

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 947**

51 Int. Cl.:

A61H 9/00 (2006.01)

A61N 5/00 (2006.01)

A61N 7/00 (2006.01)

A61H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12199234 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2614807**

54 Título: **Aplicador de remodelación corporal de gran superficie**

30 Prioridad:

11.01.2012 US 201261585340 P
27.03.2012 WO PCT/IL2012/000132

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2018

73 Titular/es:

SYNERON MEDICAL LTD. (100.0%)
P.O. Box 550
20692 Yoqneam Illit, IL

72 Inventor/es:

ECKHOUSE, SHIMON y
ROSENBERG, AVNER

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 684 947 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

Aplicador de remodelación corporal de gran superficie

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aplicador de remodelación corporal de gran superficie y a un procedimiento para operar el mismo. Tal aparato se refiere al campo de equipos para tratamientos estéticos no invasivos.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

El masaje de la piel es un tipo de manipulación de las capas superficiales y más profundas de la piel y las capas de tejido subcutáneo. El masaje implica actuar y manipular la piel con presión. La piel puede ser manipulada, generalmente masajeadada, manualmente o con ayudas mecánicas. Tanto si el masaje se realiza manualmente como si se lleva a cabo con ayudas mecánicas, éste se aplica a un segmento de piel o tejido definido por las manos del cuidador o el tamaño de las ayudas mecánicas. El resto de segmentos de piel se tratan moviendo las manos o reposicionando la ayuda mecánica a través de un segmento de piel más grande. Los tejidos objetivo pueden incluir músculos, tendones, tejido adiposo y otros segmentos de piel y el cuerpo. Debido a la necesidad de aplicar presión sobre la piel y luego reposicionar la fuente de presión durante el tratamiento (es decir, mover las manos del terapeuta o ayuda mecánica a un área del cuerpo diferente), el masaje se asocia a una cantidad significativa de esfuerzo y atención que tiene que aplicar el cuidador.

El tejido adiposo se trata con frecuencia de manera no invasiva mediante diferentes energías conectadas a la piel. Tipos de energías típicos que pueden encontrarse para utilizarse en el tratamiento de la piel incluyen energía de ultrasonido (US), energía de radiofrecuencia (RF), o energía de radiación emitida por una fuente de luz o calor. La energía de tratamiento de la piel se conecta a la piel mediante un aplicador o unidad de tratamiento de la piel. El tamaño del aplicador define en cierta medida el segmento de piel o tejido al que se transfiere la energía de tratamiento de la piel. Con el fin de tratar otros segmentos de piel, el aplicador se reposiciona a través de un gran segmento de piel y se activa para conectar la energía del tratamiento a este segmento de piel.

Se utilizan con frecuencia diferentes tipos de energía para reducción de circunferencia, eliminación de tejido adiposo, y otros procedimientos cosméticos en los cuales la aplicación de energía para el tratamiento de la piel podría generar un efecto de tratamiento beneficioso deseado.

Los sistemas de tratamiento de la piel normalmente incluyen diferentes unidades o aplicadores configurados para masajear la piel, incluyendo tejido subcutáneo. Podría haber unidades o aplicadores configurados para conectar a la piel diferentes energías tales como energía de ultra sonido (US), energía de radiofrecuencia (RF), o energía de radiación emitida por una fuente de luz o calor. En general, en el funcionamiento de los sistemas y dispositivos de tratamiento existentes conocidos, el tamaño de la unidad de tratamiento de la piel o aplicador define el segmento de piel o el tamaño del tejido al cual se podría aplicar el tratamiento. Por ejemplo, el tamaño de una unidad de tratamiento de la piel podría ser de 20x40 mm o 40x80 mm. Con el fin de tratar otros segmentos de piel o segmentos adicionales, la unidad de tratamiento de la piel se reposiciona a través de un gran segmento de piel y se activa para conectarse a esta energía de tratamiento de la piel de segmentos adicionales.

El reposicionamiento de la unidad de tratamiento de la piel requiere un apreciable esfuerzo por parte del cuidador. Esto complica su trabajo y, debido a que el servicio de proporcionar un masaje y/o proporcionar otra energía a sesiones de tratamiento de aplicación a la piel puede llevar del orden de 30 a 90 minutos, el tiempo dedicado al reposicionamiento de la unidad de tratamiento de la piel disminuye la calidad y la eficiencia del tratamiento.

El tratamiento de la piel a través de un segmento de piel grande también se vuelve no uniforme, dado que resulta difícil para el cuidador mantener un movimiento reposicionamiento y un tiempo de tratamiento de la unidad de tratamiento de la piel o aplicador preciso y consistente en un segmento de piel grande.

El reposicionamiento de la unidad de tratamiento de la piel requiere cierto tiempo y depende de las habilidades del cuidador. Un reposicionamiento más rápido del aplicador podría mejorar hasta cierto punto la homogeneidad de los resultados del tratamiento de la piel y reducir la ineficacia del tratamiento, pero la velocidad con la que el cuidador reposiciona manualmente el aplicador podría ser insuficiente para lograr una homogeneidad adecuada en el tratamiento de la piel. Además de esto, la eficiencia y precisión del cuidador varía durante el transcurso del día o turno de trabajo y provoca la aparición de defectos de tratamiento adicionales. En consecuencia, algunos segmentos de piel se tratan así de manera diferente que otros segmentos de piel.

El documento WO2007015247 describe un aparato para inhibir señales de dolor durante tratamientos médicos de la piel asistidos por vacío. En una realización, el aparato comprende un conjunto de cámaras de evacuación a modo de

lámina única plana producida a partir de silicio moldeado transparente o translúcido. El documento US4428368 describe un dispositivo de masaje construido de manera que la estimulación del masaje se realiza por la succión de aire que provoca que la superficie del cuerpo se hinche y por la salida (descarga) de aire que provoca la presión sobre la superficie del cuerpo.

5 Existe, por lo tanto, la necesidad de disponer un aparato de tratamiento de la piel adecuado para un segmento de piel grande que mejore, por lo menos parcialmente, la homogeneidad del tratamiento de la piel.

DESCRIPCIÓN

10 La presente descripción describe un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, así como características variantes y aspectos de los mismos, para utilizar de manera efectiva una presión de vacío para masajear un volumen de la piel y uno o más tipos de energías de tratamiento de la piel conectadas al volumen masajeador para tratar la piel y tejido adiposo subcutáneo y producir un efecto de tratamiento deseado.

15 De acuerdo con un primer aspecto, se describe un aparato para remodelación corporal de gran superficie. El aparato comprende un conjunto de unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente para aplicarse a un segmento de piel. Cada una de las unidades de tratamiento de la piel comprende una carcasa que define una cavidad que se comunica para el paso de fluido con una fuente de presión de vacío, con un lado interior de la carcasa terminado por un borde que facilita el sellado de la cavidad cuando la unidad de tratamiento de la piel se aplica a la piel, siendo las dimensiones de la cavidad definidas suficientes para albergar un volumen de un segmento de piel introducido en la cavidad definida por la fuente de presión de vacío para crear una protuberancia de piel y en el que la aplicación y liberación de presión de vacío a la unidad de tratamiento de la piel genera un movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante de por lo menos una parte de un volumen de piel contra el borde y en el que cada una de las unidades de tratamiento de la piel del conjunto tiene por lo menos dos grados de movimiento de rotación respecto a una unidad de tratamiento de la piel adyacente para que el conjunto pueda adaptarse a la topografía del segmento de piel.

20 De acuerdo con este aspecto, la presión de vacío se aplica en una secuencia deseada a las cavidades de las unidades de tratamiento de la piel. La succión producida por la presión de vacío introduce volúmenes de piel a las cavidades y, posteriormente, la ventilación de la cavidad con una atmósfera o aire libera los volúmenes de piel de las cavidades. Además, de acuerdo con este aspecto y debido al hecho de que cada una de las unidades de tratamiento de la piel del conjunto tiene por lo menos dos grados de movimiento de rotación respecto a una unidad de tratamiento de la piel adyacente, el conjunto puede adaptarse a la topografía de un segmento de piel tratada que normalmente no es plano.

25 Sin embargo, debe entenderse que la manera en que se crea el vacío para introducir volúmenes de piel a las cavidades y, posteriormente, la manera en que la cavidad se ventila con aire ambiente (o cualquier otra fuente de suministro de aire) para liberar los volúmenes de piel de las cavidades es independiente del hecho de que las unidades de tratamiento de la piel (y, por lo tanto, sus cavidades) se agrupen formando un conjunto en el que cada unidad de tratamiento de la piel tiene por lo menos dos grados de movimiento de rotación respecto a una unidad de tratamiento de la piel adyacente.

30 En algunas realizaciones, una válvula puede conmutar entre vacío y atmósfera o una fuente de presión de aire facilita la evacuación del aire de la cavidad para extraer el volumen de piel y facilitar el aire en la entrada de la cavidad de modo que se libere el volumen de piel. Los volúmenes de piel que son introducidos y soltados son más pequeños que el segmento de piel tratada al cual se aplica el conjunto. La secuencia de aplicar presión de vacío y liberar o reducir después la presión de vacío genera un movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante del segmento de piel contra los bordes acompañados de las unidades de tratamiento de la piel. La secuencia operativa de aplicación de la presión de vacío y liberación o reducción de la presión de vacío en las cavidades junto con la aplicación de energía de tratamiento de la piel a los volúmenes de la piel puede producir diversos patrones de tratamientos de la piel y movimientos subcutáneos.

35 En algunas realizaciones, el aparato y el procedimiento se basan en conectar un conjunto, o una serie de conjuntos, tal como un conjunto de unidades de tratamiento de la piel, incluyendo cada unidad de tratamiento de la piel una cavidad hueca y una serie de elementos de aplicación de energía a la piel diferentes que están configurados recibir energía de tratamiento de la piel de una fuente de dicha energía y conectar o aplicar la energía recibida a un segmento de piel tratada.

40 En algunas de estas realizaciones, el aparato y el procedimiento combinan energía de tratamiento de la piel y la aplicación/liberación de presión de vacío durante un tratamiento de masaje. De este modo, realizaciones del aparato y el procedimiento operan para proporcionar un masaje automático de un segmento de piel solo, o bien junto con la

aplicación de energía para el tratamiento de la piel. La energía del tratamiento de la piel puede seleccionarse de un grupo de tipos de energía que incluyen luz, RF, ultrasonido, electrolipoforesis, iontoforesis y microondas, pero sin limitarse necesariamente a éstos. Cada uno de estos tipos de energía, sus combinaciones y, en algunos ejemplos, quizá incluso tipos de energía adicionales y/o alternativos, puede suministrarse a la piel mediante elementos de aplicación de energía a la piel. Los elementos de aplicación de energía a la piel pueden colocarse en uno o más lugares incluyendo dentro de las cavidades, los bordes acampanados de las cavidades, unidades separadas utilizadas junto con el aparato de presión de vacío o cualquier combinación de los mismos. Cada una de las unidades de tratamiento de la piel del conjunto tiene por lo menos dos grados de movimiento de traslación respecto a una unidad adyacente y unidades de tratamiento de la piel que conectan articulaciones permiten un estiramiento y una tensión del conjunto. Por ejemplo, las articulaciones pueden permitir el movimiento del elemento que conecta dos unidades de tratamiento de la piel entre sí y/o el elemento de conexión puede estar construido de un material que pueda estirarse, tal como un material con un cierto nivel de flexibilidad o que presente similares características elásticas.

En algunas realizaciones, el propio conjunto puede tener una longitud fija o variable. En algunas realizaciones, el conjunto puede incluir un soporte que tenga una longitud variable, el soporte puede presentar unas dimensiones y una forma para acoplar y fijar el conjunto a un segmento de piel tratada. En otras realizaciones, las unidades de tratamiento de la piel pueden tener cualquiera de las siguientes capacidades de movimiento, o combinaciones de las mismas: rotación en dos direcciones, rotación en tres direcciones, movimiento vertical (arriba y abajo como en un movimiento telescópico), etc. Además, en algunas realizaciones, las unidades de tratamiento de la piel pueden ir montadas sobre un sustrato flexible permitiendo, de este modo, que los bordes acampanados queden asentados en la superficie no uniforme del área de tratamiento de la piel.

En algunas realizaciones, las unidades de tratamiento de la piel pueden estar realizadas en un material térmicamente conductor y pueden ser operativas junto con la acción de masaje para reducir o eliminar puntos calientes y homogeneizar la energía de tratamiento de la piel a lo largo de la distribución de segmentos grandes de piel tratada. Una unidad de control puede controlar la administración de diferentes tipos de energía para el tratamiento de la piel que podrían administrarse en modo pulsado o continuo de acuerdo con un protocolo de tratamiento de la piel. La unidad de control puede sincronizar la administración de energía de tratamiento de la piel con la aplicación de presión de vacío para crear un movimiento de masaje de la piel causado por alternancia de vacío. La unidad de control puede ser operativa para controlar la secuencia alterna de aplicación de vacío a las cavidades de las unidades de tratamiento de la piel, así como la presión de aire que, en algunas realizaciones, podría aplicarse para liberar la piel introducida en la cavidad.

La posibilidad de proporcionar un protocolo de tratamiento de la piel deseado a un segmento de piel grande puede facilitar una distribución homogénea de la energía del tratamiento de la piel a través de un segmento de piel grande. La energía puede ser mecánica, tal como un masaje o estimulación de la piel, o energía térmica. Los diferentes patrones de aplicación de energía para masaje de la piel y tratamiento de la piel pueden facilitar un tratamiento selectivo de un segmento grande de la piel. También pueden liberar al cuidador de un esfuerzo relacionado con el desplazamiento de un dispositivo de tratamiento de la piel a través del segmento de piel tratada, seguir una posición anterior del dispositivo de tratamiento de la piel y determinar su posición siguiente.

Otro aspecto dispone un procedimiento para operar un aparato sustancialmente tal como se ha descrito anteriormente.

Objetos, ventajas y características adicionales de realizaciones del presente aparato serán evidentes para los expertos en la materia tras examinar la descripción, o pueden derivarse al poner en práctica la invención.

GLOSARIO

El término "piel", tal como se utiliza en la presente descripción, incluye las capas exteriores de la piel tales como estrato córneo, dermis, epidermis, y las capas subcutáneas más profundas, tales como tejido adiposo.

El término "energía para el tratamiento de la piel", tal como se utiliza en la presente descripción, significa cualquiera de las energías que facilitan la obtención de un efecto de tratamiento de la piel deseado. Dichas energías podrían ser una energía mecánica, una energía térmica, y una combinación de las mismas.

El término "elemento de aplicación de energía a la piel", tal como se utiliza en la presente descripción, significa un elemento operativo para recibir energía de tratamiento de la piel de una fuente de dicha energía y conectar o aplicar la energía recibida a un segmento de piel tratada. Dichos elementos podrían ser un electrodo que aplique energía de RF a la piel, un transductor de ultrasonido, un elemento mecánico, una fuente de luz.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán unas realizaciones particulares de la presente invención, a modo de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 La figura 1A muestra un diagrama de bloques simplificado de un aparato de acuerdo con una realización;
 La figura 1B muestra una vista lateral de un conjunto de unidades de tratamiento de la piel de acuerdo con una realización;
 La figura 2 es una vista en planta simplificada de un conjunto de unidades de tratamiento de la piel de acuerdo con una realización;
 10 Las figuras 3A-3G, denominadas colectivamente figura 3, ilustran un ejemplo no limitativo de la adaptabilidad de una serie de unidades de tratamiento de la piel al contorno de la piel objetivo que se trata;
 La figura 3A es una vista en perspectiva que ilustra el movimiento de estiramiento de las unidades de tratamiento de la piel de acuerdo con una realización;
 15 Las figuras 3B y 3C son ilustraciones simplificadas de una serie de unidades de tratamiento de la piel aplicadas respectivamente a un segmento cóncavo y convexo de la piel de acuerdo con una realización;
 Las figuras 3D y 3E son ilustraciones simplificadas de un conjunto de unidades de tratamiento de la piel aplicadas a un segmento desigual de la piel de acuerdo con una realización;
 20 Las figuras 3F y 3G son ilustraciones simplificadas de una serie de unidades de tratamiento de la piel aplicadas a un segmento desigual de la piel de acuerdo con una realización;
 La figura 4 es una vista lateral simplificada de una unidad de tratamiento de la piel de acuerdo con una realización;
 25 La figura 5 es una ilustración simplificada de una unidad de tratamiento de la piel que muestra la cavidad de la unidad de acuerdo con una realización;
 La figura 6 es una sección transversal simplificada de una unidad de tratamiento de la piel de la figura 4;
 La figura 7 es una ilustración simplificada de una unidad de tratamiento de la piel que muestra la cavidad de la unidad de acuerdo con una realización;
 30 La figura 8 es una ilustración simplificada de una unidad de tratamiento de la piel que muestra la cavidad de la unidad de acuerdo con una realización;
 Las figuras 9A y 9B, denominadas colectivamente figura 9, son ilustraciones simplificadas de conexiones y el funcionamiento de electrodos de RF de acuerdo con una realización;
 35 La figura 10 es una ilustración esquemática de una persona que utiliza un conjunto de acuerdo con una realización;
 La figura 11 es una ilustración esquemática de una persona que utiliza una pluralidad de conjuntos de acuerdo con una realización;
 La figura 12 es una ilustración esquemática de una acción de masaje de un conjunto de acuerdo con una realización; y
 40 La figura 13 es una ilustración esquemática de una acción de masaje de un conjunto combinada con la aplicación de energía de tratamiento de la piel de acuerdo con una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

- 45 Haciendo referencia ahora a la figura 1A se muestra una vista en planta simplificada de un aparato de acuerdo con una realización. El aparato 100 comprende una unidad de control 104, un conjunto 108 de unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente 112 conectadas entre sí mediante una articulación 114 que facilita el desplazamiento relativo y la rotación de una unidad de tratamiento de la piel respecto a una unidad adyacente, y un cable umbilical de interconexión 116 que se conecta entre el conjunto 108 y la unidad de control 104. Debe apreciarse que la unidad de control 104 puede ser una unidad de procesamiento conectada, tal como se describe, al conjunto 108 o puede ir incorporada en el propio conjunto 108, tal como una unidad de procesamiento, un dispositivo de hardware, etc. La unidad de control 104 podría incorporar una o más fuentes de vacío, por ejemplo, bombas de vacío 120 y opcionalmente una o más fuentes o presión de aire tales como bombas de presión de aire 124 y una o más fuentes de energía de tratamiento de la piel 128. Las fuentes de energía de tratamiento de la piel 128 podrían ser tales como fuentes de energía de RF, una fuente o suministro de energía de accionamiento de ultrasonido operativa para accionar transductores de ultrasonido, fuentes de energía óptica y otros tipos de fuentes y un procesador o unidad de procesamiento 132. La unidad de procesamiento UP 132 puede ser un ordenador personal o cualquier otro dispositivo que consista en hardware, firmware o capacidades de procesamiento y podría incluir una memoria 134 y ser operativa para controlar el funcionamiento de las fuentes de la bomba de vacío 120, la bomba de presión de aire 124 y fuentes de energía de tratamiento de la piel 128. La memoria 134 podría ser operativa para almacenar un número de protocolos de tratamiento de la piel. Los protocolos de tratamiento de la piel los podría recuperar un cuidador, cuando así lo desee, o administrarse para el tratamiento de manera automática. La UP 132

podría aceptar la señal de lectura del sensor de temperatura 524 (véase figura 5) de cada una de las cavidades 408 de las unidades de tratamiento de la piel 112 (figura 4 a figura 9), y controlar, de acuerdo con la lectura del sensor de temperatura 524, fuentes de energía que suministran energía para el tratamiento de la piel a cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112. Una pantalla 136, que podría ser una pantalla táctil, podría mostrar el progreso del proceso de tratamiento y podría incluir una serie de teclas programables para establecer el protocolo de tratamiento de la piel o recuperar el protocolo de tratamiento de la piel de la memoria 134. Alternativamente, puede utilizarse un teclado numérico o un teclado convencional para configurar el protocolo de tratamiento de la piel. Tanto la unidad de control 104 como el conjunto 108 podrían incluir un botón de emergencia para el paciente 140, que facilite la detención instantánea de los procedimientos de tratamiento de la piel por parte del cuidador o de la persona tratada.

Además, aunque la unidad de control 104 se muestra como una unidad separada conectada por medio del cordón umbilical 116, se apreciará que, en algunas realizaciones, las funciones de control y, en particular, la unidad de procesamiento 132, podrían disponerse incorporadas en el conjunto 108 con una interfaz a una fuente de vacío y una fuente de aire, o podría incorporarse en el conjunto 108 toda la unidad de control 104, junto con la fuente de vacío y la fuente de presión de aire, válvulas de vacío y aire, etc., así como una combinación de cualquiera de estas configuraciones, así como otras configuraciones previstas. Además, la fuente de vacío y/o la fuente de presión de aire podría ser externa y controlarse/regularse por el procesador 132, que puede ir montado en el conjunto y funcionar para controlar la cantidad de presión aplicada a las cavidades de las unidades de tratamiento de la piel.

De acuerdo con una realización, la unidad de control 104 puede comprender, además, una tarjeta divisora 144 que distribuya y controle la activación de una bomba de vacío 120, una bomba de presión de aire 124 y por lo menos una fuente de energía de tratamiento de la piel para cada una de las unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente del conjunto 108. La tarjeta divisora 144 también acepta una señal de lectura del sensor de temperatura de cada una de las cavidades y controla, de acuerdo con la lectura del sensor de temperatura, fuentes de energía que suministran energía de tratamiento de la piel a cada unidad de tratamiento de la piel 112. La distribución y activación de vacío, presión de aire y energías de tratamiento de la piel podrían seguir un protocolo deseado de tratamiento de la piel y activar, como ejemplos no limitativos, todas las unidades de tratamiento de la piel 112, un grupo de unidades de tratamiento de la piel 112, o unidades de tratamiento de la piel seleccionadas. Aunque se ha mostrado como una sola unidad, cada una de las bombas de vacío, bombas de presión de aire, y fuentes de energía de tratamiento de la piel podrían incluir una pluralidad de bombas de vacío, bombas de presión de aire, y fuentes de energía de tratamiento de la piel. Un botón de emergencia 140 puede comunicarse con la tarjeta divisora 144 o la UP 132 y la activación del botón de emergencia 140 interrumpe instantáneamente el suministro de vacío, presión de aire, y energías de tratamiento de la piel a todas las unidades de tratamiento de la piel o aplicadores 112 del conjunto 108.

De acuerdo con la realización mostrada en la figura 1B, cada una de las unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente 112 del conjunto 108 puede comprender, además, dos electrodos de RF 150 situados en un interior de la cavidad 154, un interruptor de RF controlado eléctricamente 158 configurado para conectar energía de RF proporcionada por una fuente de RF controlada eléctricamente 128 operativa para suministrar energía de RF a los electrodos de RF 150, una válvula de vacío controlada eléctricamente 164 configurada para conectar el interior de la cavidad 154 a una fuente de vacío, tal como la bomba de vacío 120 operativa para suministrar vacío al interior de la cavidad 154. La unidad de control 104 puede configurarse para controlar los interruptores de RF 158, la fuente de RF 128 y la bomba de vacío 120 para suministrar y liberar vacío hacia y desde el interior de la cavidad 154. Alternativamente, las funciones de control anteriores podrían ser soportadas y operadas por la tarjeta divisora 144. La energía de RF se suministra a los electrodos de RF 150 por medio de unos cables (no mostrados) conectados en un extremo a la fuente de energía de RF 128 y los interruptores de RF 158 conectados en paralelo al otro extremo de los cables. De manera similar, un extremo de un tubo de vacío 162 está conectado a la bomba de vacío 120 y todas las válvulas de vacío 164 están conectadas en paralelo a un segundo extremo del tubo de vacío 162.

Cada una de las unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente 112 del conjunto 108 podría incluir opcionalmente una válvula de aire controlada eléctricamente 166 (asociada a la carcasa) configurada para conectar el interior de la cavidad 154 a una fuente de aire. La fuente de aire podría ser aire libre ambiente o una bomba de suministro de presión de aire 124. El aire ambiente ventila la cavidad. La entrada de aire en la cavidad restaura la piel introducida en la cavidad a su posición inicial liberando vacío desde el interior de la cavidad. La bomba 124 puede ser operativa para suministrar presión de aire al interior de la cavidad 154, liberar el vacío y forzar o empujar la piel fuera del interior de la cavidad 154 y restaurar la piel introducida en la cavidad a su posición inicial. La presión de aire puede suministrarse a través de un tubo 170 con un extremo del tubo conectado a la bomba de suministro de presión de aire 124 y todas las válvulas de aire 166 conectadas en paralelo al segundo extremo del tubo de suministro de presión de aire 170. Alternativamente y, tal como se mostrará más adelante, podría utilizarse una única válvula de tres vías 406 (véase la figura 4) en lugar de dos válvulas 164 y 166 manteniéndose el resto del

aparato substancialmente igual. Además, estas alternativas son independientes de los grados de movimiento de rotación entre unidades de tratamiento de la piel adyacentes.

De acuerdo con una realización, ilustrada en la figura 2, una tarjeta divisora 144 que distribuye y controla la activación de vacío, presión de aire y energías tratamiento de la piel a cada una del conjunto 108 de unidades de tratamiento de la piel 112 podría asociarse al conjunto 108. Ésta podría controlar las válvulas de vacío 164 y la bomba de vacío 120, las válvulas de aire 166 y la bomba de presión de aire 124, aceptar una señal de lectura del sensor de temperatura de cada una de las cavidades, y controlar, de acuerdo con la lectura del sensor de temperatura, las fuentes de energía que suministran energía de tratamiento de la piel a cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112. Asociar una tarjeta divisoria 144 al conjunto 108 podría simplificar el cable umbilical de interconexión 116. La distribución y activación de vacío, presión atmosférica, y energías tratamiento de la piel podría seguir un protocolo de tratamiento de la piel deseado que podría recuperarse de la memoria 134 o entrarse con la ayuda del teclado o la pantalla táctil. El procesador 132 o/y la tarjeta divisora 144 podrían configurarse para activar todas las unidades de tratamiento de la piel 112, un grupo de unidades de tratamiento de la piel 112, o unidades de tratamiento de la piel 112 seleccionadas. Además de esto, podría conectarse una unidad de control o un controlador más simple a cada unidad de tratamiento de la piel 112 individual. El botón de emergencia 140 puede comunicarse con la tarjeta divisora 144 y la activación del botón de emergencia 140 puede configurarse para interrumpir instantáneamente el suministro de vacío, presión de aire y energía de tratamiento de la piel a todas las unidades de tratamiento de la piel o aplicadores 112 del conjunto 108.

El protocolo de tratamiento almacenado en la memoria 134 o entrado con la ayuda de un teclado o pantalla táctil podría incluir una o más de las siguientes acciones:

- abrir y cerrar una válvula de vacío 164 asociada a una cavidad particular 154;
- conectar y desconectar el interruptor de RF 158 controlando el suministro de energía de RF a la cavidad particular 154;
- conectar y desconectar la fuente de energía de RF 128;
- conectar y desconectar la válvula de vacío 166 que controla el suministro de vacío a la cavidad particular 154;
- conectar y desconectar la bomba de vacío 120;
- conectar y desconectar la válvula de aire 166 que controla el suministro de aire a la cavidad particular 154, y
- conectar y desconectar la bomba de suministro de presión de aire 124.

El protocolo de tratamiento también podría incluir la secuencia de las diferentes acciones y su duración. El protocolo de tratamiento podría incluir, además, una secuencia de conmutación de cavidades individuales 154 del conjunto y una secuencia de acciones para cada una de las cavidades conmutadas 154. La secuencia de las acciones podría depender del suministro de energía de RF a la cavidad particular. Por ejemplo, la secuencia definida del protocolo de tratamiento podría ser tal como sigue:

- seleccionar una primera cavidad para que sea operativa;
- conectar la válvula de vacío de la primera cavidad;
- conectar el interruptor de RF a la primera cavidad;
- desconectar el interruptor RF de la primera cavidad;
- desconectar la válvula de vacío de la primera;
- conectar la válvula de aire a la primera cavidad;
- seleccionar una segunda cavidad y repetir la misma secuencia.

En otra realización, el protocolo de tratamiento podría incluir una secuencia de suministro de energía de accionamiento de ultrasonido:

- seleccionar una primera cavidad para que sea operativa;
- conectar la válvula de vacío de la primera cavidad;
- conectar el interruptor que controla el suministro de energía de accionamiento de ultrasonido a la primera cavidad;
- desconectar el interruptor que controla el suministro de energía de accionamiento de ultrasonido de la primera cavidad;
- desconectar la válvula de vacío en la primera;
- conectar la válvula de aire a la primera cavidad;
- seleccionar una segunda cavidad y repetir la misma secuencia.

La tarjeta divisora 144 podría incluir una UP adicional (no mostrada), que controle los procesos de tratamiento realizados por el conjunto 108. Tales procesos podrían incluir la conmutación entre la aplicación de presión de vacío

o presión de aire, la conexión y desconexión de un suministro de energía de tratamiento de la piel particular, la selección entre varios suministros de energía para el tratamiento de la piel, o el suministro entre las unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente, la aceptación de la señal de la válvula 604 (figura 6), la aceptación de señales de lectura del sensor de temperatura de cada una de las cavidades, la detección del accionamiento del botón de emergencia y señales de liberación del conjunto, y otros.

Tal como se muestra en la figura 2, un soporte 208 puede presentar unas dimensiones y una forma para acoplar y fijar al conjunto 108 a un segmento de piel tratada. El soporte 208 podría ser un soporte de tipo correa, para que una persona tratada pueda llevar el conjunto 108 cuando está conectada y fijada a un segmento de piel. Aunque se muestra de tipo correa, el soporte 208 podría ser en forma de tirantes. En una realización, podría implementarse tanto el soporte de tipo correa como tirantes. Todavía en otra realización, el conjunto 108 puede incorporarse en una mesa o silla de masaje y permitir que una persona se recline sobre la mesa. En esta realización, el conjunto 108 se adaptaría a la forma del cuerpo de la persona en respuesta a la fuerza gravitacional del cuerpo contra el conjunto 108. Todavía en otra realización, el conjunto 108 puede disponerse simplemente a través de la persona y con un peso tal que se aplique una presión suficiente al conjunto 108 para obligarla a adaptarse al cuerpo de la persona. Todavía en otra realización, el conjunto 108 puede incorporarse en un dispositivo que puede llevarse, tal como un dispositivo de tipo chaqueta, un manguito para deslizar sobre una extremidad, etc. Otras realizaciones y variaciones serán evidentes para el lector y estas que se describen se dan solamente a modo de ejemplos no limitativos.

La figura 3A muestra una vista en perspectiva que ilustra el movimiento de estiramiento de las unidades de tratamiento de la piel de acuerdo con un ejemplo. La figura muestra un conjunto 108 de unidades de tratamiento de la piel 112 o aplicadores aplicados a una superficie plana 300. El número de unidades de tratamiento de la piel 112 se da sólo con fines ilustrativos y podría ser un número mayor o menor que el ilustrado. La unidad de tratamiento de la piel 112-3 se ha desplazado respecto a la unidad adyacente 112-2 en las direcciones indicadas por la flecha 304 (es decir, la unidad 112-3 se movería en la dirección opuesta desde o respecto a la unidad 112-2) abriendo un espacio 308 más ancho que el espacio entre las unidades 112-1 y 112-2. La longitud y la flexibilidad de la articulación 114, así como el tamaño de los encajes de la articulación 312 determinan la magnitud del desplazamiento o estiramiento. La articulación 114 podría ser una articulación de tipo hueso de perro que facilite este movimiento. Unos muelles 316 podrían operar para aplicar cierto tipo de tensión o estiramiento al conjunto 108 reduciendo el espacio entre las unidades de tratamiento de la piel 112 y, además, acoplar las unidades de tratamiento de la piel 112 a la piel y, tras completar una sesión de tratamiento, devolver las unidades de tratamiento de la piel 112 a su posición inicial. En una realización, la articulación 114 puede estar realizada en un material elástico que extienda la magnitud del desplazamiento. En dicha implementación de la articulación, la articulación está sujeta a un estiramiento suficiente para soportar la magnitud deseada de la extensión de desplazamiento y devolver las unidades de tratamiento de la piel a una posición inicial.

Sin embargo, la piel tiene una topografía complicada y, para adaptarse a la topografía del segmento de piel tratada, cada una de las unidades de tratamiento de la piel puede tener una serie de libertades de movimiento de rotación, de torsión, y lineal. Las figuras 3B y 3C son ilustraciones simplificadas de una serie de unidades de tratamiento de la piel aplicadas a una superficie cóncava 328 y una superficie convexa 332, tales como segmentos de piel de acuerdo con una realización. Cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112-1 a 112-3 del conjunto 108 tiene una libertad de rotación tal como se muestra mediante las flechas 336 y 340 (figura 3B) y las flechas 342 y 344 (figura 3C) respecto a una unidad adyacente. Estas libertades de rotación facilitan la adaptación del conjunto 108 a la topografía del segmento de piel tratada y, en particular, a un segmento de piel cóncava 328 y un segmento de piel convexa 332. El desplazamiento de las unidades de tratamiento de la piel 112 a lo largo de la articulación 114, tal como se ha explicado anteriormente, podría mejorar más la conformidad del conjunto 108 a la topografía del segmento de piel tratada.

Las figuras 3D y 3E muestran ilustraciones simplificadas de un conjunto de unidades de tratamiento de la piel aplicadas a un segmento desigual de la piel de acuerdo con un ejemplo. Cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112-1 a 112-3 del conjunto 108 tiene una libertad de movimiento de traslación tal como se muestra por las flechas 346 y 348 (figura 3D) y las flechas 352 y 354 (figura 3E) respecto a una unidad adyacente. Estos movimientos de traslación se encuentran en diferentes planos que, por simplicidad de las explicaciones, se muestran como planos perpendiculares. Estos planos también son diferentes del plano 300 (véase la figura 3A) aunque los movimientos de traslación indicados por las flechas 346 y 352 podrían estar en el plano 300, pero en un ángulo respecto al movimiento de traslación 304.

Las figuras 3F y 3G muestran ilustraciones simplificadas de una serie de unidades de tratamiento de la piel aplicadas a un segmento desigual de la piel de acuerdo con un ejemplo. Cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112-1 a 112-3 del conjunto 108 tiene una libertad de movimiento de rotación tal como se muestra mediante la flecha 356 (véase la figura 3F) y la flecha 360 (véase la figura 3G) respecto a una unidad adyacente. Estos movimientos de rotación están en un plano diferente de los planos en los que tienen lugar los movimientos de rotación indicados por las flechas 336, 340, 342 y 344 (véanse las figuras 3B y 3C).

La articulación 114 (véanse las figuras 1 y 3) puede ser una articulación de tipo hueso de perro que facilite los movimientos descritos anteriormente. La articulación 114 está sujeta a un estiramiento suficiente para soportar estos movimientos de traslación y rotación entre las unidades de tratamiento de la piel 112. Pueden utilizarse también otros tipos de articulaciones, tales como articulación cardán, articulación universal, elementos elásticos, y otros elementos similares que faciliten por lo menos dos grados de movimiento de rotación, movimiento de traslación y una parte del estiramiento entre las unidades adyacentes. Además, en lugar de utilizar articulaciones para crear la flexibilidad del conjunto, las unidades individuales pueden montarse en un substrato flexible que permitiría una parte o todos los movimientos mencionados anteriormente. Además, el conjunto puede crearse tal como se ilustra en una única dimensión, o el conjunto también puede expandirse para incluir dos o más filas de unidades individuales empleando cualquiera de las técnicas articuladas o montadas descritas aquí, así como otras técnicas.

En resumen, el conjunto 108 puede adaptarse a la topografía del segmento de piel tratada ya que cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112 posee por lo menos dos movimientos de rotación. Unos movimientos de traslación o lineales adicionales de cada una de las unidades de tratamiento de la piel 112 podrían facilitar, además, la capacidad del conjunto 108 para adaptarse a la topografía del segmento de piel tratada. La articulación tipo hueso de perro, o una articulación similar que soporte el movimiento espacial en casi cualquier dirección en el espacio respecto a la unidad de tratamiento de la piel adyacente también puede ayudar a adaptar el conjunto 108 a la topografía del segmento de piel tratada.

La figura 4 muestra un ejemplo no limitativo de una vista lateral simplificada de una unidad de tratamiento de la piel 112. La unidad de tratamiento de la piel 112 se ilustra en este ejemplo incluyendo una carcasa 404, que presenta un interior hueco o cavidad 408 formado dentro de la carcasa 404. La cavidad 408 incorpora una abertura o salida situada en la pared de la unidad de tratamiento de la piel (es decir, en un primer extremo 412 o en otro lugar), a una boquilla de conexión 428 para interconectarse para el paso de fluido con una fuente de presión negativa tal como, por ejemplo, una bomba de vacío 120 o una fuente de presión de aire positiva, que podría ser presión atmosférica ambiental o una presión más elevada producida por la bomba 124. Una válvula adecuada, tal como una válvula de tres vías 406, controlada por la unidad de control 104 o la tarjeta divisora 144 podría simplificar la comunicación. Alternativamente, podrían utilizarse dos válvulas similares a las válvulas 164 y 166 (véase la figura 1) en lugar de la válvula 406. Estas dos válvulas 164 y 166 también pueden controlarse mediante la unidad de control 104 o la tarjeta divisora 144. Entre el primer extremo 412 de la unidad de tratamiento de la piel 112 y las fuentes de presión negativa o bomba de vacío 120 y la bomba de presión de aire positiva 124 puede conectarse una manguera flexible (no mostrada). Un borde 416 termina el segundo extremo de la unidad de tratamiento de la piel 112. El borde 416 podría tener una anchura similar al grosor de las paredes 420 de la carcasa de la unidad de tratamiento de la piel 404; podría terminar mediante una articulación u otro material que tenga una superficie 424 que tenga substancialmente el mismo tamaño que el borde 416 o, en otras realizaciones, puede utilizarse una superficie que sea substancialmente más grande que las paredes 420 y/o el borde 416. Unos conectores 432 y 436, mostrados esquemáticamente como rectángulos para ilustrar simplemente su existencia, facilitan el suministro de diferentes energías de tratamiento de la piel desde las fuentes de energía 128 al segmento de piel tratada. Debe apreciarse que puede utilizarse cualquiera de una variedad de conectores para esta interfaz.

En funcionamiento, la superficie 424 del borde 416 se aplica a un segmento de piel tratada y, como tal, la superficie del segmento de piel conectado a la superficie 424 funciona para sellar el interior hueco o cavidad 408. La dimensión de la cavidad 408 podría ser, como ejemplo no limitativo, de un de tamaño 20x40 o 40x80 mm. La superficie 424 de las paredes 420 podría ser acampanada hacia fuera para aumentar el área de contacto con la superficie de la piel para proporcionar un mejor sellado entre la superficie 424 y la piel. El accionamiento de la unidad de tratamiento de la piel 112 incluye la aplicación y liberación de presión de vacío o presión negativa a la cavidad 408 de la unidad de tratamiento de la piel 112 a través de la válvula 406 (o utilizando las dos válvulas 164 y 166), conectando una boca o boquilla 428 con respectivas fuentes de presión de vacío o presión negativa o fuente de presión de aire. Dicha secuencia operativa genera un movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante del volumen de piel tratada al que se presiona la superficie 424 del borde 416 de la cavidad. La superficie 424 del borde 416 podría estar recubierta con un revestimiento de baja fricción para mejorar el masaje de la piel tratada.

En un ejemplo no limitativo, la liberación de la presión de vacío a la cavidad 408 de la unidad de tratamiento de la piel 112 (que facilita el movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante del volumen de piel tratada contra el borde de la cavidad) puede ayudarse ventilando la cavidad al aire ambiente circundante. La ventilación podría realizarse a través de la boquilla de conexión de salida 428. Alternativamente, puede suministrarse presión de aire positiva a través de la boquilla de conexión de salida 428 o a través de otro conducto o boquilla (no se muestra). Dicha operación de la unidad de tratamiento de la piel 112 mejoraría todavía más la intensidad del movimiento de masaje. La unidad de control 104 (figura 1) podría establecer la secuencia, intensidad y duración de aplicación del tipo de presión de aire y vacío seleccionado a las cavidades 408.

De acuerdo con un ejemplo tal como se ilustra en la figura 5, los elementos de aplicación de energía a la piel pueden estar situados en la superficie interior de las paredes 420 de interiores o cavidades huecos 408. Los elementos de suministro de energía podrían ser elementos tales como electrodos de RF 508, transductores ultrasónicos 512 (figura 5), objetos emisores de luz tales como diodos emisores de luz (LEDs) 516 o diodos láser, fibras ópticas que conduzcan luz láser hacia las cavidades y otros elementos que proporcionen diferentes tipos de energía para el tratamiento de la piel. Un sensor de temperatura de la piel 524, tal como un termistor, un termopar o un sensor sin contacto, tal como un pirómetro óptico, como ejemplos no limitativos, podría estar situado en el interior hueco o cavidad 408. Los elementos de detección de temperatura 524 pueden estar situados también o alternativamente en otros lugares en las cavidades o en el borde para obtener una detección de las temperaturas de la piel en diferentes lugares. En otra realización, la cavidad o partes de la cavidad y/o las superficies de suministro de energía pueden estar realizadas en materiales térmicamente conductores. Durante el procedimiento de tratamiento, estas partes realizadas en un material térmicamente conductor llegan a un equilibrio térmico con la piel. Los sensores de temperatura pueden insertarse en estas partes realizadas en materiales térmicamente conductores y pueden dar una indicación de la temperatura promedio de la piel sobre estas áreas, lo que es útil para el control del tratamiento. El número 312 (véase la figura 3) e ilustrado como elemento 520 en la figura 5 se refieren a encajes o a un receptáculo para recibir articulaciones de tipo hueso de perro 114 o articulaciones similares que se conectan entre unidades de tratamiento de la piel individuales 112 del conjunto 108 (figura 1) y facilitar los por lo menos dos grados de movimiento de rotación y dos movimientos de traslación en diferentes planos entre las unidades de tratamiento de la piel 112, de manera que su ubicación espacial pueda adaptar el conjunto 108 a la topografía del segmento de piel tratada.

La figura 6 muestra una vista en sección transversal de la unidad de tratamiento de la piel de la figura 5 en la línea L-L. La válvula 604, que podría ser tal como una válvula descrita en la publicación del Tratado de Cooperación en materia de Patentes WO2010/007619 del mismo inventor y cedida al mismo titular e incorporada por referencia, puede ser un conjunto de una placa 608 y un émbolo 612, con un muelle 620 y un disco de tope 624. Alternativamente, la válvula 604 podría ser una válvula de solenoide u otro mecanismo de válvula. La placa 608 y el émbolo 612 de la válvula 604 tienen una libertad de movimiento lineal en la dirección axial indicada por la flecha 628. Cuando se aplica la fuente de presión negativa 120 a la válvula 604, se crea una fuerza negativa o vacío dentro del interior hueco o cavidad 408 de manera que, si el borde de la unidad de tratamiento de la piel se presiona contra la superficie de la piel, se introduce un volumen de piel en la cavidad 408 formando una protuberancia de la piel mostrada por la línea discontinua 632. La protuberancia empuja la placa 608 y el émbolo 612 con el disco de tope 624 en la dirección indicada por la flecha 628A hasta que cierra la boquilla de conexión de salida 428. A medida que la presión negativa en la cavidad 408 disminuye, la protuberancia retrocede restableciendo la conexión de fluido/aire con la bomba de vacío 120 (figura 1) abriendo así nuevamente la válvula 604 para permitir la aplicación de la presión negativa. Esta acción repetida de la válvula 604 puede regular el nivel de presión de vacío en la cavidad y, por lo tanto, la magnitud de la protuberancia de la piel que se introduce en la cavidad. Pueden ser posibles también otras estructuras de válvula 604 tales como dos conos acoplados o dos esferas acopladas.

De acuerdo con la realización mostrada en la figura 7, los electrodos de RF 508 podrían estar situados en las superficies externas de la unidad de tratamiento de la piel, tal como, por ejemplo, la superficie 424. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 8, los electrodos de RF 808 pueden extenderse más allá de la superficie interior de las paredes de la cavidad 420, cuyos bordes de sellado 424 podrían ser acompañados hacia fuera para proporcionar superficies de suministro de energía de RF extendidas y aplicar energía de RF para calentar no sólo los tejidos dentro de la cavidad 408, sino también tejido de la piel adyacente a punto de introducirse en las cavidades. En algunos casos, los electrodos de RF 508 podrían estar situados a lo largo de casi toda la superficie perimetral 424 (figura 7).

La figura 9 es una ilustración simplificada de las conexiones de electrodos de RF y el funcionamiento de acuerdo con un ejemplo. El conjunto 108 se aplica y se fija a un segmento grande de la piel 900 de manera que se adapta al segmento grande de la topografía de la piel. La bomba de vacío 120 (véase la figura 1) genera una presión negativa dentro de los interiores huecos o cavidades 408 de las unidades de tratamiento de la piel 112 de aproximadamente entre -0,0 bar y -0,9 bar, como ejemplo no limitativo. La presión negativa o vacío introduce volúmenes individuales de la piel en las cavidades 408 de las unidades de tratamiento de la piel 112 del conjunto 108 y forma protuberancias de piel 632 dentro de las cavidades 408. A medida que la protuberancia de la piel 632 aumenta de tamaño, ésta ocupa un volumen mayor de la cavidad 408, y se extiende de manera uniforme dentro de la cavidad. La unidad de control 104 o la tarjeta divisora 144 (ilustradas en la figura 1 y 2) pueden activar el suministro de energía de tratamiento de la piel a los electrodos de RF sólo cuando se establece un contacto firme entre la protuberancia de la piel 632 y los electrodos de RF 508. Los electrodos cercanos 508 situados en las superficies interiores de los interiores huecos o cavidades 408 de unidades de tratamiento de la piel 112 adyacentes pueden conectarse entre sí (figura 9B) mediante una conexión 904 y realizarse la conmutación de manera independiente y simétrica para cada una de las cavidades. La energía de RF puede suministrarse a los electrodos de RF 508 a través de unos cables 906 y 908 conectados en un extremo a la fuente de energía de RF 128 y los conmutadores de RF 158 conectarse en paralelo al otro extremo de los cables.

Dicha conexión de electrodos de RF adyacentes puede aumentar la superficie efectiva del electrodo y puede facilitar el calor homogéneo en la distribución del segmento de piel tratada. El movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante de la piel (véase la figura 12) puede contribuir adicionalmente a un calor homogéneo dentro de la distribución de la piel y puede evitar la formación de "puntos calientes". La unidad de control 104 o la tarjeta divisora 144 (figura 1) podrían controlar el suministro de energía de RF a electrodos de RF y el proceso de conmutación de los electrodos de RF. Para evitar un suministro erróneo o accidental de energía de RF a la piel, podría implementarse un enclavamiento de hardware de suministro de RF a electrodos de RF. La señal de protuberancia generada por la válvula 604 (figura 6) operativa en cada una de las cavidades 408 podría servir para activar/desactivar el suministro de energía de RF y también aumentar la seguridad del proceso de tratamiento.

Una de las aplicaciones del presente conjunto puede ser el masaje de segmentos grandes de piel. La figura 10 es una ilustración esquemática de una persona que lleva el conjunto 1008 similar o idéntico al conjunto 108. La persona se encuentra acostada en un banco de masaje 1004. El conjunto 1008 puede aplicarse a un segmento grande de piel, por ejemplo, al abdomen de una persona tratada y puede conectarse a la piel con la ayuda de un soporte 208. El soporte puede presentar un tamaño y una forma para acoplar y fijar el conjunto 1008 a un segmento de piel tratada. El soporte 208 podría ser un soporte de tipo correa. Pueden emplearse cables y tubos adecuados para conectar el conjunto a la unidad de control 104 y a cada una de las fuentes de tratamiento de la piel. Dado que el soporte de cinturón 208 acopla y fija el conjunto 1008 a un segmento de piel tratada, el cuidador mantiene la movilidad y sus manos quedan libres. El cuidador podría participar simultáneamente en actividades adicionales sin que el proceso de tratamiento se vea afectado.

Aunque se muestra como un conjunto unidimensional, el aparato podría incluir conjuntos que sean conjuntos bidimensionales o conjuntos de tipo matriz y dispuestos en una variedad de patrones.

La figura 11 muestra una ilustración esquemática de una persona que lleva un conjunto similar de acuerdo con una realización. El conjunto 1108 puede ser similar al conjunto 108. Éste puede comprender una pluralidad de unidades de tratamiento de la piel 112 y puede estar configurado para utilizarse sobre una extremidad, en este caso una pierna, de la persona tratada. De manera similar, el conjunto podría configurarse para aplicarse a un segmento grande de piel y tratar o masajear la parte inferior o superior de la espalda, el tórax u otros segmentos del cuerpo de la persona tratada. Pueden emplearse cables y tubos adecuados para conectar cada unidad de tratamiento de la piel del conjunto a la unidad de control y a cada una de las fuentes de tratamiento de la piel. Como que el conjunto 1108 puede acoplarse y fijarse a un segmento de piel tratada, el cuidador puede mantener la movilidad y sus manos quedan libres. El cuidador podría participar simultáneamente en actividades adicionales sin que el proceso de tratamiento se vea afectado.

Tal como se muestra adicionalmente en la figura 11, podría utilizarse más de un conjunto para tratar simultáneamente o, de acuerdo con un protocolo de pretratamiento, una pluralidad de segmentos grandes de piel de la persona tratada. Por ejemplo, en la figura 11, el conjunto 1108 se ilustra proporcionando tratamiento a la parte superior de la pierna de la persona, mientras que el conjunto 108 que incluye dispositivos de tratamiento de la piel 112 conectados al soporte 208 puede tratar el torso.

La figura 12 muestra una ilustración esquemática de una acción de masaje de un conjunto de acuerdo con un ejemplo. El conjunto 108 se aplica y se fija a un gran segmento de piel 1200 de manera que puede adaptarse a la topografía o contorno del segmento grande de la piel. Una bomba de vacío 120 (ilustrada en la figura 1) puede generar una presión negativa dentro de los interiores huecos o cavidades 408 de las unidades de tratamiento de la piel 112. Como ejemplo no limitativo, la presión negativa puede ser de aproximadamente entre -0,0 bar y -0,9 bar. Cada una de las cavidades 408 puede controlarse y conectarse individualmente a la bomba de vacío 120 y, como tal, podría suministrarse presión de vacío simultáneamente a todas las cavidades 408 o, de acuerdo con un protocolo de tratamiento seleccionado, a varias cavidades 408. La presión negativa o el vacío pueden introducir volúmenes de piel individuales en las cavidades 408 del conjunto 108 y pueden formarse en protuberancias de la piel de cavidades apropiadas 1204. A medida que la protuberancia de piel 1204 aumenta, ésta ocupa un volumen mayor de la cavidad 408, y se extiende dentro de la cavidad y empujando eventualmente la válvula 428 cerrada moviendo un émbolo 508. Las unidades de tratamiento de la piel adyacentes o situadas más alejadas están sujetas a una aplicación y liberación secuencial de vacío similares. Esta aplicación y liberación secuencial de vacío a las cavidades 408 de las unidades de tratamiento de la piel 112 puede generar una succión que introduce y libera volúmenes de piel hacia las cavidades que se generan en respectivas protuberancias de la piel de las cavidades 1204. Los volúmenes de piel introducidos y liberados son más pequeños que el segmento de piel tratada 1200 al cual puede aplicarse y fijarse el conjunto 108. La aplicación y la liberación secuencial de la presión de vacío puede generar (tal como se muestra por las flechas 1208) un movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante de por lo menos una parte del segmento grande de piel contra los bordes acampanados 416 de las unidades de tratamiento de la piel 112. La aplicación secuencial de la presión de vacío por sí sola logra o imparte el movimiento de masaje de la piel a un segmento grande de piel. Una presión positiva adicional producida por una bomba 124 (tal como se

ilustra en la figura 1) a una cavidad cuando se termina la fase de vacío puede mejorar el movimiento de la piel fuera de la cavidad y, por lo tanto, mejorar la acción de masaje. No se utilizan otros actuadores mecánicos y/o partes móviles en estas realizaciones ilustradas. El movimiento de masaje de la piel podría aplicarse simultáneamente a un segmento grande de piel o de acuerdo con un protocolo de masaje de la piel seleccionado.

El masaje en la piel imparte a la piel una energía mecánica de masaje. De acuerdo con una realización del procedimiento, podrían conectarse tipos de energía adicionales para el tratamiento de la piel a un segmento grande de piel 1200 simultáneamente con la aplicación de presión de vacío y masaje. Dicha energía de tratamiento de la piel podría ser energía que caliente la piel. Como ejemplo no limitativo, la energía podría incluir energía de RF, energía de accionamiento de ultrasonido, energía de microondas, y energía de la luz. Podrían aplicarse simultáneamente diferentes formas de energía de acuerdo con diferentes protocolos de tratamiento de la piel en cada cavidad y en cavidades diferentes.

La figura 13 muestra una ilustración esquemática de una acción de masaje de un conjunto combinado con la aplicación de energía de tratamiento de la piel de acuerdo con un ejemplo. La seguridad de la aplicación de la energía del tratamiento de la piel a la piel de una persona es un requisito primordial en todos los tratamientos estéticos y médicos basados en energía. Un contacto firme entre los elementos aplicadores de energía a la piel, que podrían ser electrodos de RF 508 o transductores de ultrasonido 512 y la protuberancia 1204, facilita una buena transferencia de energía, evita la formación de puntos calientes en los electrodos de RF y otros efectos adversos. Dichas condiciones de contacto pueden existir sólo cuando la protuberancia 1204 llena suficientemente la cavidad 408. La detección de la magnitud (o estado) de la protuberancia podría proporcionar retroalimentación a la unidad de control 104 o tarjeta selectora 144 (figuras 1 y 2) que controla una o más fuentes de energía de tratamiento de la piel 124 que suministran energía de RF a los electrodos 508. La válvula 604 podría enviar tal "señal de estado de protuberancia" a la unidad de control 104 (figura 1) cuando el volumen de piel llene suficientemente la cavidad tal como se requiere para una aplicación o conexión segura de energía de tratamiento de la piel. Alternativamente, podrían implementarse sensores ópticos, resistivos, capacitivos, inductivos o cualquier otro tipo de sensores que puedan ser adecuados para la detección directa o indirecta de la magnitud de la protuberancia.

Cuando puede establecerse un contacto firme entre la protuberancia de la piel 1204 y los electrodos 508, la unidad de control conecta la fuente de energía de tratamiento de la piel 128 (figura 1), que podría ser un generador de RF como ejemplo no limitativo. El generador de RF podría ser un único generador que suministre energía de RF a las unidades de tratamiento de la piel de acuerdo con un protocolo de tratamiento de la piel deseado o podría ser una pluralidad de generadores de RF con cada generador suministrando energía de RF a una unidad de tratamiento de la piel correspondiente. La energía de RF se suministra para introducir en la cavidad 408 un volumen o protuberancia de la piel 1204. La corriente inducida por RF puede calentar el volumen de la piel 1204 y puede producir o mejorar el efecto deseado del tratamiento de la piel, que podría ser reducción de tejido adiposo, remodelación corporal, estiramiento y rejuvenecimiento de la piel, contracción de fibras de colágeno y otros efectos estéticos de tratamiento de la piel. El contacto firme entre los electrodos 508 y la protuberancia de la piel 1204 podría detectarse durante el tratamiento de energía de RF controlando la impedancia de la piel entre electrodos 508. Cuanto menor sea la impedancia de la piel al comienzo del tratamiento, mejor podrá ser el contacto entre los electrodos de RF y la protuberancia 1204.

Comúnmente, la frecuencia de RF podría estar en el rango entre 50KHz y 200MHz. Típicamente, la frecuencia de RF es entre 100 KHz y 10 MHz o entre 100KHz y 100MHz o, alternativamente, entre 300 KHz y 3MHz. La potencia de RF podría estar en el rango entre 0,5W y 300W. Típicamente, el rango de la potencia de RF es entre 1W y 200W o entre 10W y 100W y podría conectarse a la piel en modo pulsado o continuo o en alguna otra forma de administración modulada. La corriente inducida por RF puede calentar los volúmenes individuales de la piel 1204. El calentamiento podría no ser homogéneo y diferentes volúmenes de la piel podrían calentarse a temperaturas diferentes y, en ocasiones, no deseadas. La unidad de control puede ser operativa para controlar la fuente o fuentes de energía de tratamiento de la piel que, en este ejemplo, son uno o más generadores de RF. La unidad de control puede establecer un protocolo de tratamiento de la piel y puede sincronizar el protocolo de tratamiento de la piel con el movimiento de masaje, de manera que pueda homogeneizarse la distribución de energía del tratamiento de la piel a través del segmento grande de la piel. Además, las carcasas 404 de las unidades de tratamiento de la piel 112 pueden estar realizadas en un material térmicamente conductor que mejore y homogenice adicionalmente la distribución de calor a través del segmento grande de la piel.

En algunas realizaciones, las unidades de tratamiento de la piel 112, además de los electrodos de RF 508, podrían incluir elementos de aplicación de energía a la piel operativos para aplicar otros tipos de energías o tipos de energías adicionales de tratamiento de la piel. Tales energías podrían ser, por ejemplo, energía de accionamiento de ultrasonido aplicada a la protuberancia o volumen de piel introducido en la cavidad 408 por los transductores 512 (figura 5) o energía de luz aplicada por LEDs 516 u otros dispositivos.

- Además, en algunas realizaciones, la unidad de control 104 o la tarjeta selector/divisora 144 (figura 1) activa la fuente de energía de tratamiento de la piel 128, que podría ser una fuente de energía de accionamiento de ultrasonido, sólo cuando se establece un contacto firme entre la protuberancia de la piel 1204 y los transductores 512. La energía de ultrasonido puede administrarse al volumen de piel 1204 que se ha introducido en la cavidad 408. En un ejemplo, podría utilizarse ultrasonido para precalentar el volumen de piel tratada 1204 y reducir su resistencia, de modo que la corriente de RF inducida pase preferiblemente a través de segmentos de volumen de piel 1204 precalentados y se mejore el efecto deseado del tratamiento de la piel, que podría ser reducción de tejido adiposo, remodelación corporal, estiramiento y rejuvenecimiento de la piel, contracción de fibras de colágeno y otros efectos estéticos de tratamiento de la piel. El contacto firme entre los transductores 512 y la protuberancia de la piel 1204 podría detectarse durante el tratamiento de energía por ultrasonido depositando sobre los transductores una fina capa conductora que no atenúe la energía de ultrasonido y controle la impedancia de la piel entre los transductores.
- En algunas realizaciones, puede utilizarse ultrasonido moderadamente focalizado para aplicar un movimiento en los constituyentes de células de tejido adiposo que tengan una densidad diferente. El movimiento puede causar la ruptura de las paredes celulares y puede destruir las células de tejido adiposo.
- Típicamente, el rango de frecuencia de energía de accionamiento de ultrasonido puede ser entre 500kHz y 5MHz. Típicamente, el rango de densidad de energía de ultrasonido puede ser de $0,1W/cm^2$ hasta $5W/cm^2$.
- El aparato y el procedimiento descritos anteriormente podrían utilizarse para tratamientos estéticos tales como reducción de tejido adiposo, remodelación corporal, estiramiento y rejuvenecimiento de la piel, contracción de fibras de colágeno y otros tratamientos estéticos de tratamiento de la piel.
- Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que para el tratamiento de la piel podrían utilizarse otras combinaciones y combinaciones adicionales de energía y masaje de tratamiento de la piel. Estas otras formas de energía y masaje se encuentran dentro del alcance de la presente descripción y las reivindicaciones.
- A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. Los signos numéricos relativos a los dibujos y entre paréntesis en una reivindicación son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben interpretarse como limitativos del alcance de la protección de la reivindicación. Así, el alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) que comprende:

un conjunto (108, 1008, 1108) de unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente (112) para aplicarse a un segmento de piel, comprendiendo cada una de las unidades de tratamiento de la piel (112):

una carcasa (404) que define una cavidad (154, 408) que se comunica para el paso de fluido con una fuente de presión de vacío, con un lado interior de la carcasa (404) terminado por un borde (416) que facilita el sellado de la cavidad (154, 408) cuando la unidad de tratamiento de la piel (112) se aplica a la piel, siendo las dimensiones de la cavidad definida (154, 408) suficientes para albergar un volumen de un segmento de piel introducido en la cavidad definida (154, 408) por la fuente de presión de vacío para crear una protuberancia de piel (632, 1104, 1204) y en el que la aplicación y liberación de presión de vacío a la unidad de tratamiento de la piel (112) genera un movimiento de masaje hacia a tras y hacia delante de por lo menos una parte de un volumen de piel contra el borde (416), y en el que cada una de las unidades de tratamiento de la piel (112) del conjunto (108, 1008, 1108) tiene por lo menos dos grados de movimiento de rotación (336, 340; 342, 344) respecto a una unidad de tratamiento de la piel adyacente de modo que el conjunto (108, 1008, 1108) puede adaptarse a la topografía del segmento de piel, caracterizado por el hecho de que unidades de tratamiento de la piel adyacentes del conjunto están conectadas por una articulación configurada para permitir un movimiento espacial (356, 360) de las unidades de tratamiento de la piel en múltiples direcciones en el espacio entre sí.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada cavidad (154, 408) comprende:

por lo menos una válvula de vacío controlada eléctricamente (164) asociada a cada cavidad (154, 408) y configurada para conectar la cavidad (154, 408) a la fuente de presión de vacío, siendo operativa la fuente de presión de vacío para suministrar vacío a la cavidad (154, 408);

un tubo de vacío (162) con un extremo conectado a la fuente de presión de vacío en el que dos o más válvulas de vacío (164) están conectadas en paralelo a un segundo extremo del tubo de vacío (162); y por lo menos una válvula de aire (166) controlada eléctricamente asociada a cada cavidad (154, 408) y configurada para conectar la cavidad (154, 408) a una fuente de suministro de aire, en el que

la fuente de presión de vacío es operativa para introducir piel en la cavidad (154, 408) cuando la cavidad (154, 408) se aplica a la piel y la fuente de suministro de aire es operativa para restaurar piel introducida en la cavidad a su posición inicial.

3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la fuente de suministro de aire se selecciona entre el grupo de fuentes que consiste en aire ambiente y una bomba de suministro de presión de aire (124).

4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el aire ambiente restaura piel introducida en la cavidad (154, 408) a su posición inicial liberando vacío en la cavidad (154, 408) y la presión de aire restaura piel introducida en la cavidad (154, 408) a su posición inicial empujándola fuera de la cavidad (154, 408).

5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por el hecho de que la bomba de suministro de presión de aire (124) proporciona presión de aire a la cavidad (154, 408) a través de un tubo (170) que tiene un extremo conectado a la bomba de suministro de presión de aire (124) y en el que dos o más válvulas de aire (166) están conectadas en paralelo al otro extremo del tubo (170) no conectado a la bomba de suministro de presión de aire (124).

6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada cavidad (154, 408) comprende:

por lo menos una válvula controlada eléctricamente (406) asociada a cada cavidad (154, 408) y configurada para conectar la cavidad (154, 408) a la fuente de presión de vacío cuando debe administrarse vacío a la cavidad o a aire ambiente para ventilar la cavidad (154, 408) o a una bomba de suministro de presión de aire (124) operativa para suministrar presión de aire a la cavidad (154, 408) cuando se va a liberar vacío de la cavidad, y

un tubo de vacío (162) con un extremo conectado a la fuente de presión de vacío o la bomba de suministro de presión de aire (124) en el que dos o más válvulas (406) están conectadas en paralelo a un segundo extremo del tubo de vacío (162).

7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por el hecho de que comprende, además, por lo menos un elemento de aplicación de energía a la piel para aplicar energía de tratamiento de la piel al segmento de piel.

8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el elemento de aplicación de energía a la piel son dos electrodos RF (150, 508) situados en el interior de la cavidad (154, 408) y el aparato comprende, además:

un interruptor de RF controlado eléctricamente (158) configurado para conectar energía de RF a los electrodos de RF (150, 508), y una fuente de energía de RF (218) operativa para suministrar energía de RF a los electrodos de RF (150, 508),

en el que la energía de RF se suministra a los electrodos de RF (150, 508) a través de unos cables (906, 908) conectados en un extremo a la fuente de energía de RF (128) y los interruptores de RF (158) están conectados en paralelo al otro extremo de los cables (906, 908).

9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que comprende, además, por lo menos

un transductor de ultrasonido (512) configurado para irradiar el interior de la cavidad (154, 408), una fuente de energía de accionamiento de ultrasonido controlada eléctricamente operativa para suministrar energía eléctrica al transductor de ultrasonido (512), y un interruptor controlado eléctricamente configurado para conectar la fuente de energía de accionamiento de ultrasonido al transductor de ultrasonido (512),

en el que la energía de accionamiento de ultrasonido se suministra al transductor de ultrasonido (512) mediante unos cables conectados en un extremo a la fuente de energía de accionamiento de ultrasonido y los interruptores controlados eléctricamente están conectados en paralelo al otro extremo de los cables.

10. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una unidad de control (104) configurada para controlar por lo menos las válvulas de vacío (164) y la fuente de presión de vacío para suministrar y liberar vacío a la cavidad (154, 408), y las válvulas de aire (166) para suministrar y liberar aire a la cavidad (154, 408) y/o configuradas para controlar por lo menos los interruptores de RF (158) y la fuente de energía de RF (128) y/o configuradas para controlar por lo menos la fuente de energía de accionamiento de ultrasonido y los interruptores controlados eléctricamente de acuerdo con un protocolo de tratamiento predeterminado.

11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que un procesador (132) de la unidad de control (104) comprende una memoria (134) operativa para almacenar por lo menos un protocolo de tratamiento de la piel y una unidad que facilita la entrada de un protocolo de tratamiento y una indicación del protocolo de tratamiento se selecciona del grupo que consiste en un teclado numérico o un teclado convencional y una pantalla táctil.

12. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por el hecho de que cada una de las unidades de tratamiento de la piel (112) del conjunto (108, 1008, 1108) está configurada para permitir por lo menos dos movimientos de traslación (346 y 348, 352 y 354) respecto a la unidad de tratamiento de la piel adyacente y en el que dichos movimientos de traslación se encuentran en planos diferentes.

13. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado por el hecho de que el conjunto de unidades de tratamiento de la piel controladas individualmente es un conjunto de longitud variable, y en el que el conjunto de longitud variable comprende, además, un soporte (208) con unas dimensiones y una forma para acoplar y fijar el conjunto de longitud variable a un segmento de piel tratada de modo que el conjunto pueda llevarse.

14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13, caracterizado por el hecho de que el conjunto está configurado para tratar por lo menos uno de un grupo de segmentos de piel que consiste en abdomen, extremidades, hombro, parte inferior de la espalda, y parte superior de la espalda.

15. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, caracterizado por el hecho de que el borde (416) de la cavidad está recubierto con un revestimiento de baja fricción para mejorar el movimiento de masaje hacia atrás y hacia adelante del segmento de piel tratada.

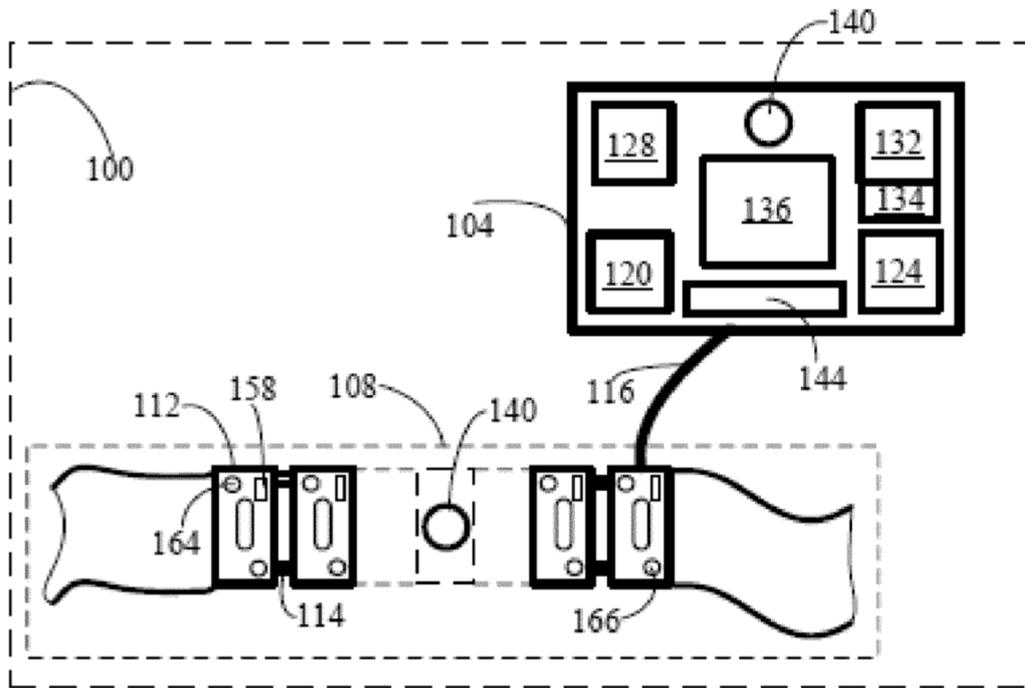


FIG. 1A

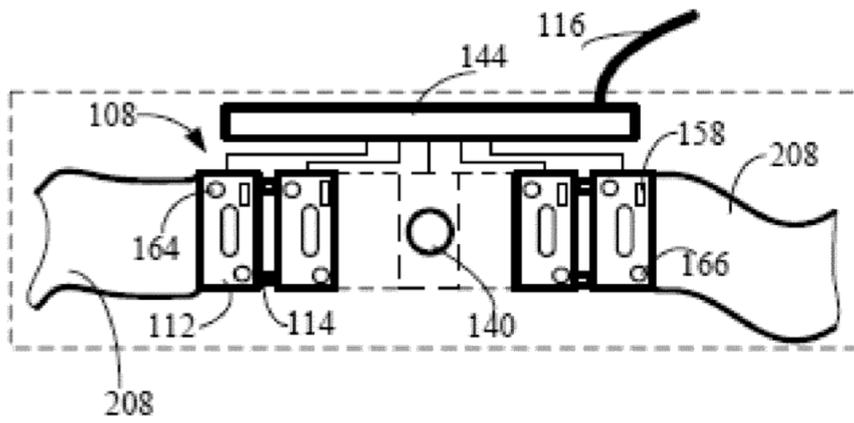


FIG. 2

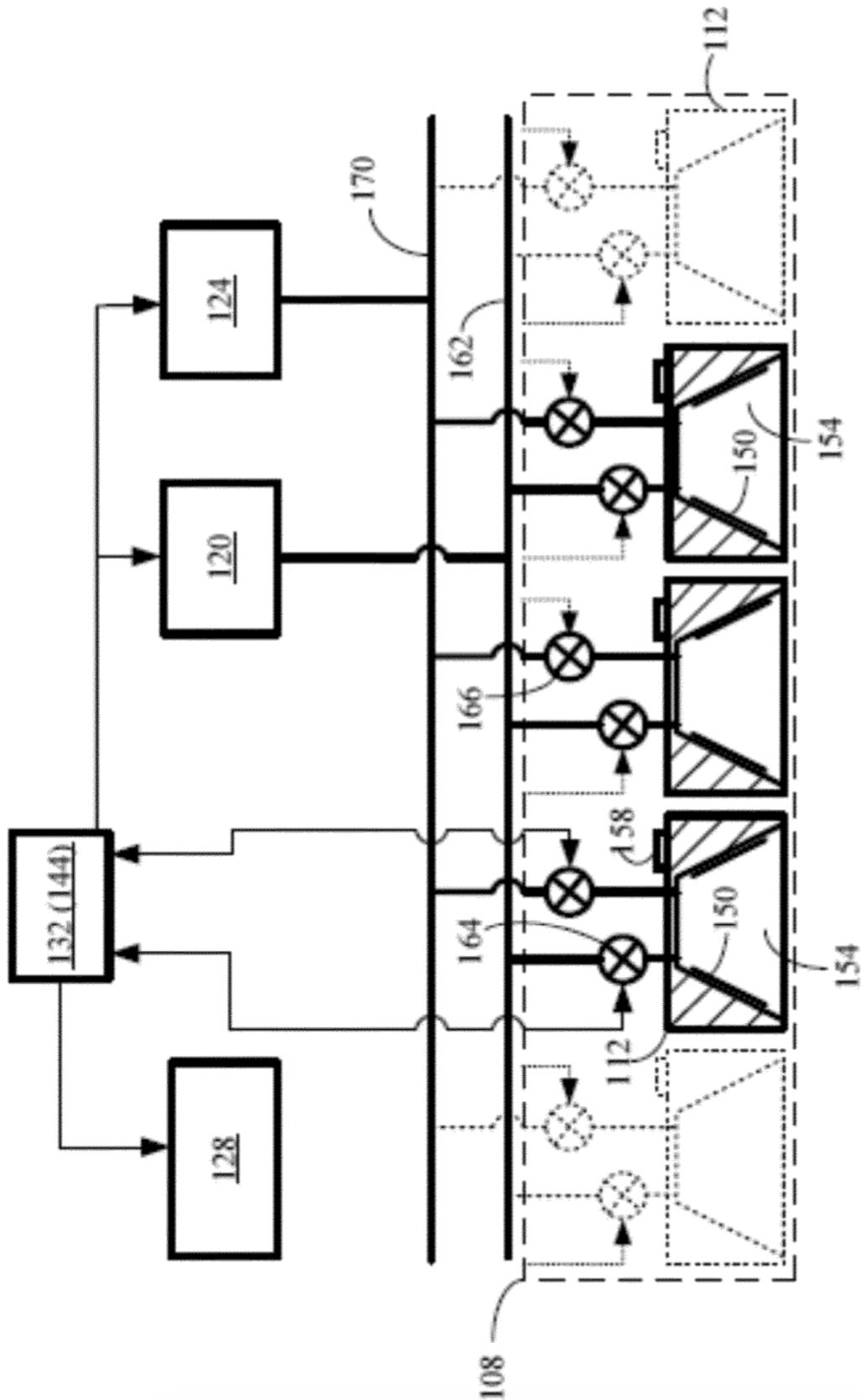
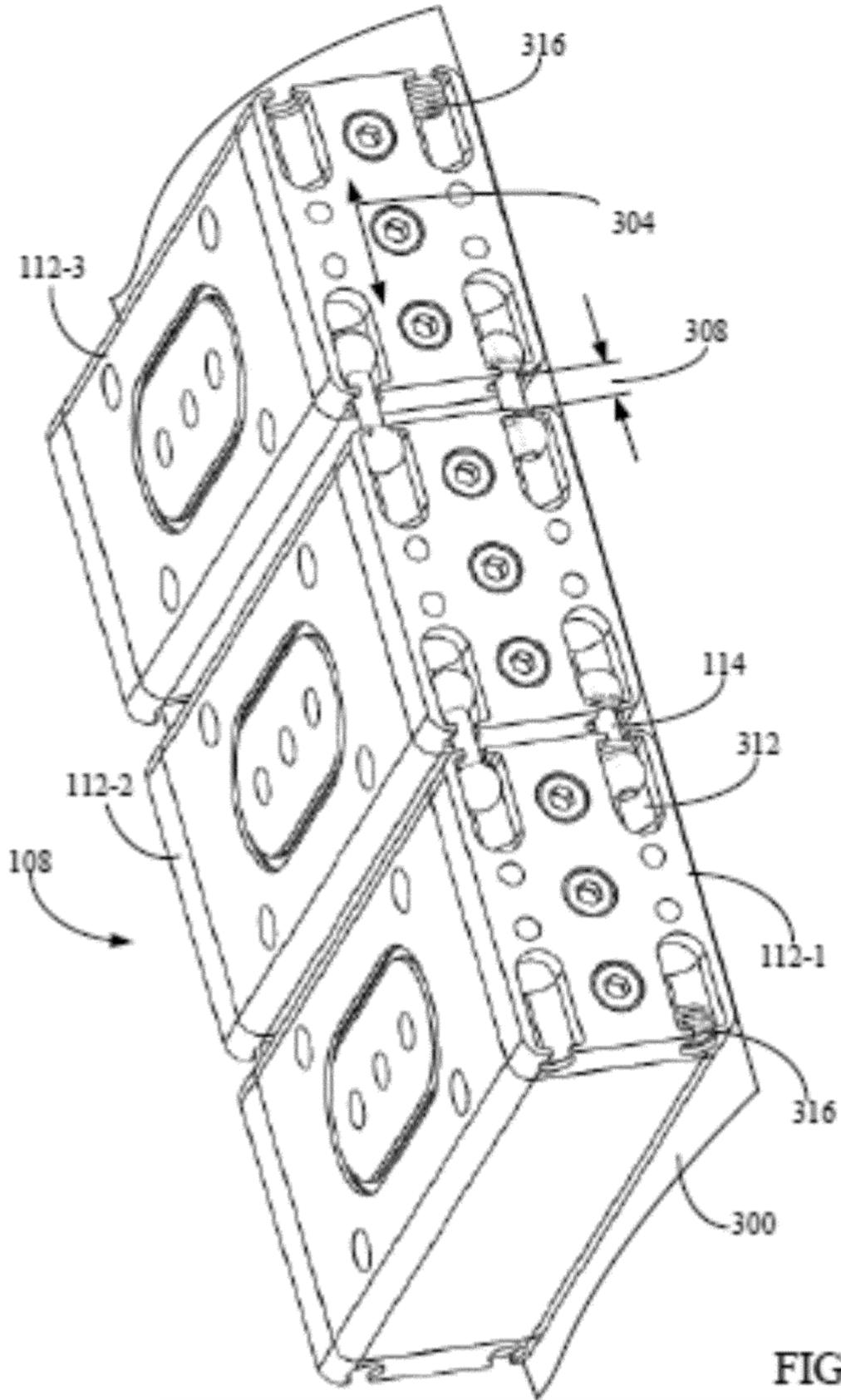


FIG. 1B



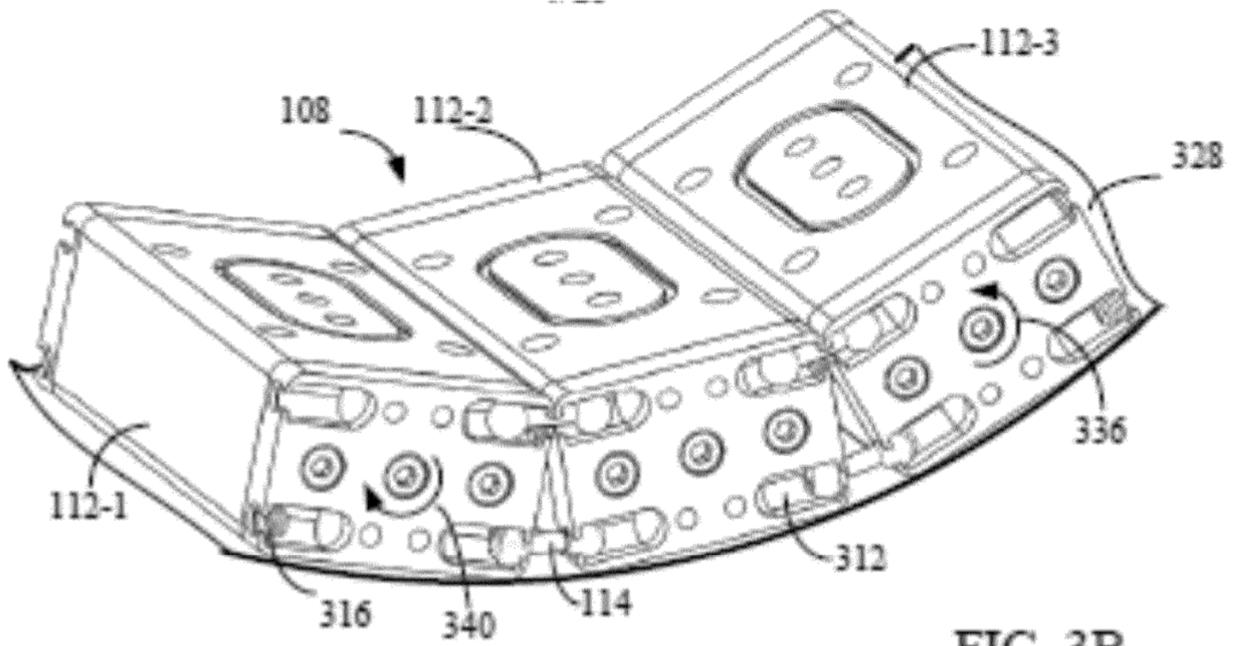
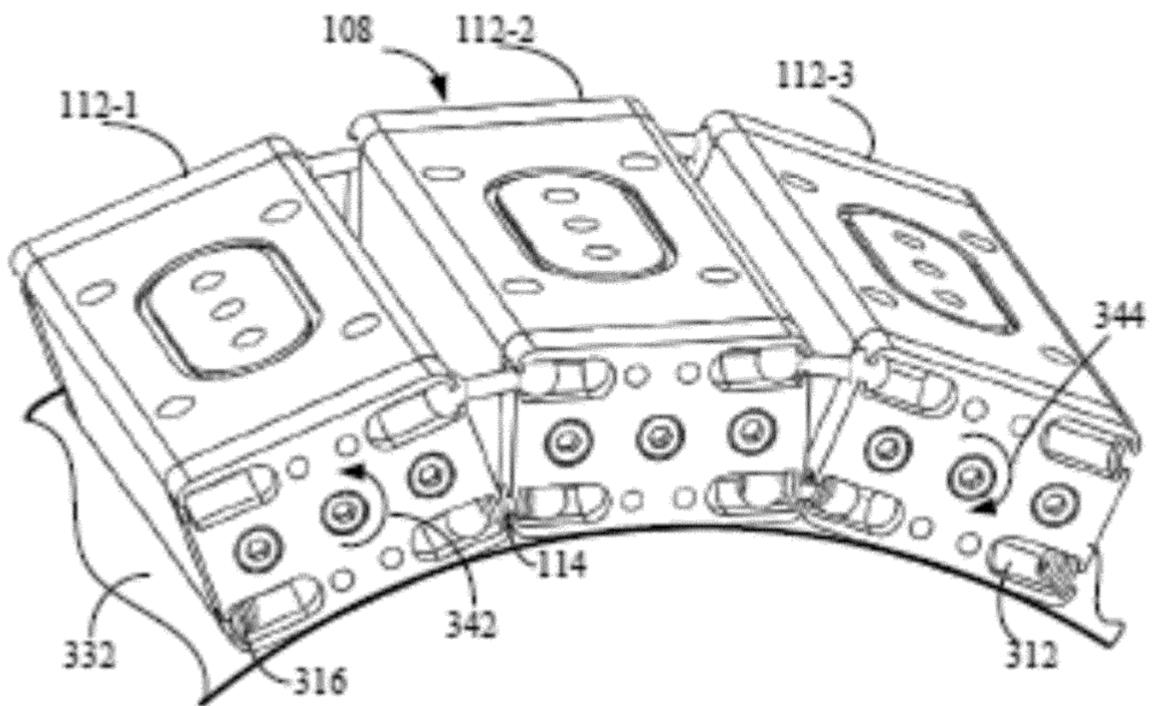


FIG. 3B



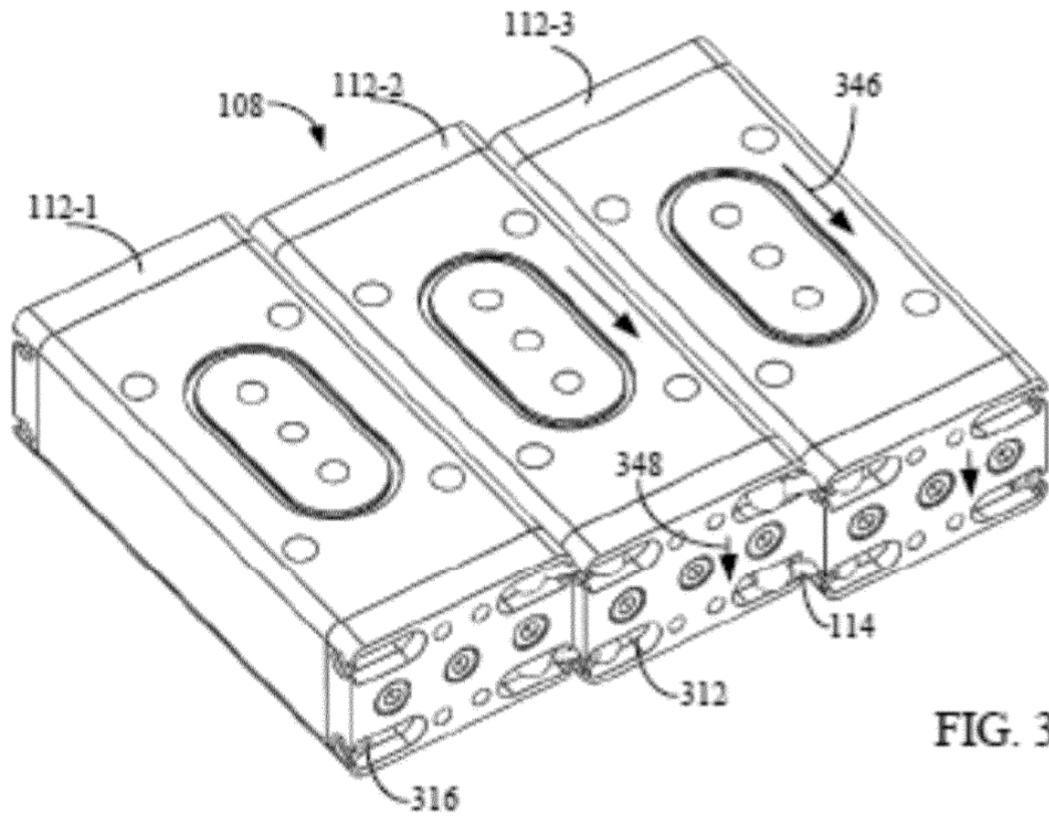


FIG. 3D

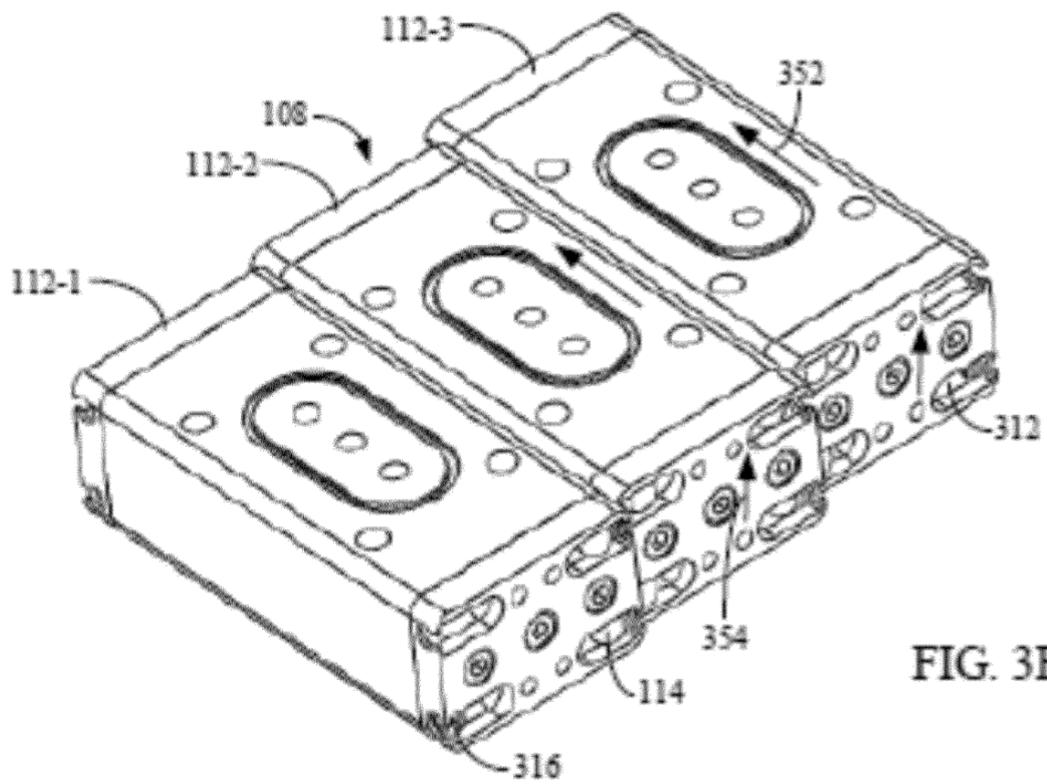


FIG. 3E

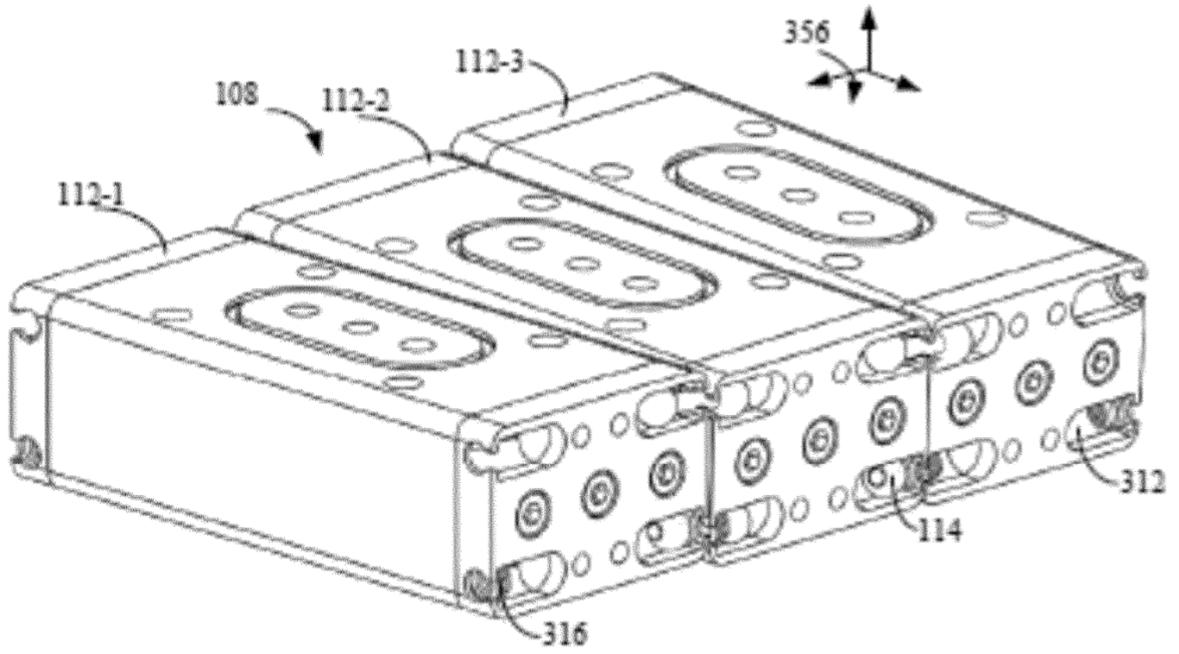


FIG. 3F

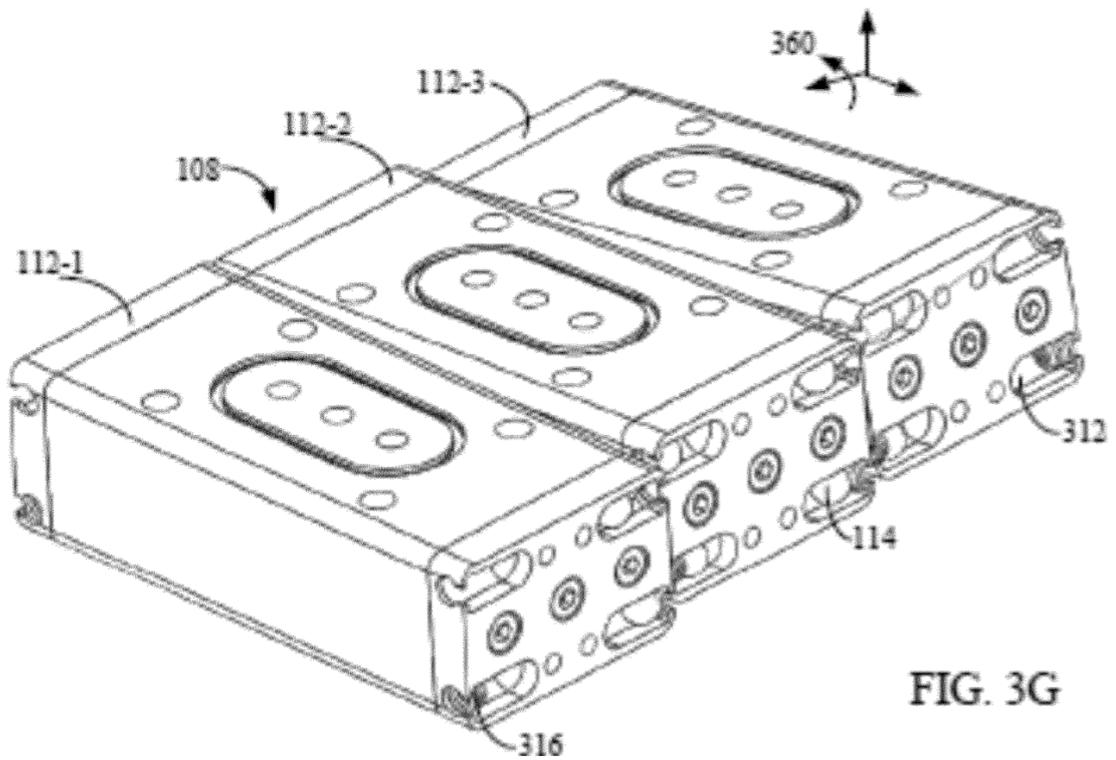


FIG. 3G

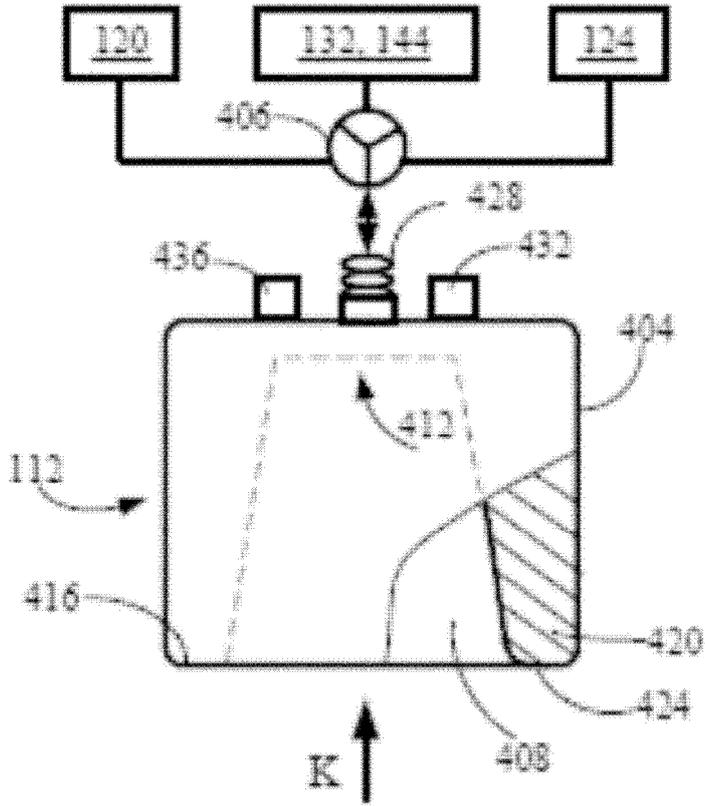


FIG. 4

VISTA K

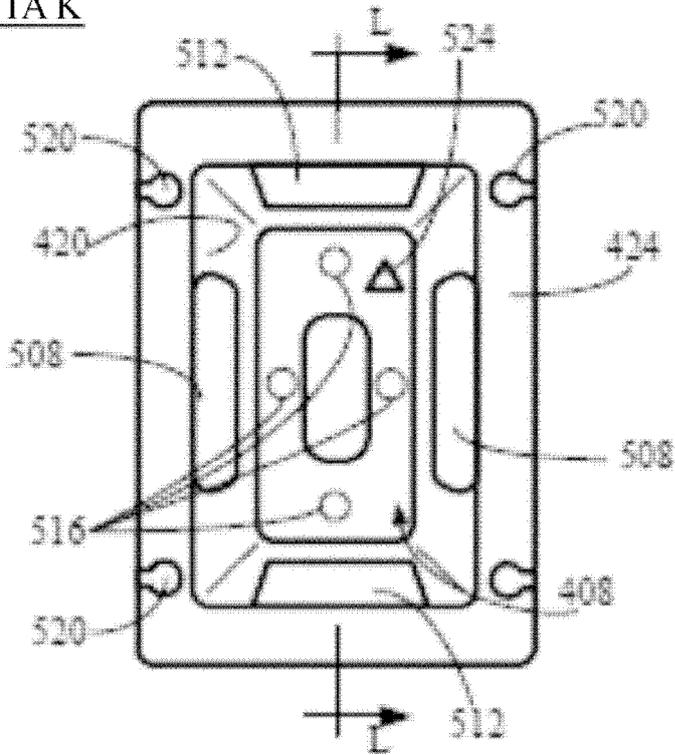


FIG. 5

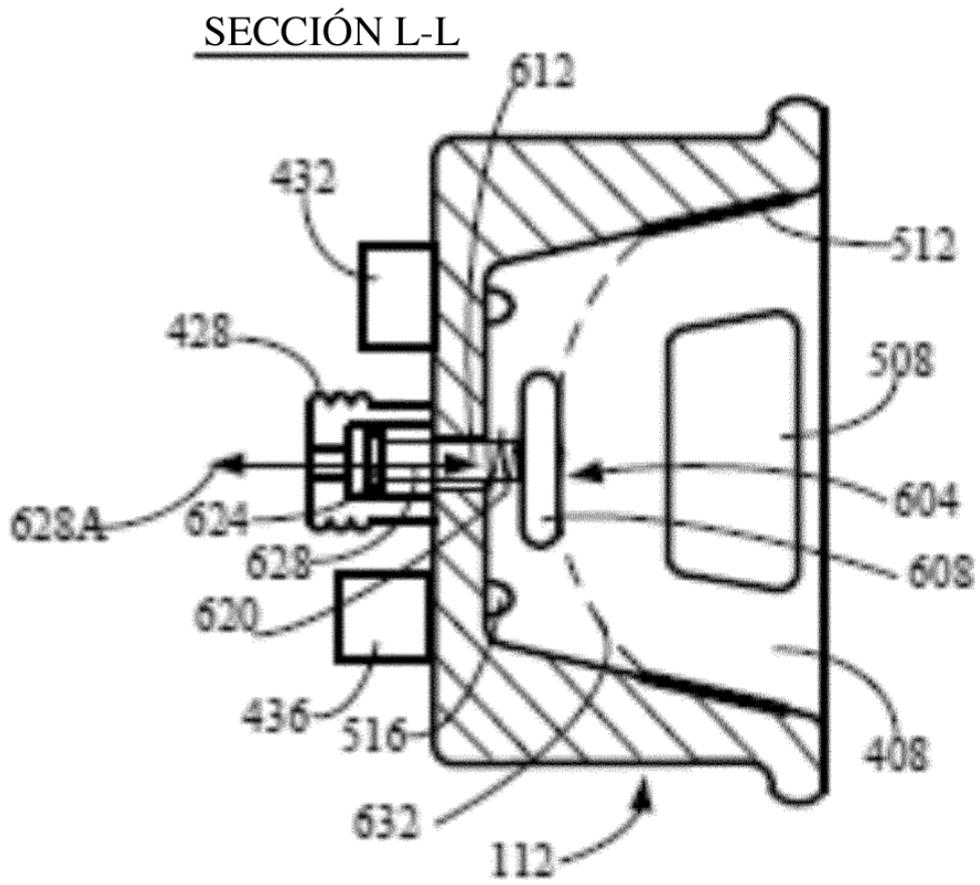


FIG. 6

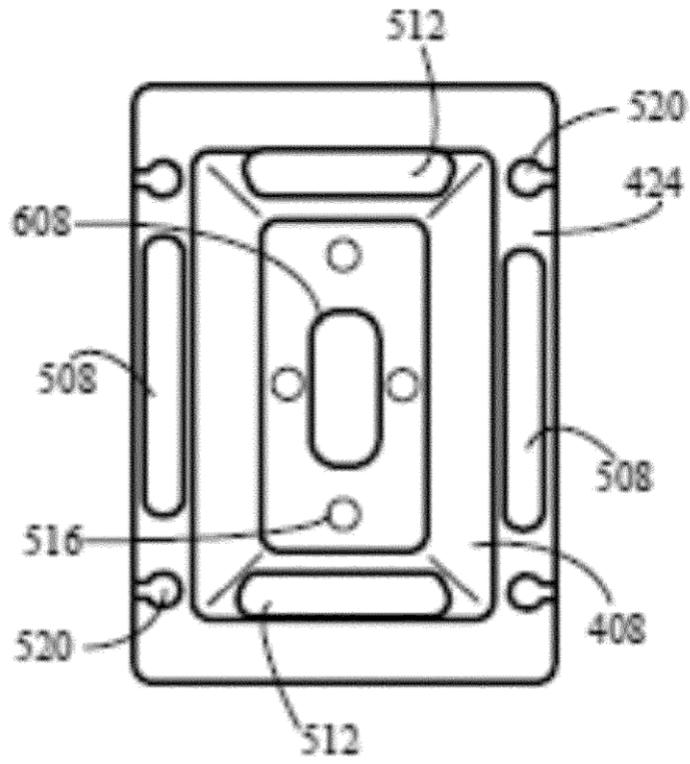


FIG. 7

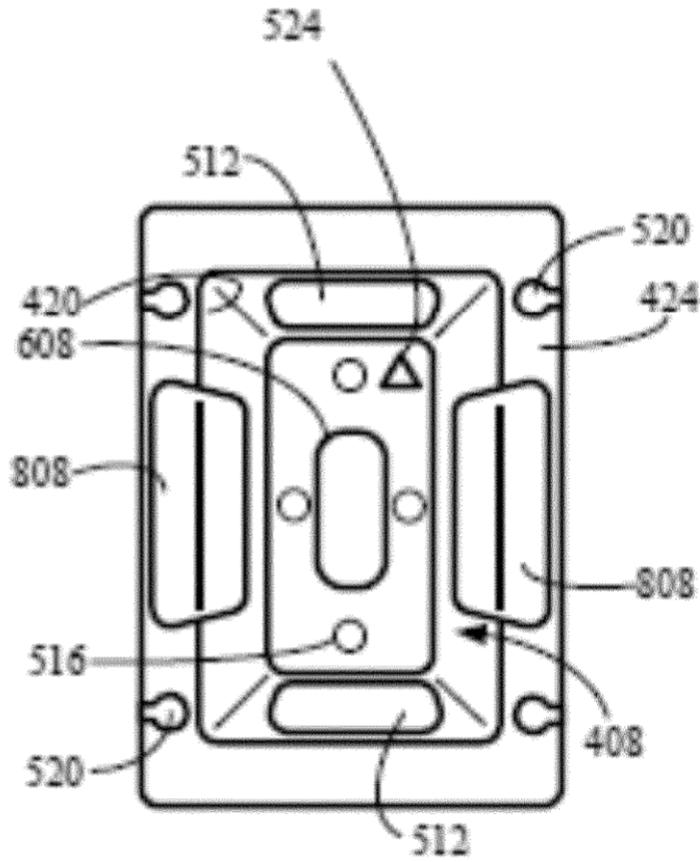


FIG. 8

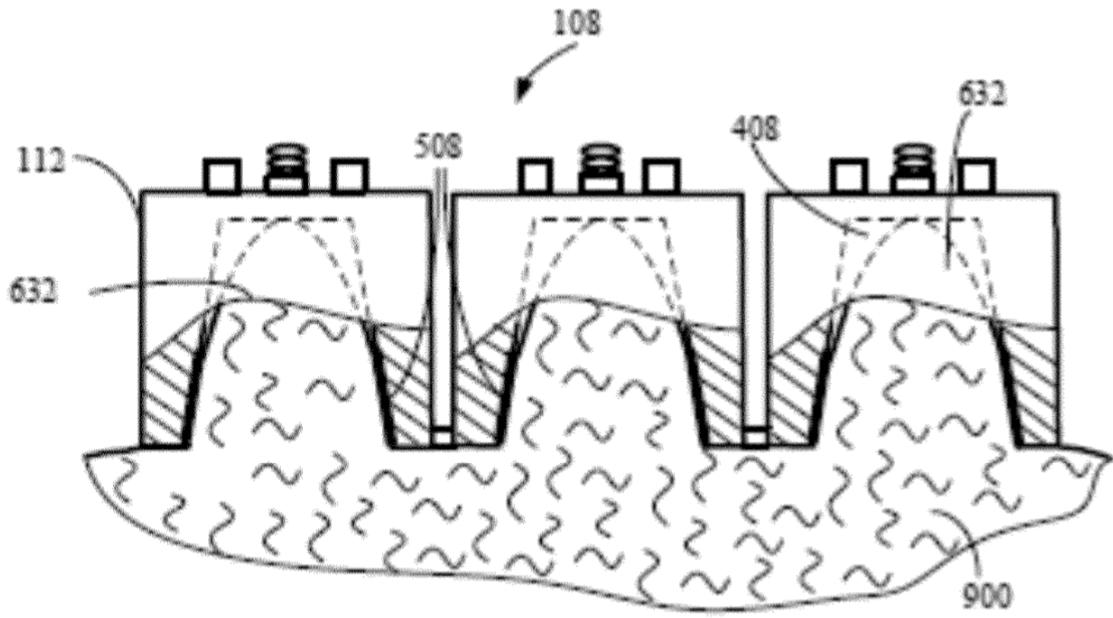


FIG. 9A

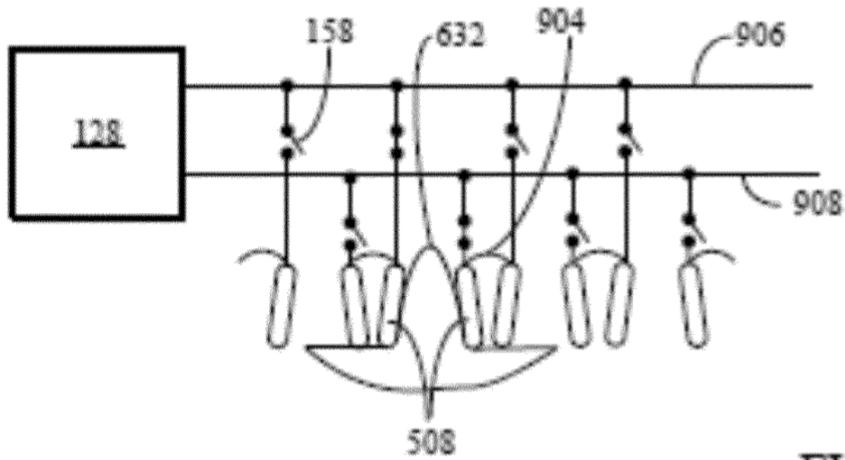


FIG. 9B

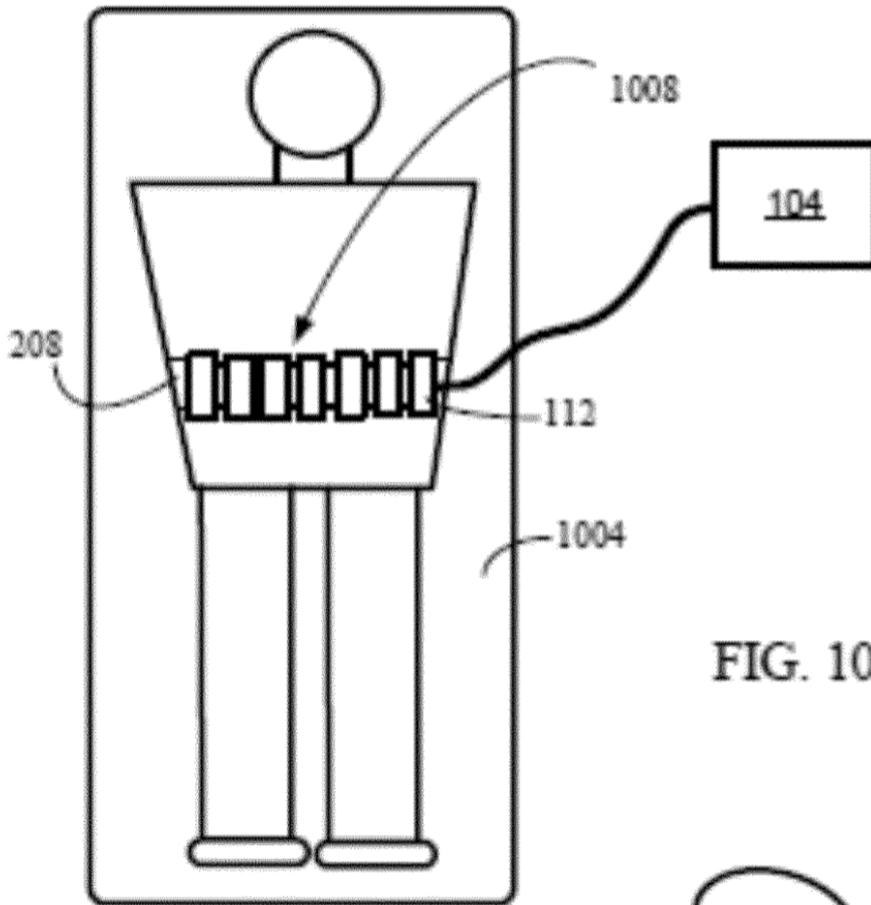


FIG. 10

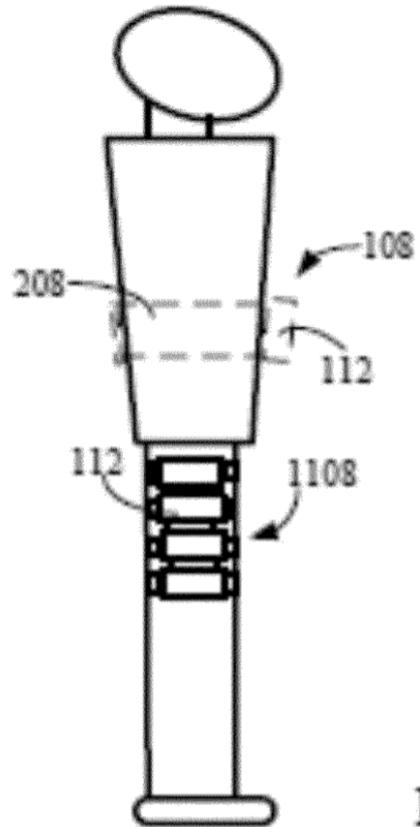


FIG. 11

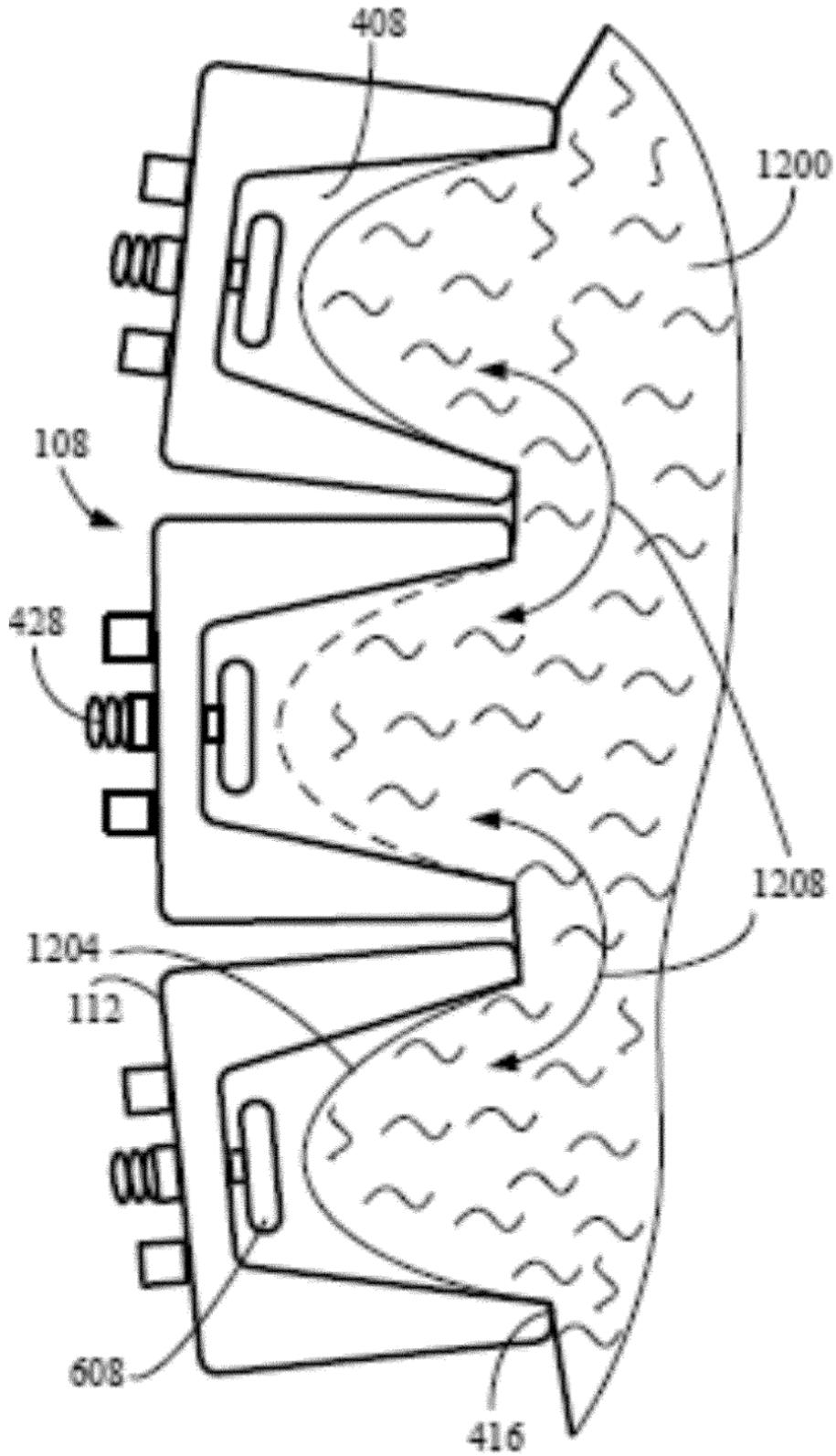


FIG. 12

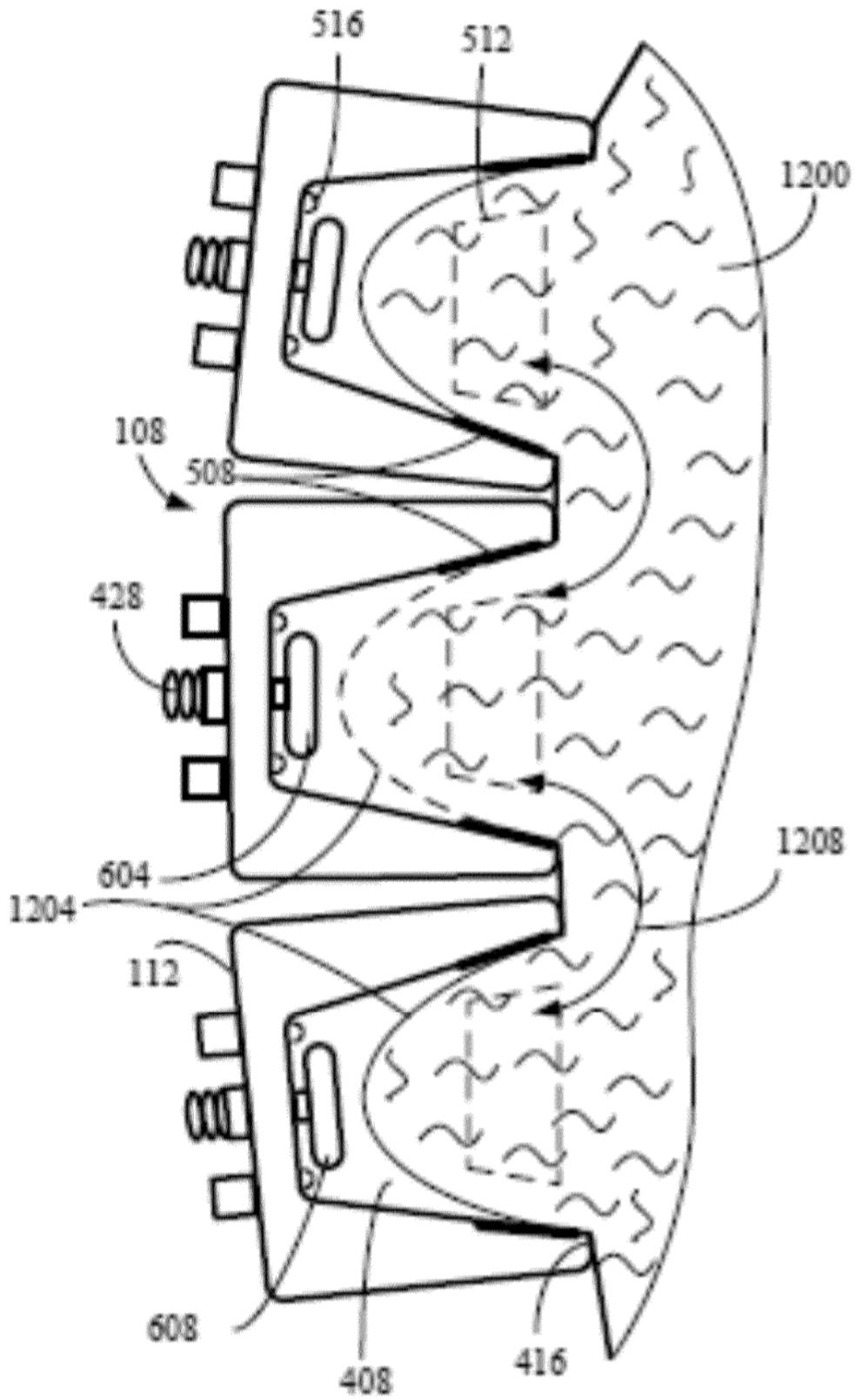


FIG. 13

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10

- WO 2007015247 A [0009]
- WO 201007619 A [0048]
- US 4428368 A [0009]