seguro. Otro sistema 10' que tiene una unidad inyectora alternativa 101' se muestra en la figura 2. En este diseño particular, el cuerpo 120' de unidad inyectora es más con forma de estilo bolígrafo y se tratará en lo sucesivo con referencia a la figura 4. La unidad inyectora 101' puede ser sustancialmente idéntica a la unidad inyectora 101, excepto por la forma de cuerpo y como se trata en otra parte en esta memoria.

Volviendo a la figura 1, la unidad inyectora 101 se puede diseñar para conectarse a, y manejar, una combinación estándar de aguja y jeringa. Como alternativa, la unidad inyectora 101 se diseña para ser acoplable a un cartucho retirable 121 que tiene una aguja a través de la que se pueden empujar los materiales inyectables. Por ejemplo, la unidad inyectora 101 puede proporcionar cualquier conexión adecuada al cartucho 121, por ejemplo, una conexión de *luer slip* o *luer lock*. La propia aguja puede tener cualquier calibre adecuado, por ejemplo, un calibre entre aproximadamente 10 y aproximadamente 33.

La unidad inyectora 101 puede proporcionar un alojamiento 122 de jeringa en el que se puede asegurar el cartucho 121 o jeringa, aunque, en otras realizaciones, una aguja se conecta directamente al cuerpo 120 de unidad inyectora que aloja una cámara que contiene un fluido a inyectar. El alojamiento 122 de jeringa puede ser, por ejemplo, sustancialmente en forma de un tubo, que se puede conectar, en un extremo distal, al cuerpo 120 de unidad inyectora y, en un extremo distal, al soporte 121 de aguja. El alojamiento 122 de jeringa se puede diseñar para sostener una jeringa 123, por ejemplo una jeringa prellenada desechable 123. El alojamiento 122 de jeringa puede ser total o parcialmente transparente, permitiendo a un usuario ver la jeringa 123 durante el funcionamiento. Por ejemplo, el alojamiento 122 de jeringa puede proporcionar a un usuario una visión de una jeringa 123 en el alojamiento y también un émbolo de jeringa que puede empujar fluido desde la jeringa 123 cuando el dispositivo está en funcionamiento.

La unidad inyectora 101 también puede contener un mecanismo de impulso de inyección, como se muestra en la figura 3. Por ejemplo, el mecanismo de impulso de inyección puede incluir un motor 301 que se puede configurar para empujar un émbolo de jeringa a través de la jeringa 123. Cuando el émbolo de jeringa se mueve a través de la jeringa 123, la presión ejercida por el émbolo puede provocar que el material en la jeringa 123 sea empujado a través de la aguja 121. En otros ejemplos de realizaciones, se pueden utilizar otros sistemas de impulso. Por ejemplo, algunas realizaciones pueden utilizar una bomba para empujar el fluido, o pueden utilizar jeringas presurizadas, controlando la inyección con una válvula, etc. La unidad de impulso de inyección puede ser capaz de entregar una fuerza suficiente para empujar líquidos y geles viscosos y no viscosos a través de una aguja 121 de tamaño estándar. Por ejemplo, el mecanismo de impulso de inyección puede ser capaz de aplicar una fuerza de hasta aproximadamente 100 N, y empujar material con un tasa dentro de un intervalo de aproximadamente 0,001 ml/s a aproximadamente 1 ml/s. El alojamiento 122 de jeringa puede proporcionar a los usuarios una visión del émbolo en funcionamiento, en toda la longitud que puede trasladarse el émbolo de jeringa durante el uso.

En ejemplos de realizaciones, el motor 301 se puede alojar dentro del cuerpo 120 de unidad inyectora. El motor 301 puede ser cualquier motor eléctrico adecuado que pueda suministrar la fuerza necesaria. Adicionalmente, el motor 301 se puede conectar a un émbolo por medio de un mecanismo de impulso, que puede funcionar para transferir el movimiento rotacional del motor 301 a movimiento lineal del émbolo. El propio émbolo se puede alojar dentro del alojamiento 122 de jeringa y la propia jeringa 123, provocando que el fluido en la jeringa 123 sea empujado.

La unidad inyectora 101 también puede incluir un mecanismo de retención y eyección de jeringa. El mecanismo puede facilitar la carga de, p. ej., jeringas prellenadas desechables 123. El mecanismo también puede permitir la rotación de jeringas 123. En ejemplos de realizaciones, jeringas se pueden cargar a través de una puerta de carga.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 4, la unidad inyectora 101' tratada brevemente antes, puede tener una puerta de carga 401 formada en el cuerpo 120 de unidad inyectora. La puerta 401 se puede conectar de manera abisagrada al cuerpo 120, p. ej., cerca del extremo distal de la unidad inyectora 101, y puede rotar desde una posición de enganche, mostrada en la figura 2, a la posición de apertura como se muestra en la figura 4, para permitir la carga y eyección de cartuchos llenos de fluido o jeringas estándar 123. La unidad inyectora 101' puede estar totalmente sellada para prevenir que el fluido entre al alojamiento, para facilitar el mantenimiento del sistema 10'.

La unidad inyectora 101 puede contener un sistema de control, se ve en la figura 3, que puede ser una parte de un sistema de control para el dispositivo entero. Por ejemplo, la unidad inyectora 101 puede incluir un controlador/procesador 302 que puede controlar el funcionamiento de la unidad inyectora 10 y también puede facilitar la comunicación con la unidad de control 102. El procesador 302 puede ser cualquier unidad de procesador adecuada de un tipo utilizado normalmente en dichos dispositivos. Un procesador de este tipo 302 puede tener una memoria y/o sistema de almacenamiento integrados o se puede proporcionar memoria o sistemas de almacenamiento distintos en la unidad inyectora 101. Adicionalmente, el procesador 302 puede estar en comunicación con otros componentes que se pueden incluir en la unidad inyectora 101.

Por ejemplo, la unidad inyectora 101 puede incluir varios sensores. Como se ilustra, la unidad inyectora 101 puede incluir un sensor 303 insertado en jeringa. Un sensor de este tipo 303 puede detectar si una jeringa 123 está insertada en el alojamiento 122 de jeringa. El sensor 303 insertado en jeringa puede prevenir que la unidad inyectora 101 trate de realizar una inyección sin una jeringa 123 cargada apropiadamente. La unidad inyectora 101 puede incluir además otros sensores. Por ejemplo, como se ilustra, la unidad inyectora 101 puede incluir un sensor de posición inicial 304, que puede detectar si la unidad inyectora 101 está en un estado inicial.

Además, la unidad inyectora 101 también puede incluir un codificador de rotación 305. El codificador de rotación 305 se puede conectar al motor 301, y puede ser capaz de detectar la rotación del motor 301. Por ejemplo, el motor 301 puede rotar una parte del codificador 305. El codificador de rotación 305 puede ser un codificador de cualquier tipo adecuado. El codificador 305 puede estar en comunicación con el procesador 302 y puede transmitir información de estado al procesador 302, permitiendo al procesador 302 controlar el motor 301. Sobre la base de señales del codificador 305, el procesador 302 puede ser capaz de determinar la posición del émbolo de jeringa.

La unidad inyectora 101 también puede incluir un controlador 306 de motor. El controlador 306 de motor puede estar en comunicación con el procesador 302 y el motor 301. El controlador 306 de motor puede proporcionar los sistemas necesarios para controlar el funcionamiento del motor 301. Sobre la base de entrada desde la unidad de control 102, los sensores 303, 304, el codificador 305, etc., el procesador 302 puede dirigir el motor 301 a través del controlador 306 de motor, que a su vez puede controlar la extensión del émbolo y así la inyección.

La unidad inyectora 101 también puede incluir una pantalla 307 de retroinformación de usuario, que puede, en algunas realizaciones, proporcionar información al usuario durante el proceso de inyección. Por ejemplo, la pantalla 307 puede proporcionar el volumen total de fluido que se ha inyectado hasta ese momento del proceso, la tasa con la que se está inyectando, etc., o puede mostrar indicadores de error en el caso de una disfunción.

La unidad inyectora 101 también puede incluir dispositivos de entrada de usuario. Por ejemplo, la unidad inyectora puede incluir un botón de inyectar 308. El botón de inyectar 308 se puede ubicar en la unidad inyectora 101 en una posición que sea convenientemente accesible por los dedos de un usuario durante la inyección. El botón de inyectar 308 puede iniciar y parar el proceso de inyección. Por ejemplo, una vez que se carga la jeringa 123, y la unidad de control 102 se configura apropiadamente, el usuario puede realizar una inyección con la unidad inyectora 101. Para hacerlo, el usuario puede presionar y mantener el botón de inyectar 308 para iniciar la inyección, y puede liberar el botón 308 para detener la inyección. En otras realizaciones, el botón de inyectar 308 puede funcionar de otras maneras. Por ejemplo, el usuario puede presionar el botón 308 una vez para iniciar la inyección y una segunda vez para detener la inyección. El botón de inyectar 308 puede estar en comunicación con el procesador 302, que puede controlar la unidad inyectora 101 en respuesta a una señal desde el botón de inyectar 308.

El propio botón de inyectar 308 se puede construir de cualquier material adecuado y puede adoptar cualquier forma utilizable. Adicionalmente, como la puerta 401, el botón de inyectar 308 puede estar sellado. Por ejemplo, la unidad

inyectora 101 puede incluir una junta sellada dispuesta en el propio botón 308, o en el cuerpo 120 de la unidad inyectora 101, etc., que puede crear un sello entre el botón 308 y el cuerpo 120 de unidad inyectora.

La unidad inyectora 101 también se puede conectar a un cable 103. Por ejemplo, un cable 103 puede pasar a través de una abertura formada en el cuerpo 120 de unidad inyectora. El cable 103 puede incluir múltiples hilos, incluyendo hilos utilizados para comunicación y alimentación. Los hilos se pueden conectar a componentes alojados en la unidad inyectora 101. Por ejemplo, los hilos de alimentación se pueden conectar a un sistema de suministro de energía, que puede suministrar energía al motor 301, procesador 302 y otros componentes de la unidad inyectora 101. Los hilos de comunicación pueden conectarse al procesador 302. Se pueden hacer conexiones utilizando cualquier tecnología adecuada. Por ejemplo, los hilos se pueden soldar directamente a componentes de la unidad inyectora 101, o se pueden conectar a través de conectores, etc. El propio cable 103 puede ser sostenido en el sitio por el cuerpo 120 de unidad inyectora, y puede formar una junta sellada con el cuerpo 120 de unidad inyectora. En una configuración de este tipo, el cable 103 se puede conectar permanentemente a la unidad inyectora 101. En otras realizaciones, sin embargo, no es necesario que el cable 103 se conecte permanentemente. Por ejemplo, algunos ejemplos de realizaciones pueden proporcionar un conector en el cuerpo 120 de unidad inyectora, al que se puede conectar el cable 103 cuando se usa.

El dispositivo también puede incluir una unidad de control 102. La unidad de control 102 también puede ser, por ejemplo, portátil. Por ejemplo, la unidad de control 102 se puede diseñar para sujetarse con correa a la muñeca del usuario por medio de una correa VELCRO® u otra correa o conector típicos, o se puede conectar a una silla, mesa o cualquier superficie. El mecanismo de sujeción con correa puede ser cualquier mecanismo conocido en la técnica, por ejemplo, broche, hebilla, salto elástico, botón o algo semejante. En otras realizaciones, la unidad de control 102 puede no ser portátil, p. ej., la unidad de control 102 puede ser una unidad fija en la que se puede enchufar la unidad inyectora 101.

La unidad de control 102 puede servir para varias funciones, incluyendo proporcionar alimentación y señales de control electrónicas a través del cable 103 a la unidad inyectora 101, que puede, p. ej., controlar y alimentar el motor 301 del mecanismo de impulso de inyección.

Como se muestra en la figura 1, la unidad de control 102 tiene un cuerpo 130 de unidad de control, que puede proporcionar un alojamiento para los componentes 102 de unidad de control. El cuerpo 130 de unidad de control puede ser con forma para sujetarse con correa confortablemente a la muñeca o brazo de un usuario. Por ejemplo, un lado inferior de la unidad de control 102 puede ser curvado con el fin de conformarse a la forma de la muñeca de un usuario. Como se señala, el cuerpo 130 también puede incluir una correa que se puede utilizar para conectar la unidad de control 102 a un usuario, por ejemplo una correa VELCRO®, u otro tipo de correa. En otras realizaciones, la unidad de control 102 puede ser con forma para conectarse a otros lugares, por ejemplo, una mesa, etc. Además, en algunas realizaciones, la forma descrita en esta memoria se puede formar por uno o más pedazos retirables de montaje, que se pueden conectar al cuerpo 130 de la unidad de control 102, y que pueden ser con forma para montar la unidad de control 102 a diferentes objetos, p. ej. la muñeca de un usuario, una mesa, etc.

La unidad de control 102 puede incluir una pantalla LCD 131, u otra pantalla, que se puede ubicar en la parte delantera del cuerpo 130 de unidad de control, y que puede permitir a un usuario interactuar con el sistema. La pantalla 131 puede presentar información de control a un usuario y puede proporcionar una interfaz, que utilizándola el usuario puede controlar el funcionamiento del dispositivo. Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, la pantalla 131 se puede configurar para mostrar diversa información, tal como el volumen de material que se ha inyectado, el volumen de fluido restante en la jeringa 123, la velocidad de la inyección, carga de batería, etc. Además, se puede mostrar otra información para facilitar diferentes funciones. Por ejemplo, la pantalla 131 también se puede configurar para mostrar pantallas de configuración, o información de resumen, etc. En algunos ejemplos de realizaciones, la pantalla puede estar en comunicación con, por ejemplo, la unidad de control y recibir señales de la misma.

Adicionalmente, la unidad de control 102 también puede incluir un teclado, u otro dispositivo de entrada, p. ej. un graduador, conmutador, etc. El teclado puede incluir varios botones 132 que permiten a los usuarios acceder y controlar las funciones del dispositivo. Por ejemplo, los botones 132 de teclado pueden permitir a un usuario controlar la velocidad y volumen de la inyección, o pueden permitir al usuario establecer otros parámetros relacionados con el proceso de inyección. Además, la unidad de control 102 puede permitir también otras funciones, por ejemplo, permitir a un usuario revisar datos de uso histórico, información de mantenimiento, etc. Los botones 132 que constituyen el teclado pueden adoptar cualquier forma y configuración razonables. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, se pueden proporcionar varios botones 132 en el cuerpo 130 de unidad de control, ubicados generalmente alrededor de la pantalla 131. En algunas realizaciones, la ubicación de cada botón 132 se puede coordinar con partes de la pantalla 131. Por ejemplo, si, como se ilustra, se muestra la velocidad de inyección en la parte inferior de la pantalla 131, botones 132 que controlan la velocidad de pantalla se pueden ubicar bajo la pantalla 131. Por supuesto, los botones 132 proporcionados pueden realizar diferentes funciones basándose en contexto. Adicionalmente, en otras realizaciones la unidad de control 102 se puede equipar con una pantalla táctil.

Como se ilustra en la figura 3, la unidad de control puede tener un procesador 310, que puede facilitar las funciones de la unidad de control. El procesador 310 se puede conectar a dispositivos de entrada y salida, por ejemplo, la pantalla 131 y los botones 132 de teclado. El procesador 310 se puede configurar para proporcionar una interfaz de

usuario utilizando la pantalla 131 y botones 132 de teclado. Además el procesador 310 puede ser capaz de enviar señales a la unidad inyectora 101, y recibir señales de la unidad inyectora 101. Así, la unidad de control 102 puede enviar señales a la unidad inyectora 102, que se puede utilizar, p. ej., para controlar la rotación del motor 301, sobre la base de la velocidad de inyección establecida utilizando la unidad de control 102. Además, la unidad de control 102 puede recibir señales de la unidad inyectora 101, basándose en, p. ej., información reunida por el codificador 305, que puede permitir a la unidad de control 102 calcular y mostrar el volumen de fluido inyectado, etc.

Adicionalmente, la unidad de control 102 puede incluir un sistema de alimentación. Por ejemplo, la unidad de control 102 puede alojar una batería 311, u otra fuente de energía, p. ej. una batería recargable, celda de carburante, etc., que se puede ubicar dentro del cuerpo 130 de unidad de control. En una realización, la energía es energía eléctrica. La batería 311 puede proporcionar energía a la unidad de control 102 y a la unidad inyectora 101, por medio del cable 103. La batería 311 se puede conectar a la unidad de control 102 de cualquier manera razonable. Por ejemplo, la batería 311 se puede conectar permanentemente, p. ej. soldada, o se puede conectar a través de un conector. En el último caso, se puede proporcionar una puerta en el cuerpo 130 de unidad de control, que puede permitir acceso a la batería 311 para retirada y sustitución. Como la batería 311 es típicamente una parte significativa del peso total de un sistema de este tipo, proporcionar la batería 311 en la unidad de control 102, reduce el peso de la unidad inyectora 101, y así puede mejorar el control de usuario.

Adicionalmente, la unidad de control 102 puede incluir un cargador 312 de batería. El cargador 312 de batería puede ser capaz de cargar la batería 311 cuando se conecta a una fuente externa de electricidad. Por ejemplo, la unidad de control 102 puede incluir un conector, que puede permitir a la unidad de control 102 conectarse a una fuente de energía eléctrica, tal como una fuente de energía estándar de 120 o 240 V de CA. Por supuesto, no es necesario conectar directamente la unidad de control 102 a dicha fuente de energía. En cambio, la unidad de control 102 se puede conectar a un sistema de suministro o adaptador de energía, que a su vez se puede conectar a la fuente de energía primaria. Adicionalmente, se puede proporcionar cualquier conector adecuado, p. ej. en el cuerpo de la unidad de control 102, para conexión a la fuente de energía externa. En algunas realizaciones, el mismo conector se puede utilizar para conectar la unidad de control 102 al cable 103 cuando se usa.

Como se señala, la unidad de control 102 puede estar en comunicación con la unidad inyectora 101 por medio del cable 103. Así, la unidad de control 102 puede proporcionar un conector 133 que utilizándolo el cable 103 se puede conectar a los sistemas de la unidad de control 102. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, se puede proporcionar un conector 133 en la parte superior de la unidad de control 102, aunque el conector 133 se puede colocar en cualquier ubicación adecuada. El conector 133 se puede diseñar para conectarse con seguridad con un conector complementario 501 conectado al extremo del cable 103, como se muestra en la figura 5. Con el fin de asegurar que el cable 103 no se separe durante el uso, se puede proporcionar un mecanismo de trabado, que asegura la conexión cuando se acopla. En otras realizaciones, sin embargo, el cable 103 se puede conectar permanentemente a la unidad de control 102.

Cabe señalar que, en otros ejemplos de realizaciones, no se necesita utilizar un cable. Por ejemplo, en algunos ejemplos de realizaciones la unidad inyectora 101 puede estar en comunicación inalámbrica con la unidad de control 102 durante el uso. Por ejemplo, cada unidad 101, 102 puede incluir un dispositivo inalámbrico, p. ej. transmisor y receptor, que pueden ser de cualquier tipo adecuado. Durante el uso, se puede establecer un canal de comunicación entre la unidad inyectora 101 y la unidad de control 102, utilizando los dispositivos inalámbricos. Una vez establecido, el canal de comunicación inalámbrica se puede utilizar para intercambiar información y señales de control entre las unidades 101, 102 como se intercambiaría utilizando una realización con un cable. Como las comunicaciones inalámbricas tienen mayor posibilidad de ser interrumpidas que las comunicaciones por cable, la unidad inyectora 101 se puede configurar para reaccionar si se pierde la comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la unidad inyectora 101 puede interrogar periódicamente a la unidad de control 102 para detectar si está en comunicación inalámbrica con la unidad de control 102. Si la interrogación falla, la unidad inyectora 101 se puede configurar para detener el funcionamiento, continuar el funcionamiento utilizando parámetros de configuración almacenados localmente, activar una alarma, etc.

En un sistema que utiliza un canal de comunicación inalámbrica, la unidad inyectora 101 también puede incluir una fuente de energía, por ejemplo una batería, celda de carburante, etc. Adicionalmente, la unidad inyectora 101 puede incluir los sistemas necesarios para mantener la fuente de energía. Por ejemplo la unidad inyectora 101 puede incluir un cargador de batería, y se puede equipar para conectarse a una fuente de energía externa.

Además, algunos ejemplos de realizaciones pueden soportar comunicación tanto inalámbrica como cableada. Por ejemplo, cada una de unidad inyectora 101 y unidad de control 102 puede incluir dispositivos inalámbricos y conectores de cables. En dichas realizaciones, los dispositivos inalámbricos pueden no utilizarse cuando las unidades 101, 102 están conectadas por medio de cable. Adicionalmente, la unidad inyectora 101 se puede configurar para alojar una fuente de energía opcional. Por ejemplo, la unidad inyectora 101 se puede configurar para consumir energía por un cable, cuando se conecta a la unidad de control 101 por medio de cable. En este caso, no es necesario instalar la fuente de energía opcional en la unidad inyectora 101, reduciendo el peso de la unidad. Sin embargo, si en lugar del cable se utilizan dispositivos inalámbricos para la comunicación, la fuente de energía opcional se puede instalar en la unidad inyectora 101, que se puede configurar para consumir energía directamente de la fuente de energía cuando está en esa configuración.

Como con la unidad inyectora 101, la unidad de control 102 se puede sellar con el fin de permitir limpieza estregando. Por ejemplo, se pueden proporcionar juntas selladas para el conector 133 de cable, los botones 132, y cualquier otra ubicación en la que se pueda abrir el cuerpo 130 de unidad de control.

5 Un sistema ejemplar 600 según la presente descripción se ilustra en la figura 6. El sistema 600 generalmente incluye, por ejemplo, unidad inyectora 601 que incluye una unidad de impulso interna (no se muestra en esta figura) y unidad de control separada 602 a distancia de la unidad inyectora 601. La unidad de control 602 incluye un controlador/procesador tal como se describe en otra parte en esta memoria, configurados para controlar la unidad de impulso. La unidad inyectora 601 y unidad de control 602 están en comunicación entre sí, por ejemplo, se conectan eléctricamente por línea o hilo 603. La unidad de control 602 incluye una correa 604 que permite la conexión a la muñeca de un usuario. La unidad de control 602 incluye además un banco de botones de control 606 para controlar funciones del sistema a través de, por ejemplo, un sistema controlado por menú mostrado en la pantalla LCD 605.

La unidad inyectora 601 incluye un alojamiento agarrable 610 que tiene un extremo distal agrandado 612 que tiene una parte de acoplamiento 614.

15 El sistema 600 puede incluir además un cartucho 618, acoplable de manera sellada a la parte de acoplamiento 614 del alojamiento agarrable 610, y que contiene un fluido inyectable. El cartucho 618 se puede encajar con una aguja o cánula 620 de un calibre adecuado. En esta realización, la unidad inyectora 610 incluye un émbolo móvil (no visible en la figura 6) impulsado por la unidad de impulso y extensible en sentido distal, adentro del cartucho 618, para provocar el empuje del fluido inyectable desde el cartucho 618, por ejemplo, fuera de la extremidad distal de la aguja 620, cuando el cartucho 618 se acopla a la parte de acoplamiento 614. En la realización mostrada, el extremo distal agrandado 612 se define por rebordes sustancialmente opuestos, extendidos lateralmente, 626. La unidad inyectora 601 incluye gatillos o botones de eyección sustancialmente opuestos 628, configurados para permitir la eyección del cartucho de la parte de acoplamiento 614, por ejemplo, el usuario que aprieta simultáneamente los gatillos 628. Como se muestra, cada reborde 626 incluye uno de los gatillos sustancialmente opuestos 628.

20 El sistema 600 se puede utilizar como se ilustra en las figuras 7-9. Por ejemplo, el sistema 600 se utiliza como sistema para diestros, lo que significa que la unidad inyectora 601 se maneja con la mano derecha 702 y la unidad controladora 602 se sujeta con correa en la muñeca derecha 703. En otras realizaciones, el sistema puede ser un sistema para zurdos. El dispositivo inyector 601 se sostiene en la mano derecha 702 de manera que el primer dígito 704 reposa en o cerca del botón de inyección 705. El segundo dígito 706 y tercer dígito 707 reposan confortablemente en la parte superior 708 del dispositivo inyector 701. La mano izquierda 709 se utiliza, por ejemplo, para manejar el banco de botones de control 606 o para desconectar la unidad de control 602 de la base 710 conectada a la correa 604. En la figura 9 se puede apreciar que la unidad de control 602, montable en el brazo o muñeca de un usuario, permite al usuario ver la unidad de control 602 mientras maneja la unidad inyectora 601 dentro del mismo campo de visión.

25 En otra realización, el sistema 600 se puede utilizar con una estación base 1000, ilustrada en las figuras 10-12. La estación base incluye ranura de almacenamiento 1001 de unidad inyectora 601, estación de carga 1002 de unidad de control 602 y poste 1003 de correa 604. La ranura de almacenamiento 1001 incluye conector de limpieza retirable 1004 que se puede retirar de la estación base 1000 y conectar directamente a la unidad inyectora cuando la unidad inyectora necesita limpieza. La estación de carga 1002 incluye placa 1005, o como alternativa imanes individuales, y contactos de carga 1006 utilizados para cargar la unidad de control 602. La estación base 1000 incluye además un puerto 1007 que puede acomodar, por ejemplo, un cable de alimentación para cargar la unidad inyectora 601 y/o unidad de control 602 y/o transferir datos hacia o desde un dispositivo. La estación base 1000 se puede montar en pared utilizando ranuras 1008 de montaje en pared o se puede colocar en un tablero, ayudada por almohadillas 1009.

30 Componentes internos ejemplares del dispositivo inyector 601 se ilustran en las figuras 13-16. La unidad inyectora 601 incluye un botón de inyectar 1301 y botones 628 de eyección de cartucho. La figura 13 ilustra además un primer mecanismo de retención 1303 y un segundo mecanismo de retención 1304 que sostienen un cartucho en el sitio hasta que se eyecta. El tornillo impulsor 1305 es impulsado por un motor 1306 y controlado por la placa de circuitos 1307. El tornillo impulsor 1305 impulsa además un émbolo móvil 1308 y el botón de inyectar 1301 acciona un botón sensible a presión 1309 como se ilustra en la figura 14. El émbolo móvil 1308 puede ser extensible más allá del extremo distal del alojamiento 610 de unidad inyectora para mover distalmente fluido en el cartucho.

Opcionalmente, el dispositivo inyector 601 puede incluir indicadores LED (no se muestran) para indicación de velocidad de inyección. La velocidad de inyección se puede indicar en el dispositivo inyector 601 o unidad de control 602 mediante, por ejemplo, uno o más indicadores LED u otros indicadores de iluminación.

35 Componentes internos no limitativos del dispositivo de control 602 se ilustran en las figuras 17-20. El dispositivo de control 602 incluye imanes 1701 que sostienen la unidad en la correa 604 o estación de carga 1002. Contactos de carga 1702 permiten a la unidad cargarse por contacto con, por ejemplo, contactos de carga 1006 en la estación base 1000. Información acerca del dispositivo, por ejemplo, número de modelo, número de serie y similares se puede colocar en la posición de etiqueta 1703.

La figura 19 ilustra además alivio de alargamiento 1704 que previene el alargamiento a flexión en el cable 103 (un alivio de alargamiento también se puede incluir en el dispositivo inyector 601). Una batería 1705 se aloja justo debajo de los imanes 1701 dentro de la unidad. El control de la propia unidad se consigue utilizando una placa de circuitos impresos 1706 que se aloja opuesta a la batería 1705. En la unidad de control 602 se incluye además contacto 1707 de botón de alimentación pantalla LCD 605, y panel sensible a capacitancia 1708.

Ejemplo

Sistema inyector modular según una realización de la invención

Unidad Inyectora

La unidad inyectora 1810 es un dispositivo de mano semejante a una jeringa, como se muestra en la figura 21, y es compatible con cartuchos especialmente diseñados de 2 ml 1812 (mostrados en la figura 23) que contienen un relleno dérmico a base de ácido hialurónico. La unidad inyectora 1810 incluye una ranura 1816 de cartucho que aloja el extremo proximal del cartucho 1812. Un vástago de émbolo 1818 dentro de la ranura 1816 de cartucho se mueve electromecánicamente hacia delante dentro de la unidad inyectora 1810 para empujar el contenido del cartucho cuando se aprieta el botón de inyectar 1819. Se proporcionan botones de eyección 1820 para eyectar un cartucho gastado. Luces LED 1824 en la unidad inyectora se iluminan según la tasa de empuje durante el uso. Una, dos, tres o cuatro luces se iluminan correspondiendo con tasas de empuje muy lenta, lenta, media y rápida.

Unidad de muñeca

La unidad de control 1840, mostrada en la figura 22, contiene una batería y aloja el software que controla la velocidad de empuje del relleno dérmico desde el cartucho 1812 (figura 23). Está permanentemente conectada a la unidad inyectora 1810 por un cable 1844. La unidad 1840 de muñeca incluye una pantalla 1850, botón de "OK/Si" 1852, botón de "Desplazamiento" 1854, botón de "No/Cancelar/Salir" 1856 y botón de alimentación 1860. La unidad de control 1840 se conecta magnéticamente a una correa 1862 de muñeca.

Cartucho

El cartucho de 2 ml 1812 para contener un fluido inyectable tal como relleno dérmico, por ejemplo, formulación en gel Juvéderm Ultra Plus XC, disponible en Allergan, Irvine, California, se muestra en la figura 23. El cartucho 1812 se hace de copolímero de olefina cíclica (COC). El cartucho 1812 incluye un aro 1850 de cartucho, que sella el cartucho 1812 en la ranura 1816 de cartucho de la unidad inyectora 1810. En esta realización ejemplar, el cartucho 1812 no incluye un émbolo ni agarres para dedos y no se puede utilizar aparte de la unidad de inyección 1810. El cartucho 1812 está provisto de una aguja 30G x 3/4" 1854.

El sistema, que incluye unidad inyectora 1810, unidad de control 1840 y cartucho 1812, puede empujar el gel Juvéderm a 4 velocidades preestablecidas: muy baja, baja, media y alta. Hay disponible una quinta configuración, de velocidad dinámica, que permite la inyección del intervalo entero de velocidades, desde muy baja a alta, dependiendo de la cantidad de presión ejercida en el botón de "Inyectar" de la unidad inyectora. Presión más ligera en el botón de "Inyectar" de la unidad inyectora corresponderá a menor velocidad de inyección y presión más alta corresponderá a una mayor velocidad de inyección. Los caudales correspondientes apropiados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Tasas de inyección

Configuración de velocidad	Tasa de inyección (ml/minuto)*
Muy baja	0,30
Baja	0,60
Media	0,90
Alta	1,20
Dinámica	0,30-1,20
*TASA DE INYECCIÓN APROXIMADA	

Estos caudales se determinaron sobre la base de evaluación de tasas de empuje típicas del facultativo.

Aunque la presente descripción ha descrito el sistema inyector inventivo generalmente como que es especialmente ventajoso para administración de rellenos dérmicos, se debe apreciar que el sistema también es útil para inyección de otras sustancias. Por ejemplo, los sistemas de la presente invención se pueden utilizar para administrar agentes tales como toxina botulínica, una sustancia inyectable, que se utiliza para propósitos cosméticos y médicos. Por ejemplo, una cantidad controlada de toxina botulínica se puede inyectar en el cuerpo de un paciente de una manera

controlada y precisa, a menudo en cantidades muy pequeñas. La precisión y exactitud requeridas se pueden lograr utilizando un ejemplo de dispositivo inyector según la invención.

Por ejemplo, un paciente puede buscar tratamiento para una situación médica, p. ej., blefarospasmo ("parpadeo excesivo"), de un facultativo cualificado. En algunos casos, la situación se puede tratar con una inyección controlada de una sustancia, en el ejemplo de caso, una inyección controlada de toxina botulínica en el tejido muscular a tratar. Con el fin de realizar dicha inyección, el facultativo puede utilizar un ejemplo de dispositivo inyector descrito en esta memoria. Por ejemplo, el facultativo puede sujetar con correa una unidad de control a su muñeca. El facultativo puede conectar entonces el cable de una unidad inyectora a la unidad de control, y puede utilizar la unidad de control para configurar el sistema. Por ejemplo, el facultativo puede seleccionar una velocidad de inyección utilizando la unidad de control y puede seleccionar otros parámetros.

El usuario puede cargar entonces una jeringa en la unidad inyectora. Por ejemplo, el facultativo puede seleccionar una jeringa prellenada llena con toxina botulínica, que se puede insertar en la unidad inyectora utilizando una puerta de carga. Una vez cargada, el facultativo también puede conectar una aguja a la unidad inyectora. Por ejemplo, el facultativo puede seleccionar una aguja apropiada para el procedimiento dado y puede conectar esa aguja a la unidad inyectora, p. ej. utilizando una conexión *luer lock*.

La unidad inyectora puede estar entonces preparada para uso. El facultativo puede proceder a identificar una zona del cuerpo del paciente para la inyección. Por ejemplo, el facultativo puede localizar un músculo que puede ser el causante de la incomodidad del paciente. El facultativo puede insertar entonces la aguja en la ubicación deseada y puede oprimir el botón de inyectar. Cuando se oprime el botón de inyectar, el motor en la unidad inyectora puede girar, impulsando un émbolo adentro de la jeringa y empujando el material en la jeringa a través de la aguja, a una tasa controlada por los parámetros seleccionados utilizando la unidad de control.

Mientras la unidad inyectora empuja material, la unidad de control puede mostrar información relativa al proceso de inyección. La unidad inyectora también puede mostrar información relativa al proceso de inyección, por ejemplo, pero no limitado a, LED que se iluminan secuencialmente a medida que aumenta la tasa de inyección. Por ejemplo, el usuario puede ser capaz de leer en la pantalla la cantidad de material inyectado. Una vez se ha inyectado la cantidad deseada, el facultativo puede liberar el botón de inyectar, parando el proceso de inyección, y retirar la aguja del paciente. Si se va a inyectar en otro lugar, y queda suficiente material, el proceso se puede repetir, hasta que se haya inyectado material en todas las zonas a tratar, o se haya vaciado la jeringa.

La jeringa usada se puede retirar entonces del dispositivo y desechar, junto con la aguja. La unidad de control se puede desconectar de la unidad inyectora, y ambas unidades se pueden limpiar. En otras realizaciones, la unidad de control y la unidad inyectora pueden estar permanentemente conectadas entre sí. Adicionalmente, la unidad de control se puede enchufar en una fuente de energía para recargar la batería en caso necesario.

En la memoria descriptiva precedente, la presente invención se ha descrito con referencia a ejemplos de realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que se pueden hacer diversas modificaciones y cambios a la misma sin apartarse del amplio espíritu y alcance de la presente invención. La descripción y los dibujos se consideran por consiguiente en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

A menos que se indique de otro modo, todos los números que expresan cantidades de ingredientes, propiedades tales como peso molecular, condiciones de reacción, etc. utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, se han de entender como que en todos los casos están modificados por el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos presentados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar según las propiedades deseadas que se busca obtener con la presente invención. Por lo menos, y no como un intento por limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes del alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos reportados y por la aplicación de técnicas rutinarias de redondeo. A pesar de que los parámetros y los intervalos numéricos que presentan el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos presentados en los ejemplos específicos se reportan con tanta precisión como es posible. Cualquier valor numérico, sin embargo, contiene inherentemente ciertos errores que necesariamente son el resultado de la desviación típica que se encuentra en sus respectivas mediciones de prueba.

Los términos "uno", "una", "el", "la" y referentes similares utilizados en el contexto de describir la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) se han de interpretar como que abarcan tanto singular como plural, a menos que se indique de otro modo en esta memoria o se contradiga claramente por el contexto. La citación de intervalos de valores en esta memoria pretende meramente servir como método abreviado para referir individualmente a cada valor separado que se encuentra en el intervalo. A menos que se indique de otro modo en esta memoria, cada valor individual se incorpora en la memoria descriptiva como si se indicara individualmente en esta memoria. Todos los métodos descritos en esta memoria se pueden realizar en cualquier orden adecuado a menos que se indique de otro modo en esta memoria o sea contradicho claramente de otro modo por el contexto. El uso de cualquiera o todos los ejemplos, o lenguaje ejemplar (p. ej., "tal como") proporcionado en esta memoria pretende meramente iluminar mejor la invención y no supone una limitación del alcance de la

invención por otro lado reivindicada. Ningún lenguaje en la memoria descriptiva se debe interpretar como indicativo de cualquier elemento no reivindicado esencial para poner en práctica la invención.

5 Agrupaciones de elementos o realizaciones alternativas de la invención descrita en esta memoria no se deben interpretar como limitaciones. Cada miembro de grupo se puede mencionar y reivindicar individualmente o en cualquier combinación con otros miembros del grupo u otros elementos encontrados en esta memoria. Se prevé que uno o más miembros de un grupo se puedan incluir o eliminar de un grupo por razones de conveniencia y/o patentabilidad. Cuando se produzca cualquier inclusión o eliminación, se considerará que la memoria descriptiva contiene el grupo modificado cumpliendo así la descripción escrita de todos grupos Markush utilizados en las reivindicaciones adjuntas.

10 En esta memoria se describen ciertas realizaciones de esta invención, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Por supuesto, variaciones de estas realizaciones descritas serán evidentes para los expertos en la técnica con la lectura de la descripción precedente. El inventor espera que los expertos empleen dichas variaciones según sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención sea puesta en práctica de otro modo al descrito específicamente en esta memoria. Además, cualquier combinación de los
15 elementos descritos anteriormente en todas variaciones posibles de los mismos está abarcada por la invención a menos que se indique de otro modo en esta memoria o sea contradicho claramente de otro modo por el contexto.

20 Para terminar, se tiene que entender que las realizaciones de la invención descrita en esta memoria son ilustrativas de los principios de la presente invención. Otras modificaciones que se pueden emplear están dentro del alcance de la invención. Así, a modo de ejemplo, pero no de limitación, se pueden utilizar configuraciones alternativas de la presente invención según las enseñanzas de esta memoria. Por consiguiente, la presente invención no se limita precisamente a lo que se muestra y describe.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inyección modular para administración de composiciones de relleno dérmico, el sistema comprende:
- 5 una unidad inyectora de mano (101) que incluye un alojamiento agarrable (124) que incluye un extremo distal que tiene una parte de acoplamiento (614), y un sistema de impulso contenido dentro del alojamiento,
- una unidad de control separada (102), a distancia de la unidad inyectora (101), la unidad de control (102) incluye un controlador/procesador (310) configurado para controlar el sistema de impulso; y
- un cartucho (121), acoplable a la parte de acoplamiento (614) del alojamiento agarrable (124), y que contiene un fluido inyectable, caracterizador por:
- 10 el sistema de impulso comprende una bomba configurada para provocar el empuje del fluido inyectable desde el cartucho (121) cuando el cartucho (121) se acopla a la parte de acoplamiento (614), o
- el sistema de impulso que comprende una jeringa presurizada configurada para provocar el empuje del fluido inyectable desde el cartucho (121) cuando el cartucho (121) se acopla a la parte de acoplamiento (614), el sistema de impulso comprende además una válvula, en donde el empuje del fluido inyectable es controlable por la válvula.
- 15
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la unidad de control (102) incluye además un dispositivo de entrada configurado para recibir una entrada de usuario para programar el controlador/procesador (310) para establecer una tasa de inyección para el fluido desde el cartucho (121).
3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de control (102) se configura para asegurarse a una muñeca de un usuario del sistema,
- 20 preferiblemente comprende además una correa de muñeca conectable de manera retirable a la unidad de control (102),
- en donde preferiblemente además la unidad de control (102) es conectable de manera retirable a la correa de muñeca por elementos magnéticos.
- 25
4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una estación de carga configurada para recibir la unidad inyectora (101) y la unidad de control (102).
5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un cable (103) que conecta la unidad de control (101) y la unidad inyectora (102).
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad inyectora (101) incluye sustancialmente gatillos opuestos (628) configurados para permitir la eyección del cartucho (121) desde la parte de acoplamiento (614), en donde el alojamiento (124) de unidad inyectora preferiblemente incluye un extremo distal agrandado (612) definido por rebordes sustancialmente opuestos, extendidos lateralmente, (626) y cada reborde (626) incluye uno de los gatillos sustancialmente opuestos (628).
- 30
7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cartucho (102) incluye un aro de cartucho acoplable de manera sellada con la parte de acoplamiento (614).
- 35
8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control (102) se puede montar en la muñeca de un usuario para permitir al usuario ver la unidad de control (102) mientras maneja la unidad inyectora (101) dentro del mismo campo de visión.
9. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
- 40 un dispositivo de entrada configurado para recibir una entrada de usuario para programar el controlador/procesador (310) para provocar el empuje del fluido desde el cartucho (121) a una tasa de inyección deseada; y
- una correa de muñeca conectable de manera retirable a la unidad de control (102) para permitir que la unidad de control (102) se acople a la muñeca de un usuario durante el accionamiento de la unidad inyectora (101) por parte del usuario.
- 45
10. El sistema de la reivindicación 9, en donde la unidad de control (102) es conectable de manera retirable a la correa de muñeca por elementos magnéticos.
11. El sistema de la reivindicación 9 o 10, en donde la unidad inyectora (101) incluye gatillos sustancialmente opuestos (628) configurados para permitir la eyección del cartucho (121) desde la parte de acoplamiento (614).

en donde el alojamiento (124) de unidad inyectora preferiblemente incluye un extremo distal agrandado (612) definido por rebordes sustancialmente opuestos, extendidos lateralmente, (628) y cada reborde (626) incluye uno de los gatillos sustancialmente opuestos (628).

- 5 12. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde la unidad de control (102) se puede montar en la muñeca de un usuario para permitir al usuario ver la unidad de control (102) mientras maneja la unidad inyectora (101) dentro del mismo campo de visión.

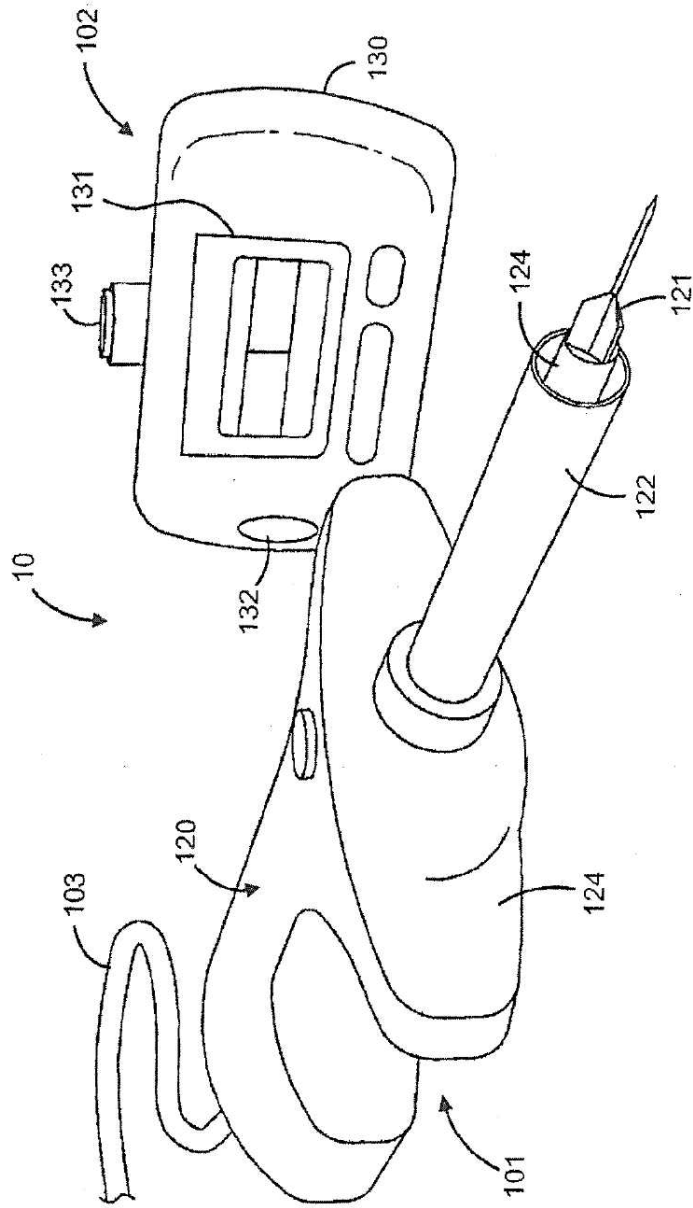


FIG. 1

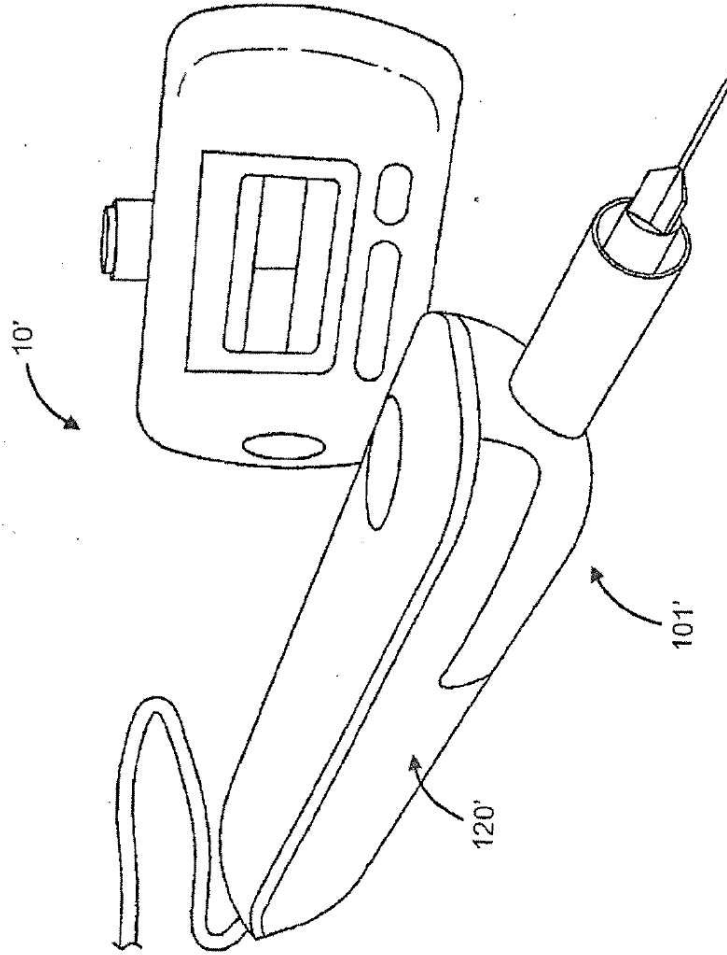


FIG. 2

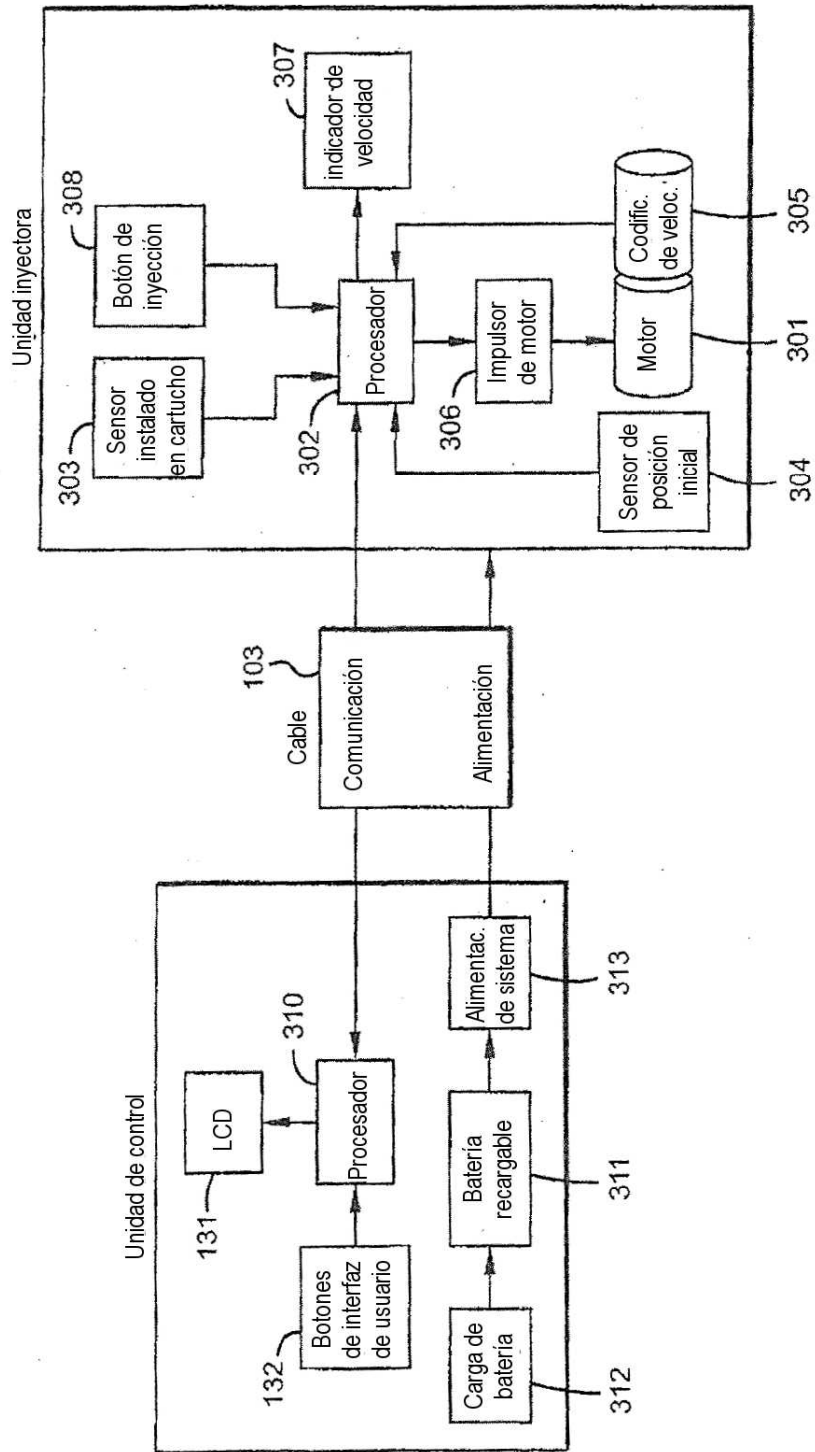


FIG. 3

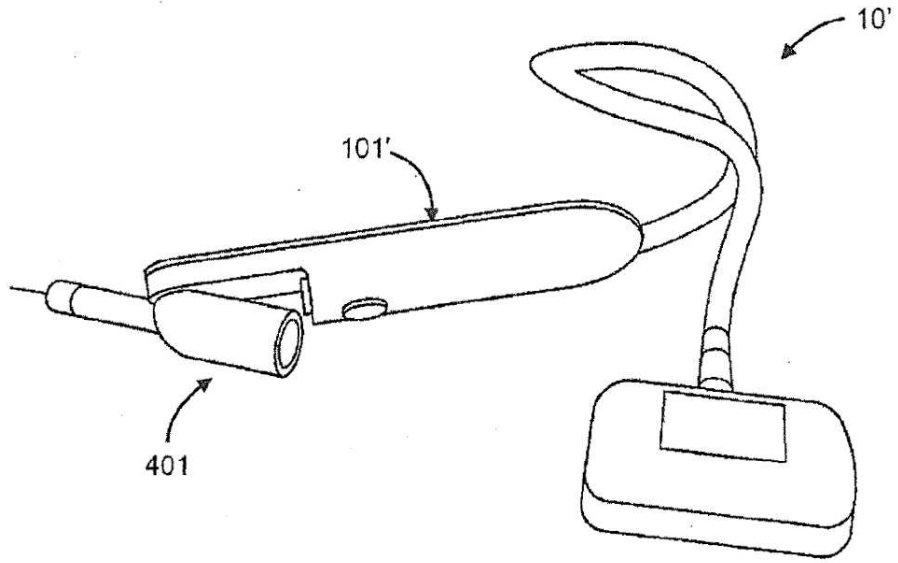


FIG. 4

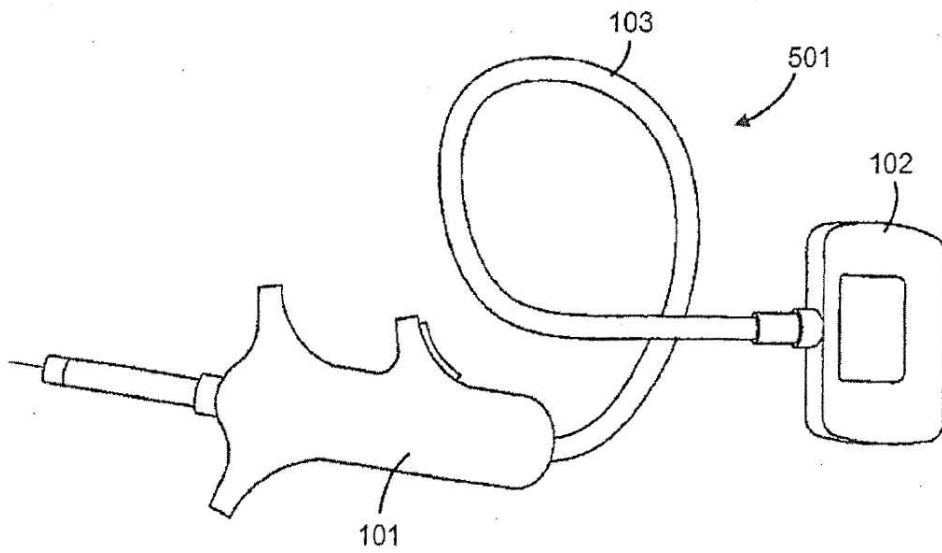


FIG. 5

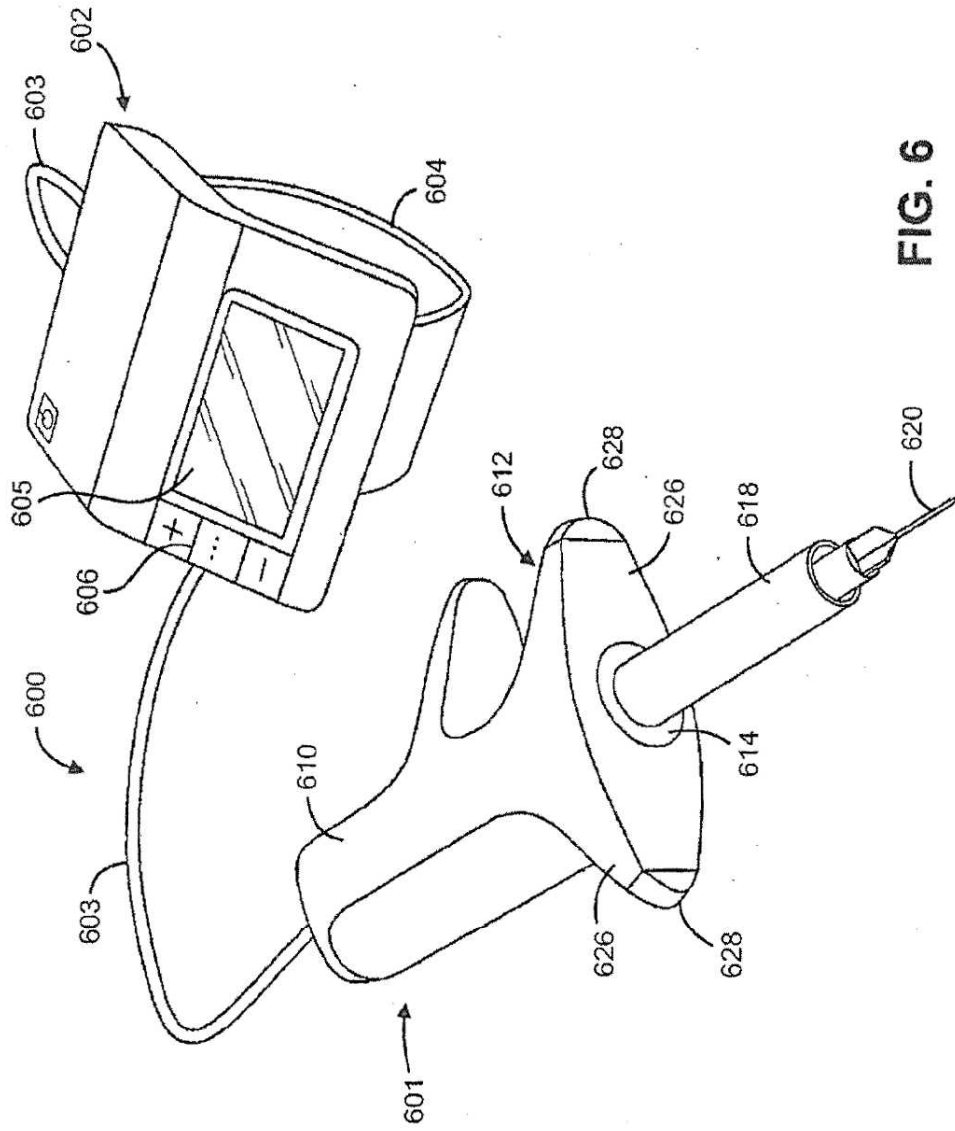


FIG. 6

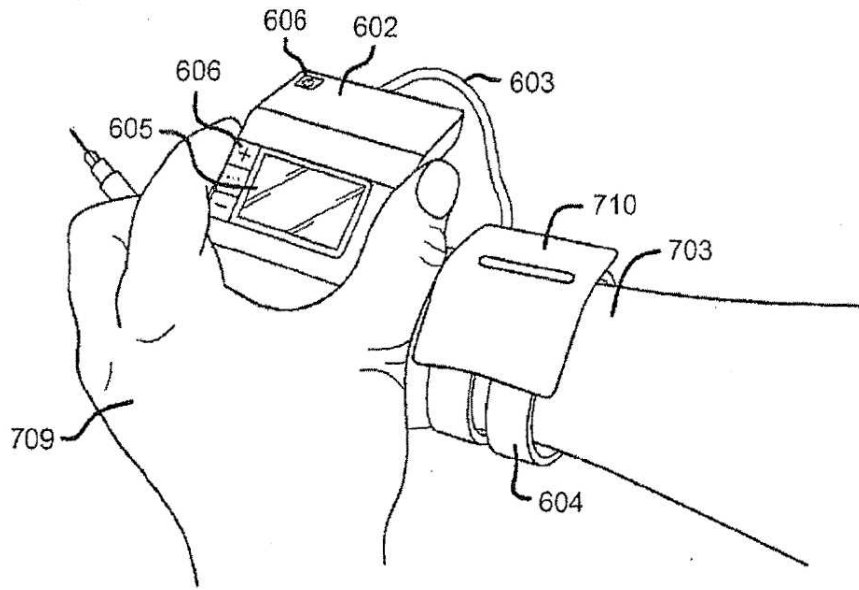


FIG. 7

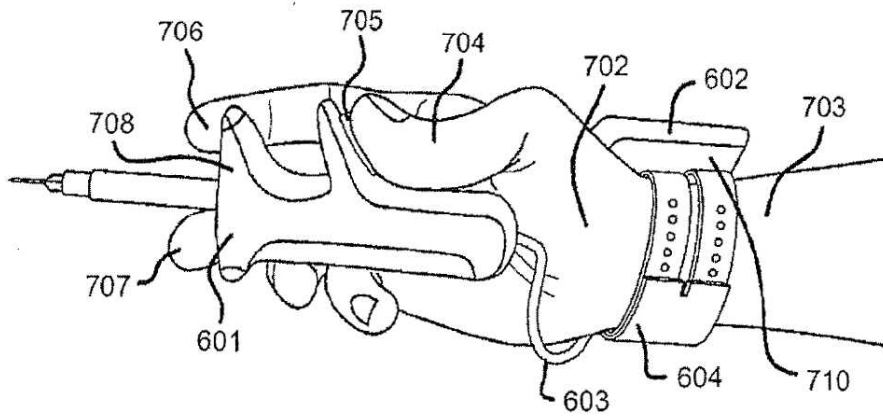


FIG. 8

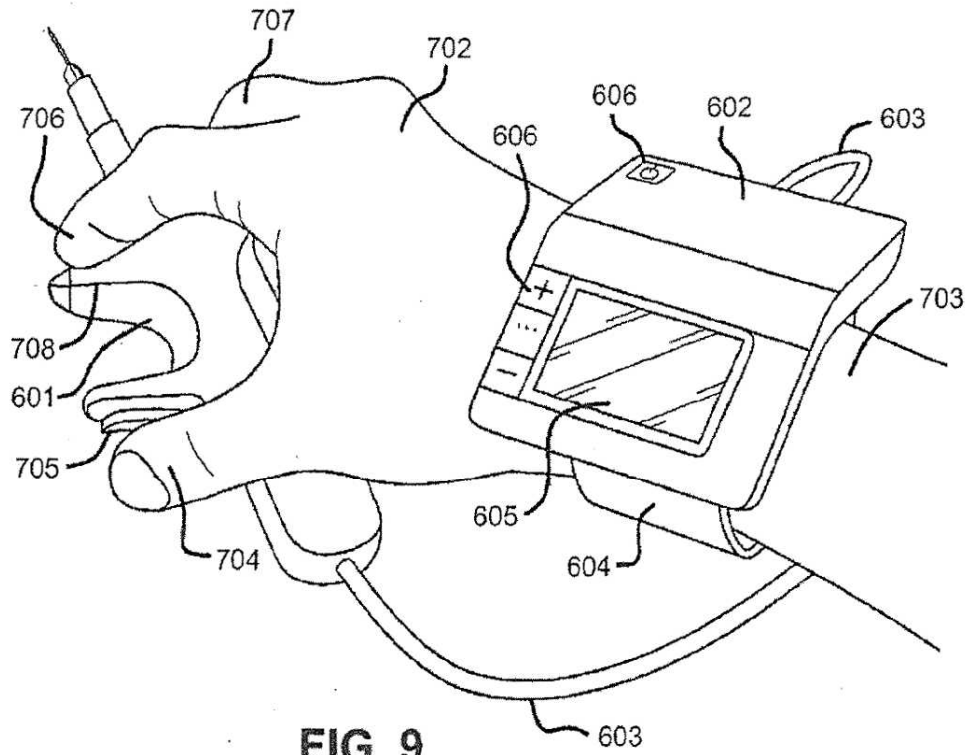


FIG. 9

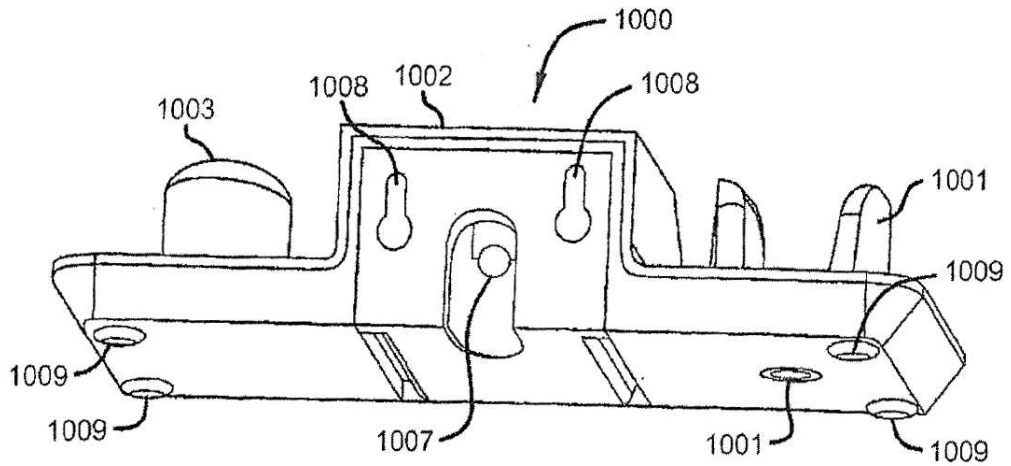


FIG. 10

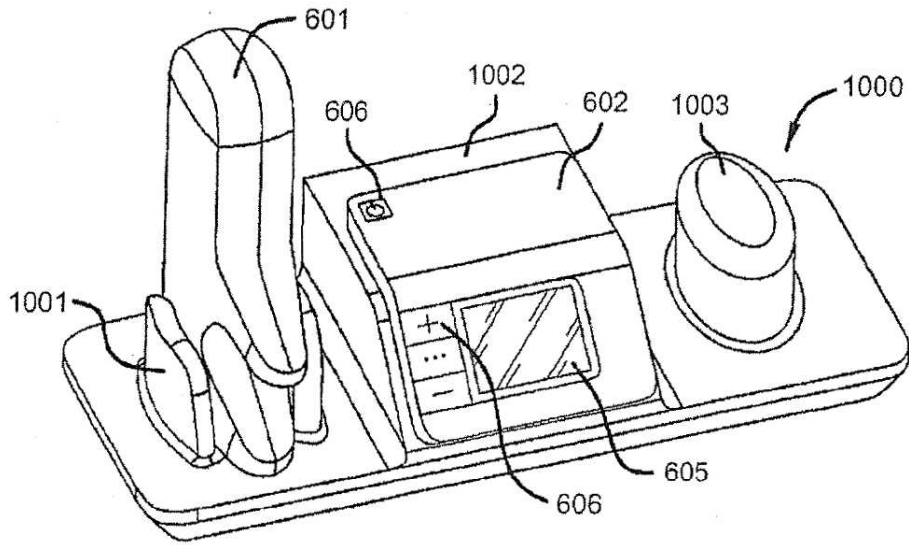


FIG. 11

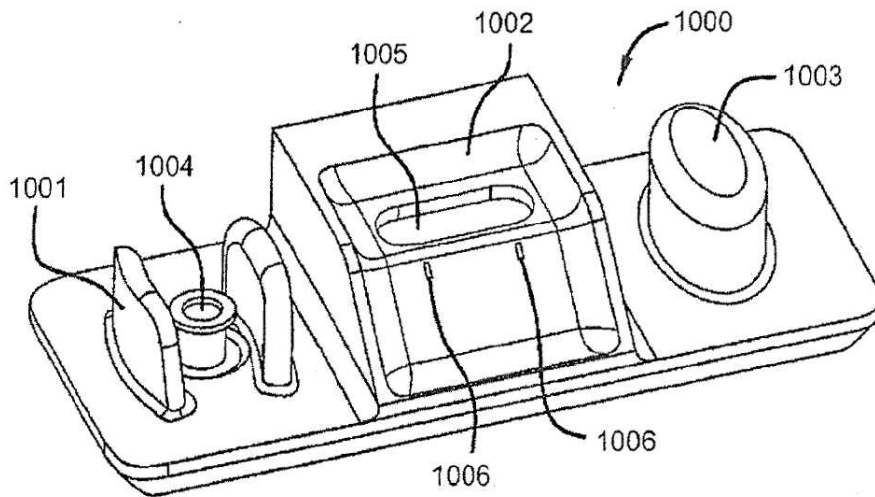


FIG. 12

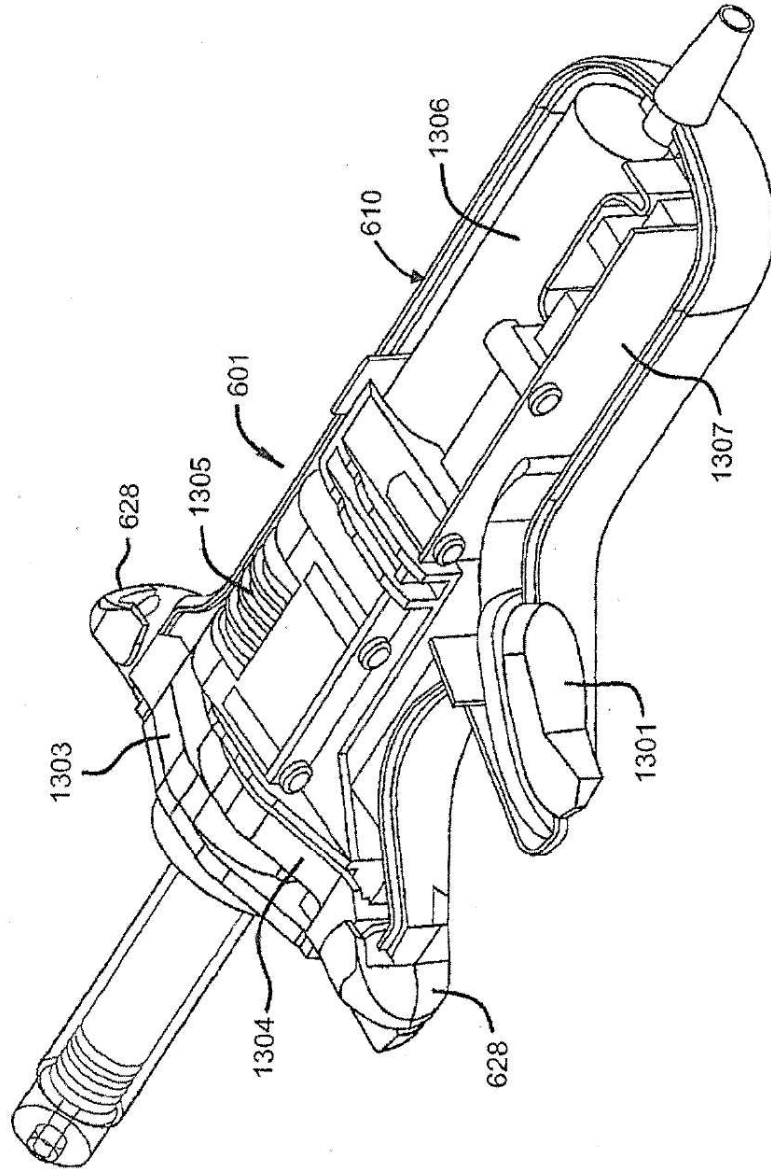


FIG. 13

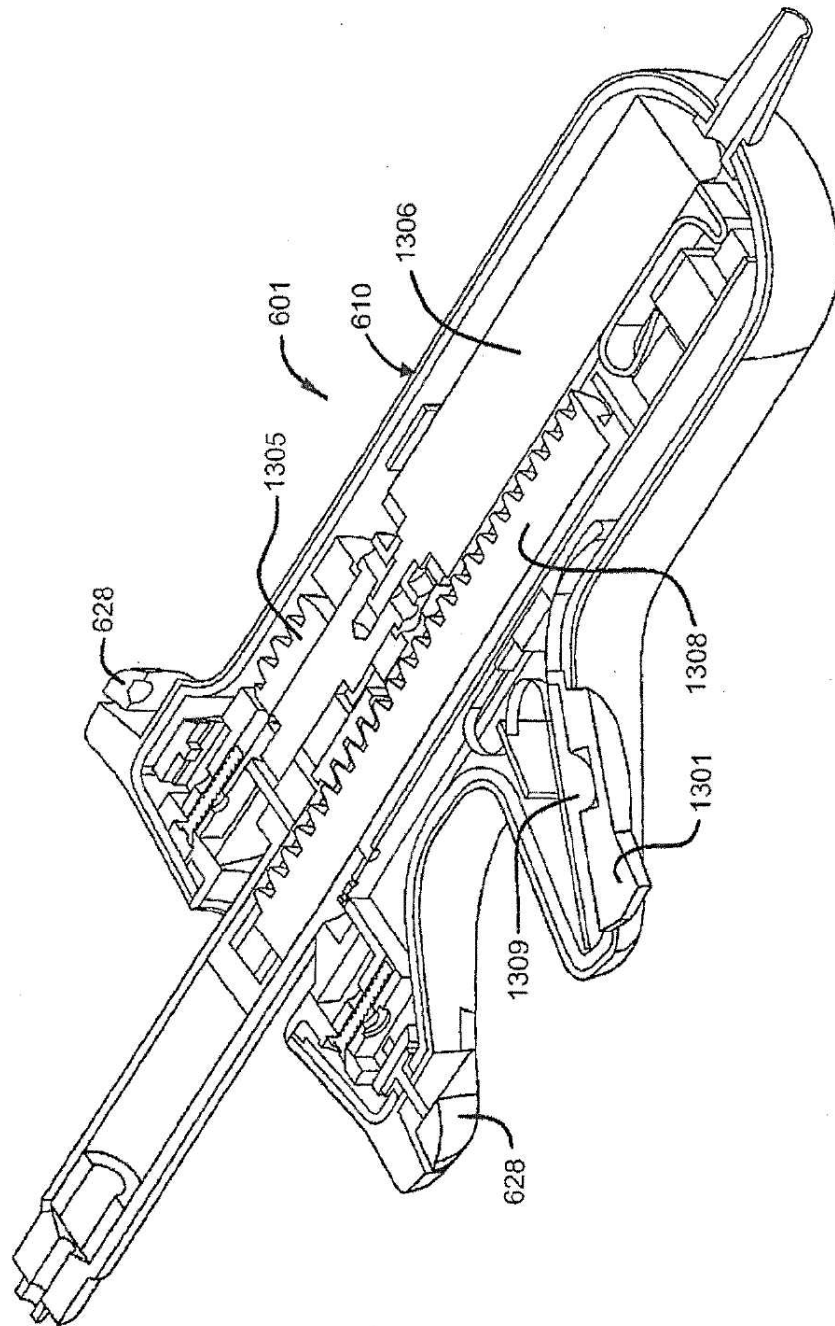


FIG. 14

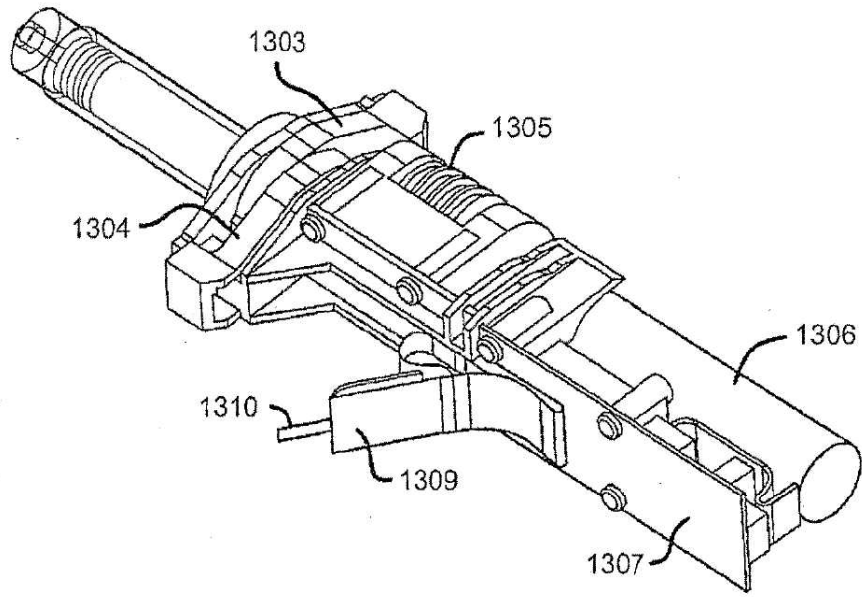


FIG. 15

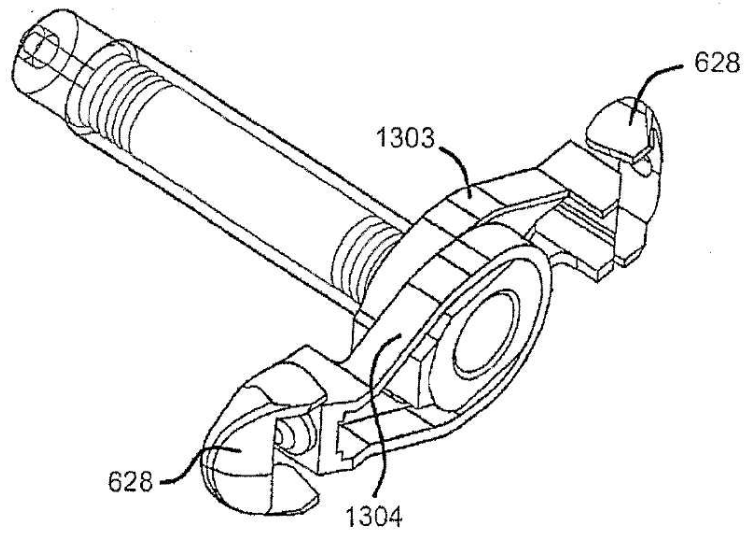
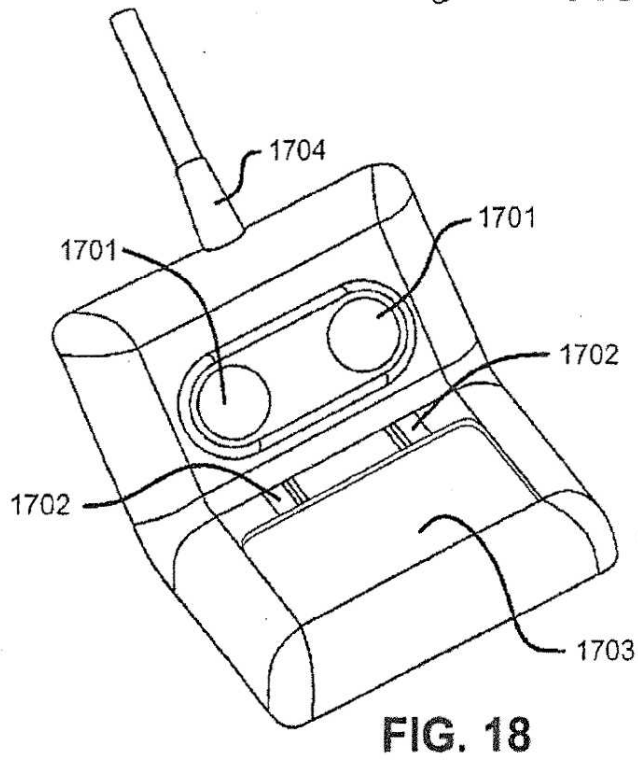
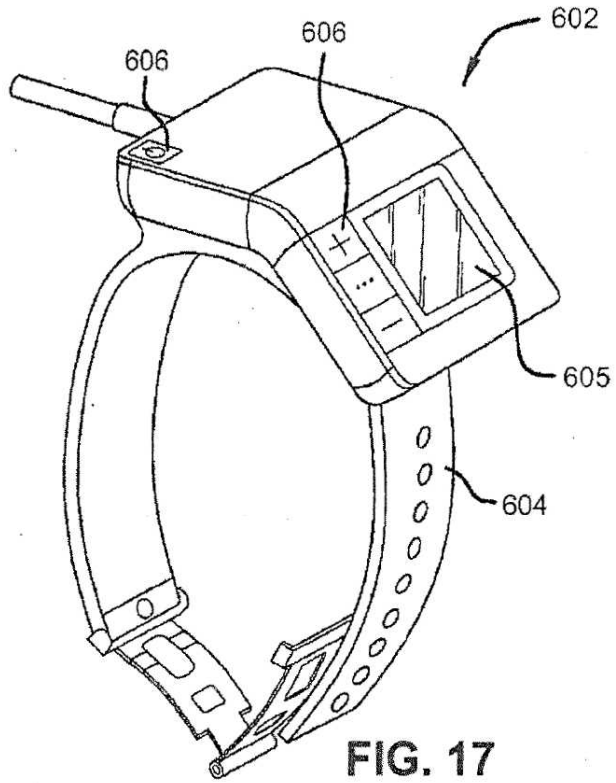


FIG. 16



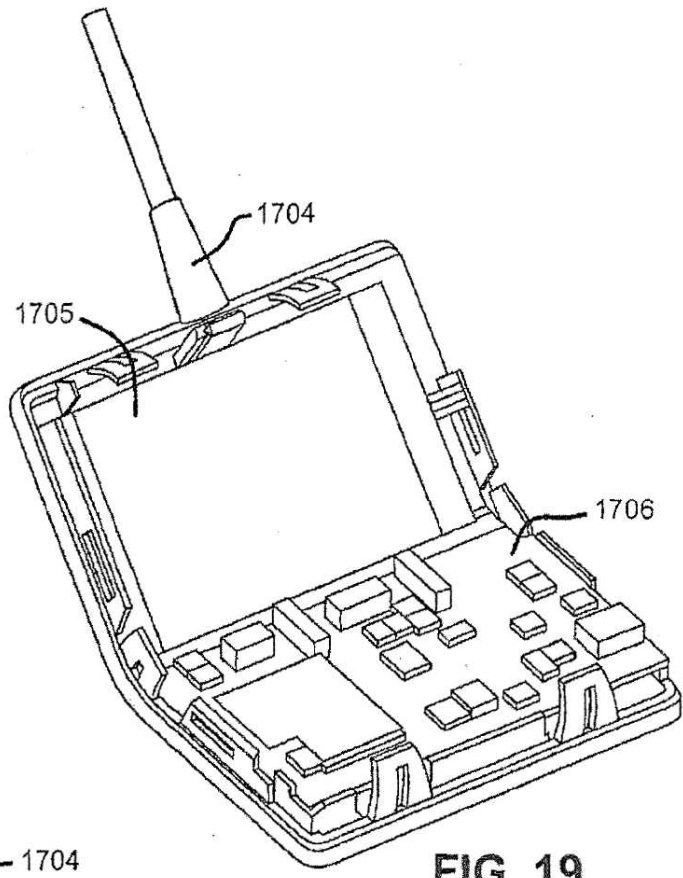


FIG. 19

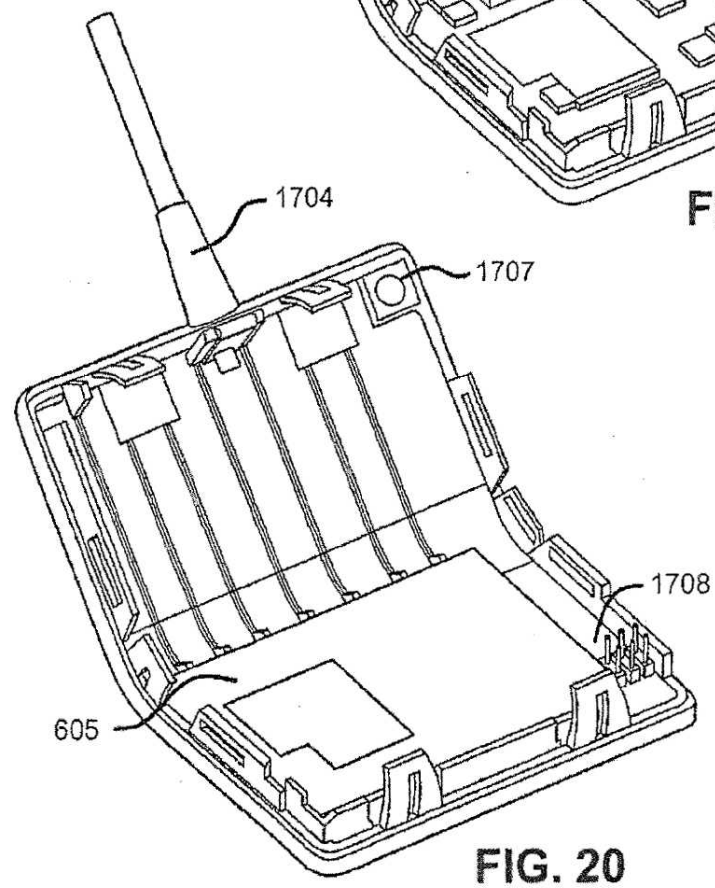


FIG. 20

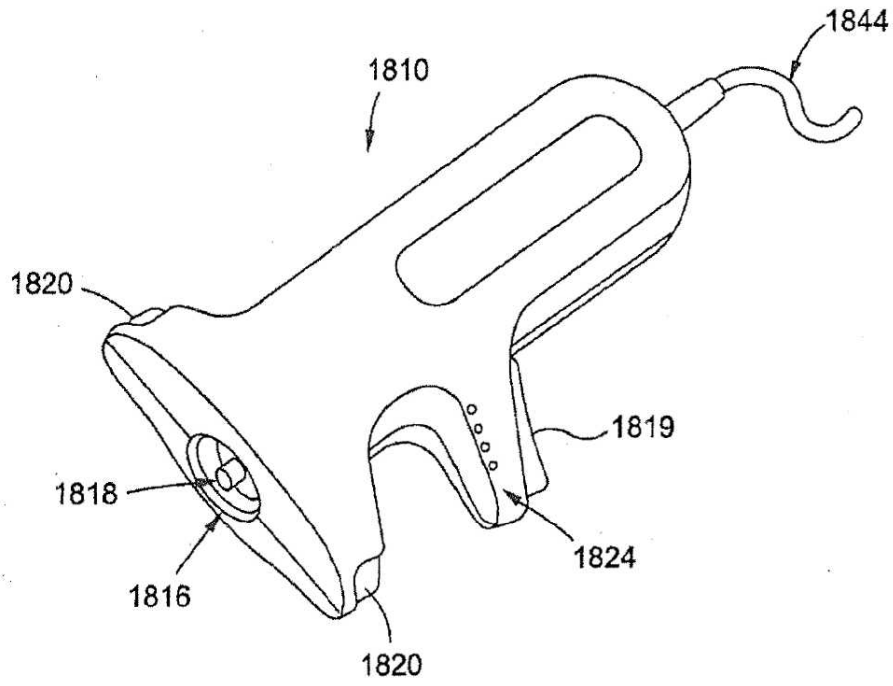


FIG. 21

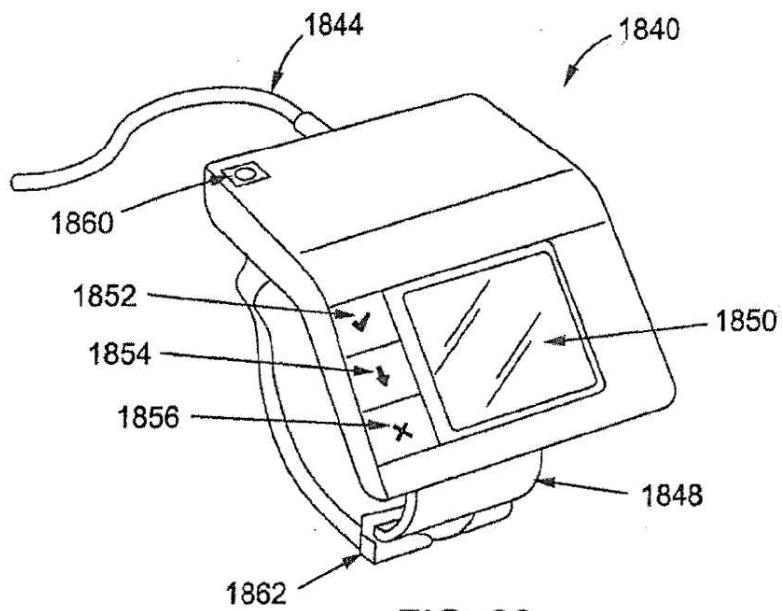


FIG. 22

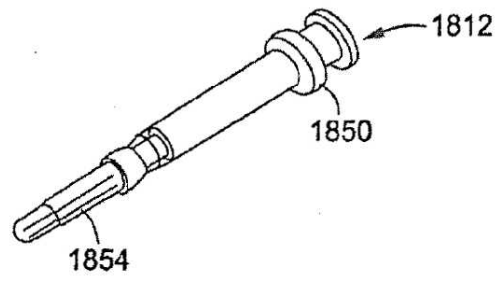


FIG. 23