

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 783**

51 Int. Cl.:

A61B 18/18 (2006.01)

A45D 26/00 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2009 E 09814177 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2334249**

54 Título: **Un método y aparato para el tratamiento personal de la piel**

30 Prioridad:

21.09.2008 US 98774 P
25.05.2009 US 180901 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2013

73 Titular/es:

SYNERON MEDICAL LTD. (100.0%)
Industrial Zone Tavor Building P.O.B. 550
20692 Yokneam Illit , IL

72 Inventor/es:

ECKHOUSE, SHIMON;
KUTSHER, TUVIA DROR y
VAYNBERG, BORIS

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 412 783 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

Un metodo y aparato para el tratamiento personal de la piel.

5 [0001] El método y aparato presentes se refieren, en general, al campo de la eliminación del vello.

[0002] ESTADO DE LA TÉCNICA

10 [0003] Para prácticamente cada persona la apariencia exterior es importante. En años recientes, se han desarrollado métodos y aparatos para tratamientos cosméticos y dermatológicos diferentes. Entre estos se encuentran la eliminación del vello, el tratamiento de lesiones vasculares, la eliminación de arrugas, el rejuvenecimiento de la piel y otros. En algunos de estos tratamientos, la superficie de la piel se ilumina para calentar volúmenes de piel o tejido más profundos a una temperatura suficientemente alta como para lograr un efecto deseado, que está típicamente en el intervalo de 38-60 grados Celsius. El efecto puede ser el debilitamiento del folículo piloso o incluso la destrucción del folículo piloso o de la raíz.

15 [0004] Otro efecto deseado puede ser la desaceleración del crecimiento del vello, lo que se consigue habitualmente iluminando la superficie de la piel depilada anteriormente por láser, LED, lámpara de xenón, luz pulsada intensa (IPL), o radiación de lámpara incandescente, denominada generalmente radiación óptica. La radiación óptica puede tener una longitud de onda única, por ejemplo, láseres, o varias longitudes de onda, o un espectro de banda ancha. Las longitudes de onda se seleccionan para que sean óptimas para el color del componente contrastado del segmento de la piel tratada, y están habitualmente en el intervalo de 400 a 1800 nm. La radiación óptica, generalmente luz intermitente o pulsada, se aplica a la piel con la ayuda de un aplicador que tiene una abertura de una dimensión dada. Con el fin de "cubrir" la superficie entera de la piel, la abertura tiene que trasladarse de lugar a otro, de una manera relativamente exacta en un paso igual a la dimensión de al menos una abertura, de modo que no queden zonas de la piel sin tratar o tratadas dos veces. Para evitar esto, el individuo realiza un seguimiento visual de la ubicación del aplicador. Los pulsos de luz alcanzan inevitablemente sus ojos, perturban el individuo, y afectan el seguimiento de la ubicación del aplicador y el proceso de eliminación del vello. Estos dispositivos logran el efecto deseado sólo si se aplica una cierta densidad de energía al tejido de la piel. Si el dispositivo se mueve demasiado rápido o demasiado lento a lo largo de la piel, el dispositivo puede ser menos eficaz o causar quemaduras, respectivamente.

20 [0005] Al mismo tiempo se han desarrollado un número de métodos para el tratamiento de la piel más profunda o de las capas de tejido basados en la aplicación de Radio Frecuencia (RF) a la piel. En estos métodos, se aplican electrodos a la piel y se aplica un voltaje de RF en forma de onda pulsada o continua (CW) a través de los electrodos. Las propiedades del voltaje de RF se seleccionan para generar corriente inducida de RF en un volumen o capa de tejido a ser tratado. La corriente calienta el tejido a la temperatura requerida, que está típicamente en el intervalo de 38-60 grados Celsius. La temperatura destruye o daña el folículo piloso o la raíz y retrasa aún más el crecimiento del vello.

25 [0006] Existe el equipo que combina el tratamiento con luz y la RF. Por lo general, este equipo está configurado para iluminar un segmento definido de la piel de un sujeto generalmente similar o igual a la superficie de la abertura por la cual se dirige la radiación óptica al segmento de la piel. Los electrodos se encuentran situados normalmente en proximidad a la periferia de la abertura y por lo general la RF puede calentar capas de tejido más profundo que las que se calientan por la luz destruyendo/dañando así los bulbos pilosos y / o el folículo piloso. Existe una relación delicada entre la cantidad de energía de RF y la radiación óptica aplicada al mismo segmento de la piel. Exceder la proporción óptima entre ellas conduce a quemaduras de la piel, mientras que la aplicación de una proporción inferior a la óptima de energía de RF y radiación óptica no produce los resultados de tratamiento deseados. El documento US2007/0129711 describe un sistema de enfriamiento para un dispositivo fotocosmético que comprende un cabezal de tratamiento, al menos una fuente de radiación electromagnética configurada para proyectar radiación en el área de la piel, una superficie de enfriamiento acoplada térmicamente a la al menos una fuente, y un mecanismo para dirigir una sustancia de cambio de fase sobre la superficie de enfriamiento.

30 [0007] Existe una necesidad en el mercado de un aparato de tamaño pequeño, bajo coste, y seguro de usar que pueda ser operado por el usuario permitiéndole a él / ella

- i) evitar quemaduras de la piel o resultados de tratamientos de la piel insuficientes.
- ii) evitar mirar tediosamente a la zona tratada, durante el curso del tratamiento.

35 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

40 [0008] Un dispositivo de tratamiento de la piel para uso personal para el tratamiento de la piel y la remoción del vello. El dispositivo incluye un módulo de suministro de radiación óptica que opera en modo de funcionamiento pulsado o continuo, un mecanismo de remoción del vello, y un mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo

largo de la piel. El mecanismo de remoción del vello puede ser un dispositivo mecánico y el mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo largo de la piel puede ser un mecanismo opcional. El usuario aplica el dispositivo a la piel, opera el mecanismo de remoción del vello y el módulo de radiación óptica y desplaza el dispositivo manualmente o con la ayuda de un mecanismo de desplazamiento incorporado, a lo largo del segmento de la piel a tratar. Un arreglo de monitorización de la velocidad de desplazamiento opcional controla la velocidad de desplazamiento y establece la potencia óptica como una función de la velocidad de desplazamiento del dispositivo.

BREVE LISTADO DE LOS DIBUJOS

[0009] El aparato y el método están especialmente señalados y se reivindican claramente en la parte final de la memoria. Sin embargo, el aparato y el método, pueden entenderse mejor tanto en cuanto a organización como a método de operación, por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se lee con los dibujos que acompañan, en los que los caracteres de referencia iguales se refieren a las mismas partes en todas las vistas diferentes. Los dibujos no están necesariamente a escala, en cambio el énfasis está puesto en ilustrar los principios del método.

[0010] La figura 1 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del aparato para uso personal para la remoción del vello.

[0011] La figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del conjunto de la infraestructura del aplicador o dispositivo para uso personal para la remoción del vello.

[0012] La figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del conjunto de la infraestructura mostrado sin el mecanismo de remoción del vello.

[0013] La figura 4 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del reflector del módulo de suministro de radiación óptica y su método de refrigeración.

[0014] La figura 5A es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del mecanismo de desplazamiento del dispositivo.

[0015] La figura 5B es una ilustración esquemática de otro ejemplo de realización del mecanismo de desplazamiento del dispositivo.

[0016] La figura 5C es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización adicional del mecanismo de desplazamiento del dispositivo.

[0017] La figura 6 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del mecanismo de detección de la velocidad de desplazamiento del dispositivo.

[0018] La figura 7 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización de los electrodos del dispositivo para uso personal para la remoción del vello.

[0019] La figura 8 es una ilustración esquemática de un ejemplo del dispositivo de rejuvenecimiento de la piel, desechable e intercambiable para uso con el presente aparato.

[0020] La figura 9 es una ilustración esquemática de otro ejemplo del método de tratamiento de la piel utilizando el presente dispositivo y aparato.

[0021] La figura 10 es una ilustración esquemática de una sección transversal de otro ejemplo de realización del módulo de suministro de radiación óptica y su método de refrigeración.

[0022] La figura 11 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización adicional del módulo de suministro de radiación óptica y su método de refrigeración.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES DE EJEMPLO

[0023] En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de la misma. Esto se muestra por medio de la ilustración de diferentes realizaciones en las que el aparato y el método pueden practicarse. Dado que los componentes de las realizaciones del presente aparato pueden estar en varias orientaciones diferentes, la terminología direccional se utiliza para fines de ilustración y no es en ningún modo limitativa. Debe entenderse que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios lógicos y estructurales sin apartarse del alcance del presente método y aparato. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada

no debe ser tomada en un sentido limitativo, y el alcance del presente aparato y método está definido por las reivindicaciones adjuntas.

5 [0024] Tal como se utiliza aquí, el término "tratamiento de la piel" incluye la remoción del vello y el tratamiento de las diversas capas de la piel tales como el estrato córneo, la dermis, la epidermis, el procedimiento de rejuvenecimiento de la piel, la eliminación de arrugas y tales procedimientos como la contracción o destrucción del colágeno.

[0025] El término "superficie de la piel" se refiere a la capa de la piel más externa que puede ser el estrato córneo.

10 [0026] Se hace referencia a la figura 1, que es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del aparato para tratamiento personal de la piel. El aparato 100 incluye un aplicador o dispositivo 104 adaptado para deslizar movimiento sobre una piel de un sujeto; una base 108 que comprende un controlador, un módulo de suministro de energía y un mecanismo de almacenamiento de carga, tal como un condensador (no mostrado), donde el suministro de energía puede incluir un transformador con o sin rectificador de corriente y un cable de conexión umbilical 112
15 que conecta el aplicador 104 y la base 108. El aparato 100 puede recibir el suministro de energía de un receptáculo de red de fuente eléctrica regular, o de una batería recargable o convencional. El aplicador o dispositivo 104 está diseñado como un cuerpo fácil de sostener (que se muestra como si tuviera una envoltura transparente) que incorpora la infraestructura 116, los medios de refrigeración tales como ventilador o soplador axial 120, el circuito de control 124 que controla el funcionamiento del aparato 100, y el mecanismo de remoción del vello 128 unido a la infraestructura 116 o montado en un bastidor común. El mecanismo de remoción del vello 128 puede ser uno de un grupo formado por un cabezal de afeitadora, unas pinzas o pinzas de depilación tipo cabezal, o una navaja. El cabezal 128 puede ser un cabezal desmontable. Por razones de seguridad los contactos eléctricos del cabezal 128 pueden estar configurados para activar el suministro de electricidad al mecanismo de remoción del vello sólo cuando es insertado en la ubicación apropiada. En una realización adicional, el mecanismo de remoción del vello puede ser
20 reemplazado por un cabezal de rejuvenecimiento de la piel (figura 8).

[0027] Al menos un indicador visual de estado 132 tal como un LED que informa o señala al usuario el estado de funcionamiento del aparato y / o de los parámetros del proceso de tratamiento de la piel está unido al dispositivo 104. También al menos un indicador sonoro de estado 136 opcional tal como un timbre que señala al usuario el estado de los parámetros del proceso de tratamiento de la piel está unido al dispositivo 104 o situado en la base 108.
30

[0028] La figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del conjunto de la infraestructura del aplicador o dispositivo para el tratamiento personal de la piel. Un módulo de suministro de radiación óptica 200, un mecanismo o disposición mostrado en la las figuras 5A - 5C para desplazar continuamente el dispositivo 104 a lo largo de la piel, un mecanismo de monitoreo de la velocidad de desplazamiento (figura 5A), y un interruptor de seguridad (figura 3) están montados en el bastidor de infraestructura 116 (figura 1) y se activan por medio del módulo de suministro de radiación 200 (figura 2). El mecanismo de remoción del vello 128 está configurado operativamente para eliminar mecánicamente el vello del segmento tratado o segmento objetivo de la piel y está unido al bastidor de la infraestructura 116. Opcionalmente, pueden unirse un par de electrodos 220 al bastidor de la infraestructura 116.
35 40

[0029] La figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del conjunto del bastidor de la infraestructura 116 mostrado sin el mecanismo de remoción del vello 128 (Fig. 1). Ilustra un interruptor de seguridad 300 montado en el bastidor de la infraestructura 116 y el sensor 528 de dirección de desplazamiento del dispositivo 104 mostrado en la figura 5A. La inserción del módulo de suministro de radiación 200 (figura 2) en su ubicación en el bastidor 116 activa el interruptor de seguridad 300. Esto evita el funcionamiento inactivo o erróneo del módulo 200. Por ejemplo no habrá tensiones altas y "vivas" en los electrodos del aplicador 104 de modo que nadie está sujeto a peligro de alto voltaje si el cartucho desechable se elimina.
45 50

[0030] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, un dispositivo de RFID está conectado al circuito de control 124 (figura 1). El dispositivo de RFID está precargado con un número máximo de impulsos a ser emitidos antes de que el módulo de suministro de radiación 200 tenga que ser reemplazado y disminuye el contador con cada impulso emitido. Alternativamente, el dispositivo de RFID está precargado con una energía total que puede ser aplicada a la piel en un único tratamiento antes que el módulo de suministro de radiación 200 (figura 2) tenga que ser reemplazado. El dispositivo de RFID también puede servir como una medida de seguridad adicional, donde el circuito de control 124 impide que el módulo de suministro de radiación 200 emita impulsos si el RFID no está identificado, es decir, el módulo de suministro de radiación 200 no se ha instalado correctamente.
55 60

[0031] En una realización adicional, un Bit 1024 1-Wire EEPROM tal como DS2431, disponible comercialmente de Maxim / Dallas Semiconductors, Inc., Sunnyvale, CA 94086 U.S.A. El 1-Wire EEPROM que funciona como contador puede ser montado en el circuito de control impreso 124 que, entre otros, controla el módulo de suministro de

radiación 200. Similar al RFID, el contador puede estar precargado con la información deseada. El mismo 1-Wire EEPROM puede funcionar para la identificación de autenticidad del módulo de suministro de radiación 200.

[0032] La figura 4 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del reflector del módulo de suministro de radiación óptica y su método de refrigeración. El módulo 200 se implementa como un cartucho desechable que incluye una fuente de radiación óptica 400, un reflector 404 configurado para reflejar la radiación óptica emitida al segmento de la piel a ser tratada y una ventana de protección recubierta con un dieléctrico 408. La ventana 408 define la abertura a través de la cual la radiación óptica se emite a la piel. La fuente de radiación óptica 400, mostrada en líneas de trazos, puede ser una lámpara incandescente tal como AGAC 4627 alta densidad de potencia lámpara Xenon flash disponible comercialmente de PerkinElmer Optoelectrónica Wenzel-Jaksch Str. 31 65199 Wiesbaden, Alemania o una cualquiera de un grupo de LED, diodo láser, láser de estado sólido, un láser de gas, o una lámpara IPL de Xenon (luz pulsada intensa).

[0033] El reflector 404 es una caja prismática o un cuerpo con facetas planas y sección transversal poligonal o una caja tubular o cuerpo con una curvatura opcional de segunda potencia o mayor. Puede ser un simple cilindro de sección transversal redonda, sección transversal parabólica o cualquier otra sección transversal que permita concentrar la radiación óptica y distribuirla uniformemente a través de la abertura de la ventana 408 a través de la cual se emite la radiación óptica a la piel. El revestimiento dieléctrico de la ventana 408 se selecciona de modo tal que transmita las secciones pertinentes del espectro de la radiación óptica al segmento tratado de la piel y refleje las otras. El reflector 404 tiene orificios 412 que permiten el paso del aire al interior del reflector. Los orificios 412 están situados alrededor del vértice del reflector 404. La ventana de protección recubierta con un dieléctrico 408 situada adyacente o adjunta a la sección longitudinal abierta del reflector 404 forma con el reflector 404 un canal de conducción de aire 420 delimitado en un lado por el reflector 404 y en el otro lado por la ventana 408. Una parte de la corriente de aire de refrigeración 424 generada por un elemento de refrigeración, tal como un ventilador axial 120 (figura 1) entra en el canal 420 a través de los orificios 412. Se dirige hacia el interior del canal de conducción de aire 420 a lo largo de la fuente de radiación óptica 400 mostrada en líneas de trazos y la enfría. Aberturas de culata 428 del reflector 404 terminan el canal de conducción de aire en ambos extremos y sirven como aberturas de salida de aire de refrigeración. El área de las aberturas de salida de aire 428 es al menos igual o mayor que el área de las aberturas 412 que permiten el paso del aire al interior del reflector 404 y al canal de conducción de aire 420. La otra parte de la corriente de aire de refrigeración 424 fluye alrededor de la sección externa del reflector 404 y enfría la sección exterior del reflector 404.

[0034] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, como se representa esquemáticamente en la figura 10, los medios de enfriamiento comprenden un ventilador giratorio 1000. El ventilador 1000 sopla el aire mostrado por las flechas 1010 adentro de un lado del módulo de suministro de radiación óptica 200 (figura 2), donde el aire fluye en paralelo (a lo largo) a la fuente de radiación óptica 400 y el reflector 404 (figura 4) y emerge desde el lado opuesto del módulo de suministro de radiación óptica 200 como se indica, mediante las flechas 1020.

[0035] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, como también se representa esquemáticamente en la figura 10, se instala una segunda ventana de cristal 1030 en paralelo a la ventana 408 y parte del aire de refrigeración soplado por el ventilador 1000 y marcada por la flecha 1040 fluye entre las dos ventanas 408 y 1030. Un electrodo de lámpara inclinada 1100, como se muestra en la figura 11, puede instalarse en el lado de admisión de aire de la fuente de radiación óptica 400, para mejorar el flujo de aire en la dirección de las ventanas. Las flechas 1130 ilustran esquemáticamente el flujo de aire de refrigeración dentro y fuera del reflector 404 y entre las ventanas 408 y 1030. El reflector 404 se muestra en la figura 11 como una estructura prismática.

[0036] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, puede usarse también un ventilador 120, tal como se representa en la figura 1, para enfriar el aire entre las dos ventanas de cristal. Estaba comprobado experimentalmente que tres o más ventanas paralelas a la ventana 408 con el flujo de aire de refrigeración entre ellas proporcionan un buen aislamiento térmico y la parte del dispositivo que está en contacto con la piel casi no cambia su temperatura.

[0037] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, puede instalarse un sensor térmico 1050, tal como un termistor, o cualquier otro tipo de medios de medición de la temperatura en el extremo de entrada o de salida del aire de refrigeración, como salvaguardia contra sobrecalentamiento en caso de mal funcionamiento de los medios de enfriamiento.

[0038] Las ventanas 408 y 1030 pueden estar fabricadas de pyrex, zafiro, cuarzo, o cristal de borosilicato tratado especialmente. La ventana 1030 o ambas ventanas pueden estar recubiertas con un revestimiento dieléctrico que sirve como un filtro para reflejar de vuelta las longitudes de onda no deseadas, tales como UV y ciertas longitudes de onda de IR, emitidas desde la fuente de radiación óptica 400.

[0039] De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, como también se muestra en la figura 11, pueden montarse dos reflectores (1110, 1120) entre las dos ventanas (1030, 408), en ambos lados de las mismas, para evitar la dispersión de luz fuera de la zona de tratamiento.

5 [0040] La arquitectura del módulo de suministro de radiación óptica 200 y su método de refrigeración permiten producir una fuente de radiación óptica compacta y eficaz y proporcionan suficiente energía para el tratamiento de la piel. El módulo 200 puede operar en modo de funcionamiento pulsado o continuo. Se sabe que la radiación óptica de
 10 baja tasa de repetición o los pulsos de luz son molestos para el usuario que puede estar constantemente seguimiento visualmente la ubicación del aplicador. Con el fin de aliviar la sensación del usuario, la fuente de radiación óptica puede emitir una serie de impulsos de luz de baja potencia intercalados entre impulsos de
 15 tratamiento de alta potencia, aumentando la tasa de repetición de los pulsos de luz y aliviando el efecto molesto e inquietante a los ojos de los impulsos de luz de baja tasa de repetición.

15 [0041] La figura 5A es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización del mecanismo de desplazamiento del dispositivo. Ilustra una vista inferior de un mecanismo de ejemplo para desplazar continuamente el dispositivo 104 a lo largo de la piel. El mecanismo incluye un motor de corriente continua 500 de tamaño y potencia adecuados acoplado por medio de uno o más engranajes 504 a una o más ruedas de accionamiento 508 o una pista tipo oruga. El usuario adjunta el dispositivo 104 a la piel 512 (Fig. 5B) y aplica la fuerza mínima que impide que el dispositivo se caiga de la piel. El dispositivo 104 puede tener ruedas auxiliares 516 adicionales en cualquier cantidad adecuada, según se requiera. El funcionamiento del motor de corriente continua 500 permite desplazar el dispositivo 104 a lo largo de la piel 512 con velocidad variable. Una rueda o rodillo 528 de un diámetro conocido está en contacto con la piel. El rodillo 528 gira a medida que el dispositivo se mueve. Midiendo la velocidad de rotación del rodillo 528 permite determinar la velocidad de desplazamiento del dispositivo por métodos conocidos por aquellos expertos en la técnica. Alternativamente, una de las ruedas 508 o 516 puede tener un diámetro conocido.

25 [0042] En otro ejemplo de realización del mecanismo de desplazamiento del dispositivo mostrado en la figura 5B, un motor piezocerámico peristáltico 516 implementado como una pista de tipo oruga desplaza dispositivo 104 a lo largo de la piel 512 como se ilustra por la flecha 540. Aún en un ejemplo de realización adicional del mecanismo de desplazamiento del dispositivo ilustrado en la figura. 5C una correa 520 accionada por un motor piezocerámico 524 o cualquier otro tipo de motor desplaza el dispositivo 104 a lo largo de la piel 512, como se muestra por la flecha 544.

35 [0043] Los mecanismos de desplazamiento del dispositivo descritos anteriormente permiten el desplazamiento del dispositivo 104 con velocidad variable para adaptarse a diferentes condiciones de tratamiento de la piel. Sin embargo esto requiere la capacidad de detectar o monitorizar y corregir la velocidad de desplazamiento del dispositivo. La figura 6 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización de la velocidad de desplazamiento del dispositivo y el arreglo de monitorización de dirección de desplazamiento. El arreglo 600 de monitorización de la velocidad del dispositivo 104 (figuras 1 y 5) puede ser una rueda giratoria 602 o rodillo de un diámetro conocido que está en contacto permanente con la piel 512. La rueda 602 puede tener una junta tórica 604 tensada en la periferia de la rueda 602. El arreglo de monitorización de la velocidad de desplazamiento 600 puede implementarse como una rueda 602-1 (figura 6B) con aberturas 606 y situadas entre un LED 608 con un detector 612 configurado para generar pulsos cuando una abertura pasa entre ellos. Alternativamente, la rueda puede estar conectada a un dispositivo de medición de la velocidad tal como por ejemplo, un tacómetro que está en comunicación con el circuito de control 124. De acuerdo con las lecturas de velocidad, el circuito de control 124 (figura 1) puede cambiar la velocidad de desplazamiento del dispositivo 104. En una realización alternativa, un arreglo similar al de un ratón óptico monitoriza la velocidad de desplazamiento del dispositivo 104.

50 [0044] La detección continua de la velocidad de desplazamiento del dispositivo o la velocidad y dirección de avance, junto con señales visuales o de audio que informan al usuario sobre el estado del tratamiento, liberan al usuario de la tarea molesta de seguir constante y visualmente la ubicación del aplicador. El usuario tiene que determinar todavía que la velocidad de desplazamiento del aplicador esté de acuerdo con la velocidad deseada del aplicador relacionada con la tasa de repetición de pulsos de la fuente de radiación y el tamaño activo de la abertura. Los indicadores de señal visual y de audio proporcionan al usuario la información necesaria para decidir sobre el estado de tratamiento de la piel, y el usuario es libre de memorizar la ubicación de la tira o tiras previamente tratadas.

55 [0045] El sensor de dirección de desplazamiento puede ser una rueda 528 (figura 5) que puede tener aberturas asimétricas 614 y un LED 608 con un detector 612 configurado para generar pulsos cuando una abertura pasa entre ellos. Alternativamente, una de las ruedas 508 o 516 puede tener aberturas asimétricas. Dependiendo de la dirección de desplazamiento, los impulsos provocados por la modulación de la radiación del LED por las aberturas 612 tendrán un tiempo de subida diferente, indicando en la dirección de desplazamiento. Cuando el tratamiento del segmento de la piel se completa el operador cambia la dirección de desplazamiento del aplicador.

60

[0046] La figura 7 es una ilustración esquemática de un ejemplo de realización de los electrodos del dispositivo de remoción del vello para uso personal. El dispositivo de tratamiento 104 incluye opcionalmente un par de electrodos opcionalmente desmontables 220 (Figura 2) configurados operativamente para aplicar energía de RF a un segmento de la piel. Los electrodos de RF 220 tienen un cuerpo de forma alargada dispuesto a lo largo de al menos un lado de la ventana o abertura 408 protectora (figura 4). Los electrodos de RF 220 están suspendidos sobre muelles 700 con respecto al bastidor de infraestructura 116. Alternativamente, los electrodos 220 pueden comprender tiras de metal sólido 710 unidas al lado externo del alojamiento del módulo de suministro de radiación óptica 200. El recubrimiento de metal está depositado sobre superficies del módulo 200 adecuadas, pueden incluso ser plásticas también puede servir como electrodos 220. Durante el tratamiento de la piel los electrodos de RF 220 están en contacto permanente con la piel y siguen con precisión la topografía de la piel. Los electrodos de RF 220 o 710 pueden tener una superficie de metal descubierta y pueden estar en acoplamiento conductor con la piel, o pueden ser electrodos dieléctricos revestidos y estar en acoplamiento capacitivo con la piel.

[0047] La figura 8 ilustra un ejemplo de un dispositivo de rejuvenecimiento de la piel desechable e intercambiable para uso con el presente aparato. El dispositivo 800 puede estar montado en lugar del mecanismo de remoción del vello 128. El dispositivo 800 es portador 802 cilíndrico o de otra forma tridimensional en cuya superficie hay elementos en forma de domo conductores 804 configurados de tal manera que las cúpulas 804 sobresalen de la superficie externa 812 del portador 802. El portador 802 puede ser producido por estiramiento de un sustrato flexible sobre un armazón. Este puede ser un cilindro sólido o una estructura de tipo jaula de ardilla. Los lados 816 del portador 802 pueden soportar tiras de contacto 820 a través de las cuales el voltaje de RF puede ser suministrado a las cúpulas 804. Dicha configuración del portador permite aplicarlo y trasladarlo sobre segmentos de la piel relativamente grandes. En el contexto de la presente divulgación, "segmento de la piel grande" significa unas dimensiones del segmento de la piel que exceden las dimensiones de la superficie del portador, o la circunferencia de la superficie del electrodo de contacto o portador de electrodos. El portador 802 tiene una simetría rotacional y puede ser reposicionado fácilmente para el tratamiento de un segmento de la piel vecino por medio de rodarlo sobre la piel, proporcionando así de un tiempo razonable para la relajación térmica del segmento de la piel tratado antes, y volverlo de nuevo al mismo segmento de la piel tratado previamente. El reposicionamiento del portador no deja segmentos o partes de la piel que no fueron tratados y elimina el patrón residual de tipo remiendos de la piel. Este tipo de tratamiento de la piel en realidad representa un proceso de tratamiento de la superficie de la piel continuo. El portador 802 puede ser una parte reutilizable o desechable.

[0048] La figura 9 es una ilustración esquemática de un ejemplo de método de tratamiento de la piel que usa el presente dispositivo y aparato. Para el tratamiento de la piel, el dispositivo 104 se aplica a un segmento de la piel 900 a tratar, permitiendo el contacto permanente o al menos en su principalmente permanente entre los electrodos de RF 220 (figura 2) y la piel. El módulo de suministro de radiación óptica 200 se activa, y el mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo largo de la piel desplaza el dispositivo 104 en una dirección deseada, por ejemplo, a lo largo del segmento de la piel a tratar. En una realización, la radiación óptica se dirige a través de la abertura 408 para irradiar un segmento de la piel a tratar por una potencia de radiación óptica constante, suministrado en modo continuo o pulsado, y el arreglo 600 de monitorización de la velocidad de desplazamiento (figura 6) establece una velocidad de desplazamiento adecuada. La dependencia velocidad de desplazamiento - potencia de radiación óptica dependencia puede ser preparada y cargada como una tabla de consulta ("look-up-table" - LUT) en el circuito de control 124. Mientras progresa tratamiento y el dispositivo 104 avanza a lo largo de la piel, se alcanza el borde del segmento de la piel a tratar. Mientras el dispositivo 104 alcanza el extremo de la piel a tratar o el segmento de piel afeitado, el usuario reposiciona manualmente el dispositivo 104 en el siguiente segmento de la piel a tratar o en otro segmento no tratado de la piel y se coloca para el desplazamiento en la misma dirección u opuesta. El peligro de causar quemaduras de la piel por tratar el mismo segmento de la piel dos veces se reduce, puesto que hay algo de tiempo para que la piel se enfríe entre los sucesivos tratamientos de la piel por el dispositivo 104. La radiación óptica retarda el crecimiento futuro del vello en el segmento tratado de la piel por calentamiento del folículo piloso. La energía de radiofrecuencia aplicada al mismo segmento de la piel calienta las capas más profundas de la piel donde se encuentran los bulbos y folículos pilosos, y el calor generado por la energía de RF los destruye, mejorando el proceso de remoción del vello realizado por la radiación óptica.

[0049] En un ejemplo adicional el método de tratamiento de la piel que utiliza el dispositivo y aparato presentes, el usuario aplica el dispositivo 104 de tratamiento de la piel a un segmento de piel del cual debe eliminarse el vello. El vello se elimina del segmento de la piel por medios mecánicos, por ejemplo por afeitado o depilado del mismo. Después de la eliminación mecánica del vello se aplica la radiación óptica de potencia y la longitud de onda adecuadas al mismo segmento de la piel que fue tratado. Opcionalmente, la energía de RF puede aplicarse al mismo segmento de la piel. La aplicación de la radiación óptica y de la energía de RF retarda el crecimiento del vello y elimina los residuos de vello que quedan después de la remoción mecánica del vello del segmento de piel tratado. De manera similar al método descrito anteriormente el dispositivo que trata el segmento de piel se desplaza automáticamente desde un segmento de piel tratado a otro segmento de piel no tratado.

[0050] Se han descrito un número de realizaciones. No obstante, se entenderá que se pueden realizar varias modificaciones sin apartarse del alcance del método. En consecuencia, otras realizaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones:

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de tratamiento de la piel (104) para uso personal, comprendiendo dicho dispositivo:
- un mecanismo de remoción del vello (128) configurado operativamente para eliminar mecánicamente el vello del segmento de piel objetivo, en el que dicho mecanismo de remoción del vello (128) es al menos uno de un grupo formado por una máquina de afeitar, una depiladora, y una navaja;
 - un módulo de suministro de radiación óptica (200) que opera en modo de funcionamiento pulsado o continuo, en el que cuando el módulo de suministro de radiación (200) opera en modo pulsado, irradia un número de pulsos de baja potencia intercalados entre pulsos de tratamiento de alta potencia, configurados para eliminar los residuos de vello de dicho segmento de la piel que han quedado después de la eliminación mecánica del vello y en el que el módulo de suministro de radiación óptica (200) comprende:
 - una fuente de radiación óptica (400);
 - un reflector (404, 1110) configurado para reflejar la radiación óptica emitida al segmento de la piel; y
 - medios de refrigeración (120; 1000) adaptados operativamente para enfriar la fuente de radiación óptica (400);
- caracterizado por el hecho de que el módulo de suministro de radiación óptica (200) comprende además:
- al menos una ventana de protección recubierta con un dieléctrico (408; 1030), donde la al menos una ventana de protección recubierta con un dieléctrico (408) está situada adyacente a una sección longitudinal abierta del reflector (404) y forma con el reflector (404) un canal de conducción de aire (420) delimitado en un lado por el reflector (404) y en el otro lado por la ventana de protección recubierta con un dieléctrico (408; 1030); donde el reflector (404) es una caja tubular o prismática configurada para tener aberturas (412) situadas alrededor del vértice del reflector (404) y que permiten el paso de aire hacia el interior del reflector en una dirección perpendicular a la fuente de radiación óptica (400) y se sitúan aberturas de escape de aire (428) en los extremos abiertos del reflector (404) de tal manera que el aire dirigido hacia el interior del canal de conducción de aire (420) por los medios de refrigeración (120; 1000) y a través de las aberturas (412) proporciona refrigeración para la fuente de radiación óptica (400); donde los medios de refrigeración están configurados operativamente para formar un flujo de aire en el canal de conducción de aire (420) dirigiendo una corriente de aire hacia el interior del reflector a lo largo de la fuente (400) y evacuando el aire a través de las aberturas de escape (428).
2. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo largo de la piel.
3. El dispositivo de tratamiento de la piel según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el módulo de suministro de radiación óptica (200) es un cartucho desechable.
4. El dispositivo de tratamiento de la piel según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que los medios de refrigeración son uno de un grupo que consiste en un ventilador (120) y un extractor (1000).
5. El dispositivo de tratamiento de la piel según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que los medios de refrigeración (120; 1000) están configurados operativamente para formar un flujo de aire a lo largo de la fuente de radiación óptica (400).
6. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, en el que la fuente de radiación óptica (400) es una de un grupo formado por lámpara incandescente, LED, diodo láser, láser de estado sólido, un láser de gas, o una lámpara IPL de xenón.
7. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, en el que el módulo de suministro de radiación óptica (200) es un módulo desechable.
8. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, en el que la ventana de protección recubierta con un dieléctrico (408; 1030) sirve como un filtro y define el espectro de la radiación dirigida a la piel y la abertura a través de la cual la radiación es emitida a la piel.
9. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, que comprende además un par de electrodos (220) configurados operativamente para aplicar energía de RF a un segmento de la piel.
10. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 1, en el que los medios de refrigeración (1000) están diseñados para formar un flujo de aire entre dos ventanas de protección recubiertas con un dieléctrico (408, 1030).
11. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 9, en el que dicho par de electrodos (220) es uno de un grupo que consiste en tiras de metal o material no conductor revestido de metal y en el que los electrodos de RF (220) tienen un cuerpo alargado dispuesto a lo largo de al menos un lado de la ventana de protección (408).

12. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 11, en el que los electrodos de RF (220) son al menos uno de un grupo de electrodos no recubiertos o recubiertos con un dieléctrico.

5 13. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 9, en el que los electrodos de RF (220) están en contacto permanente con la piel y siguen la topografía de la piel.

10 14. El dispositivo de tratamiento de la piel según la reivindicación 2, en el que el mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo largo de la piel es al menos uno de un grupo que consiste en un motor de corriente continua (500) con un engranaje (504), un motor piezocerámico peristáltico (516), o una oruga impulsada por un motor piezocerámico.

15. Un método de tratamiento seguro de la piel, comprendiendo dicho método:

- aplicar un dispositivo de tratamiento de la piel (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 2-14 a un segmento de piel (900) del cual debe eliminarse el vello;

15 - eliminar el vello del segmento de la piel por medio de dicho mecanismo de remoción del vello (128);

- aplicar a dicho segmento de la piel radiación óptica de potencia y longitud de onda adecuadas por medio de la fuente de radiación óptica (400) en combinación con el reflector (404), eliminando de este modo los residuos del vello de dicho segmento de la piel que quedan después de la eliminación mecánica del vello;

20 - generar una corriente de aire de refrigeración (424) por medio de un elemento de refrigeración (120), entrando dicho aire de refrigeración en un canal de conducción de aire (420) delimitado en un lado por el reflector (404) y en el otro lado por una ventana recubierta con un dieléctrico (408; 1030) a través de las aberturas (412), y

- desplazar el dispositivo automáticamente desde un segmento de piel tratado a otro segmento de piel no tratado por medio del mecanismo para desplazar continuamente el dispositivo a lo largo de la piel.

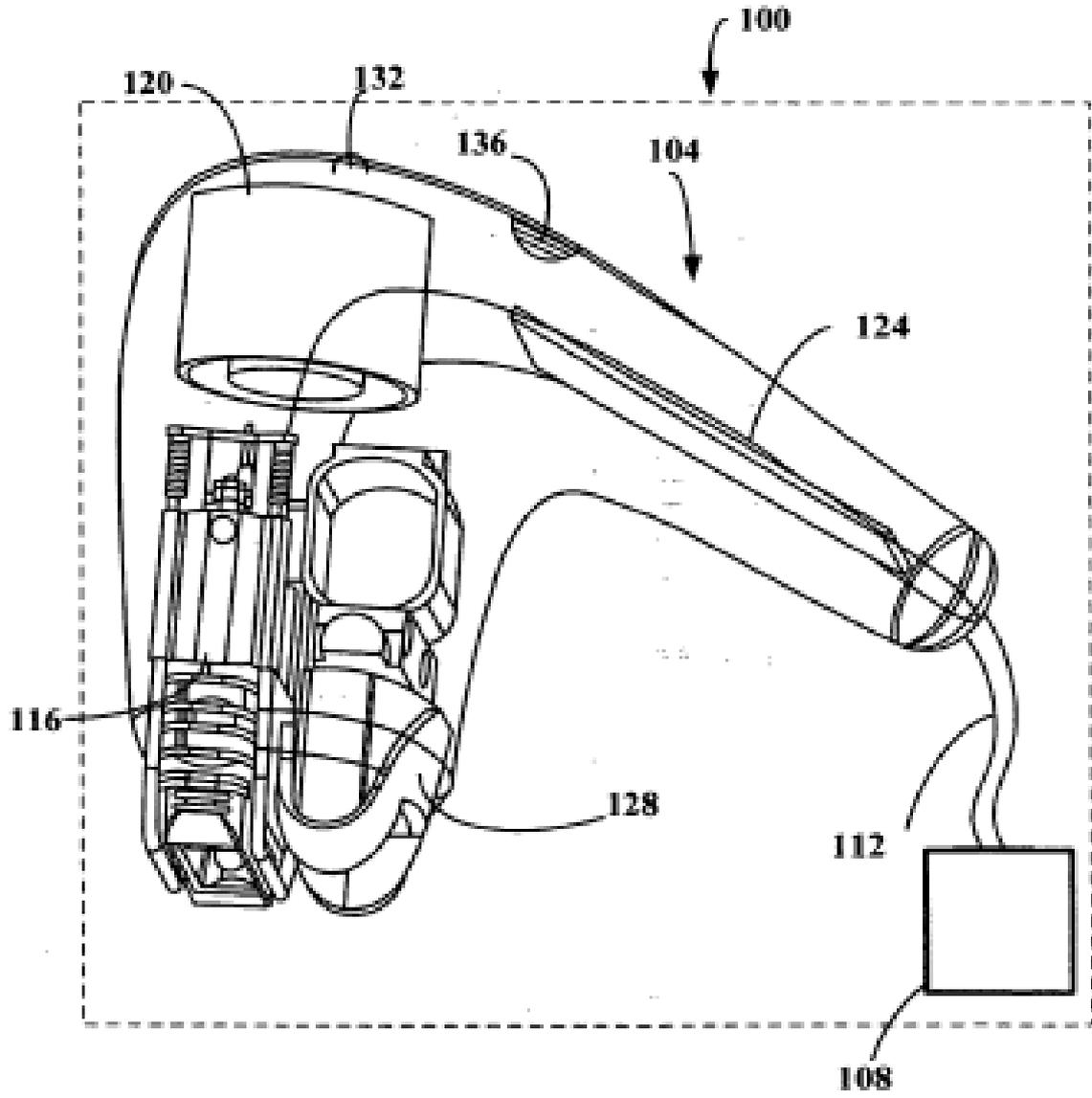


FIG. 1

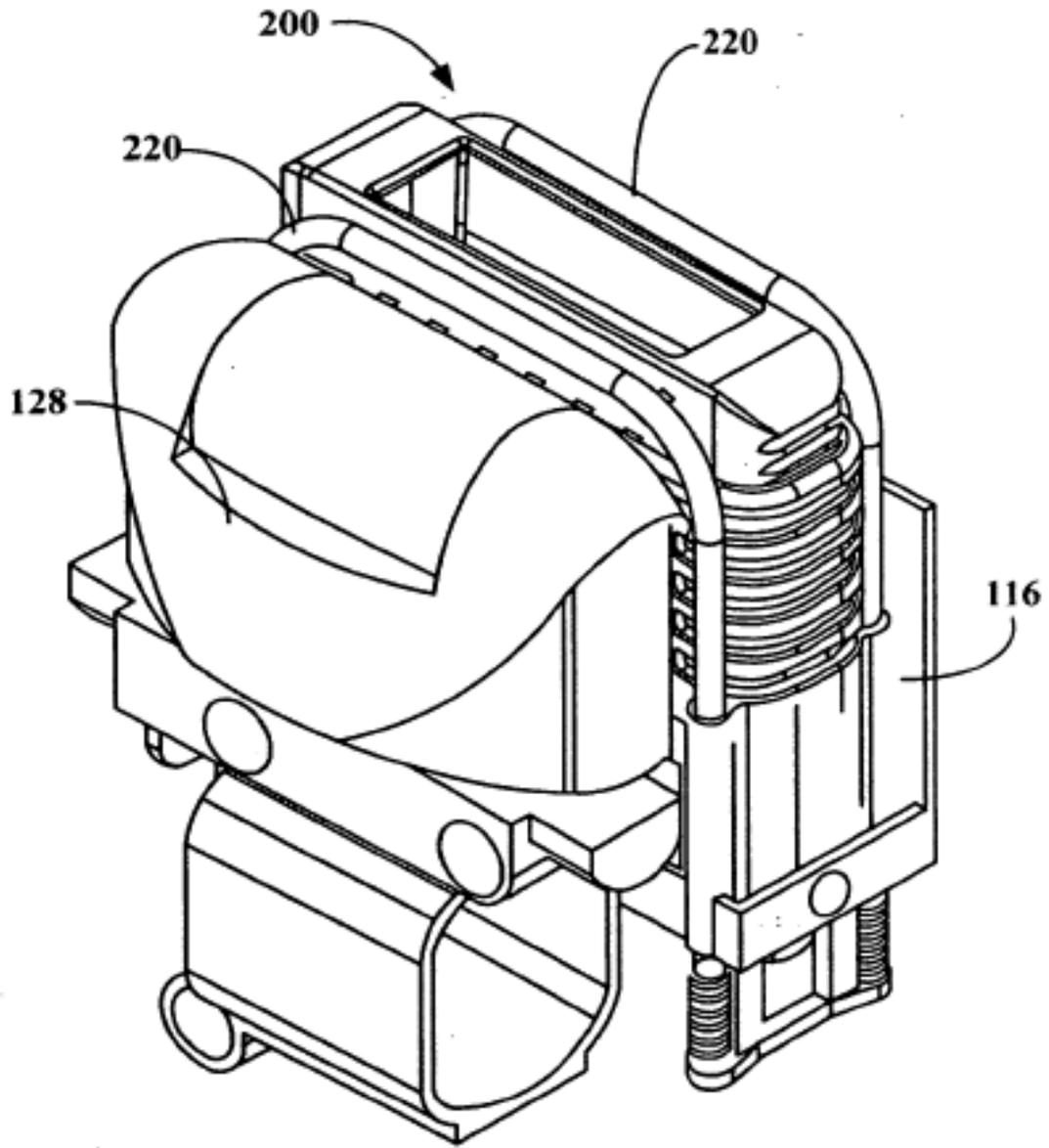


FIG. 2

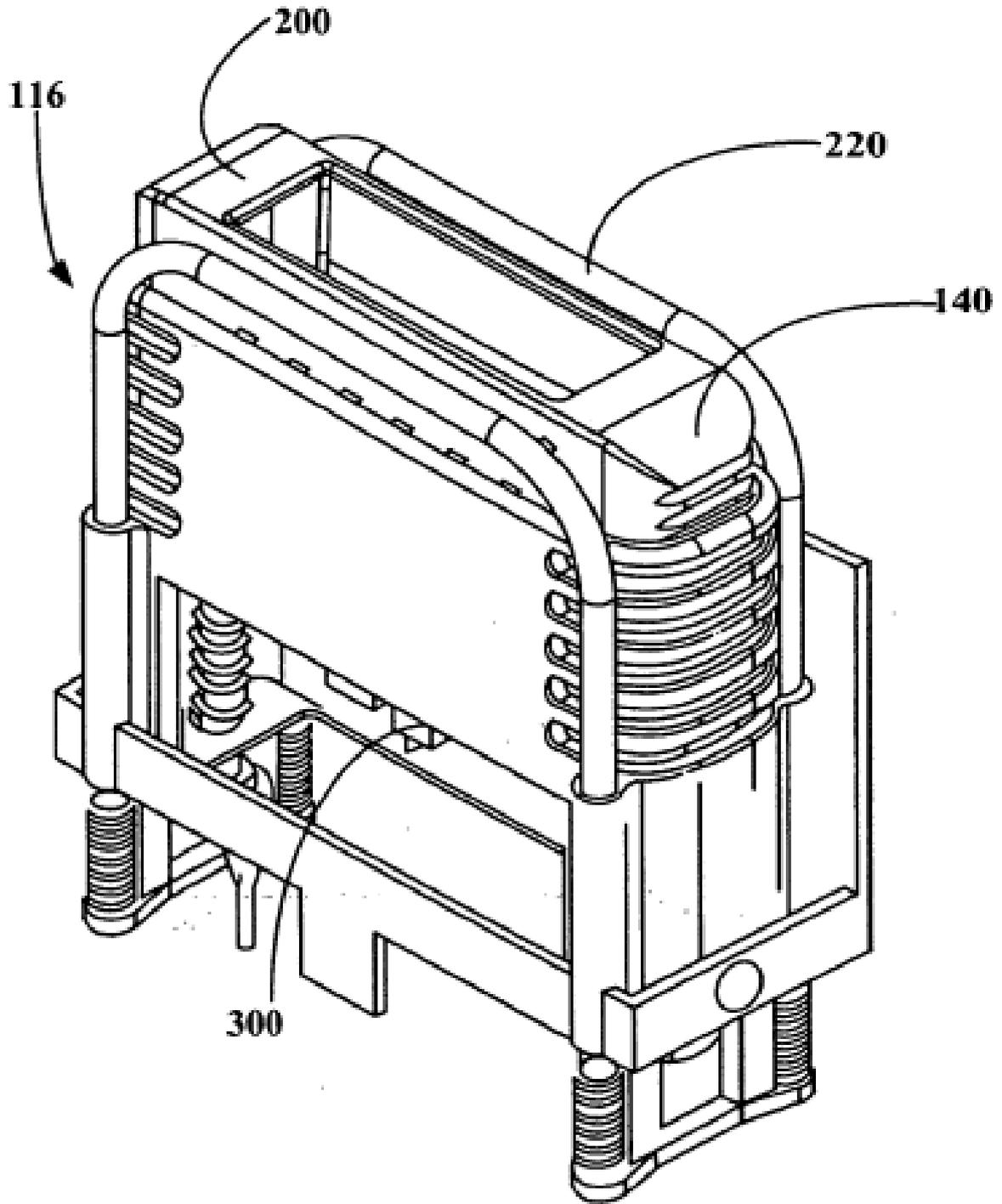


FIG. 3

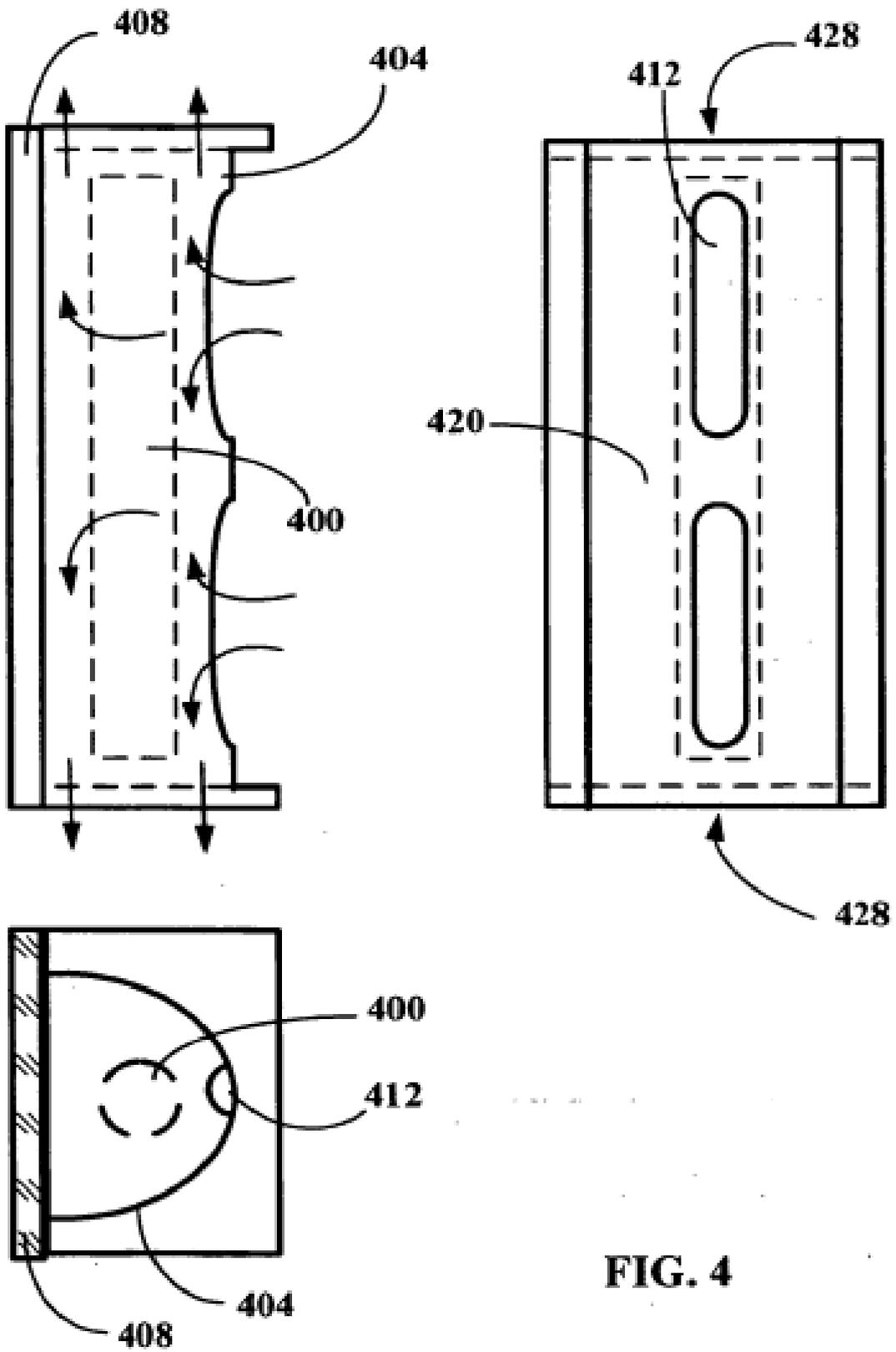


FIG. 4

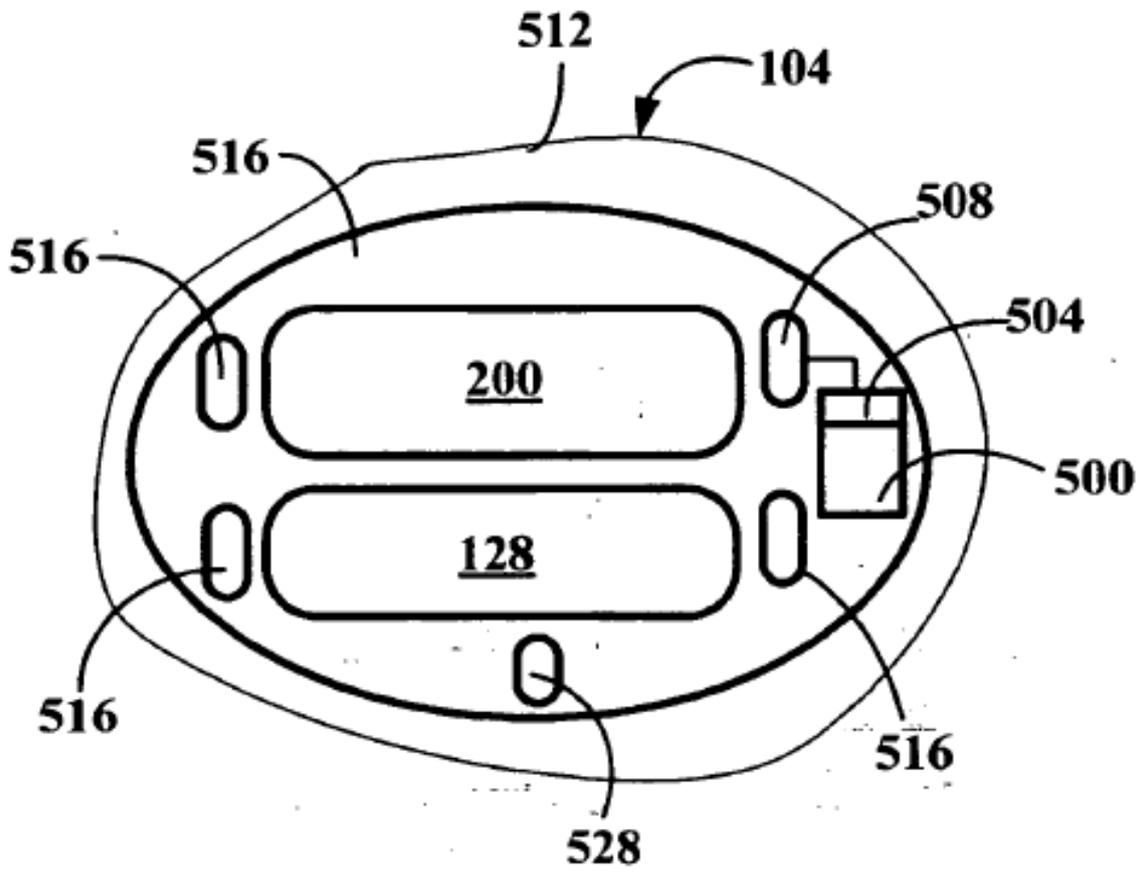


FIG. 5A

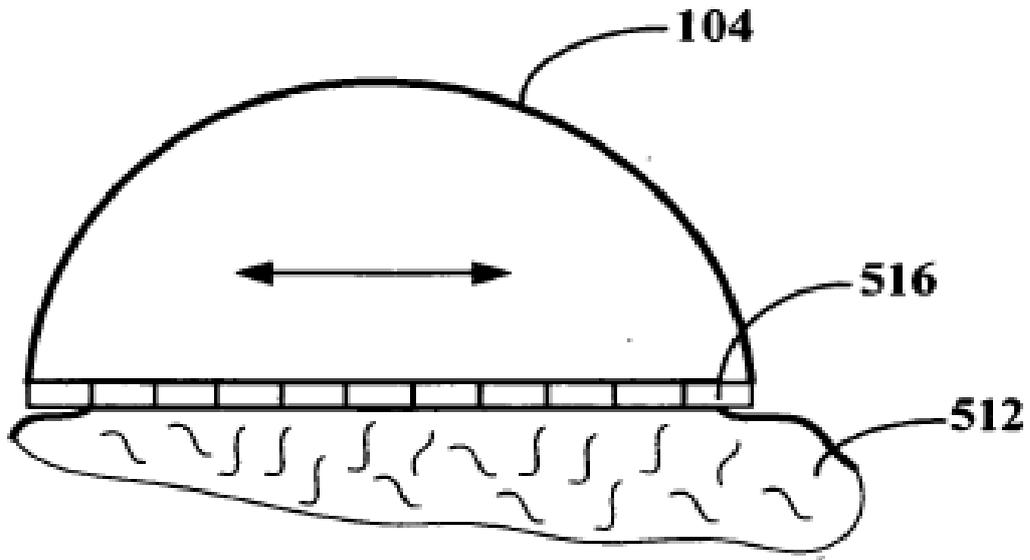


FIG. 5B

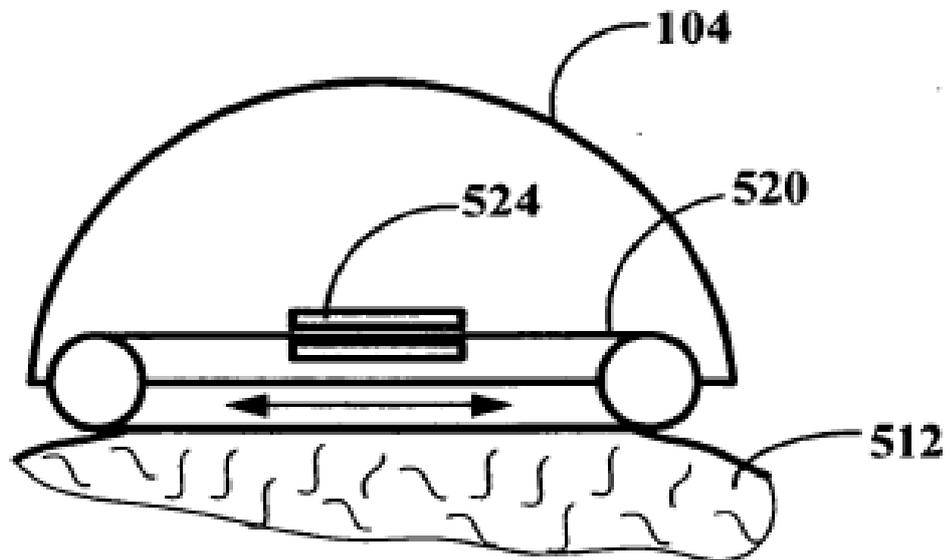


FIG. 5C

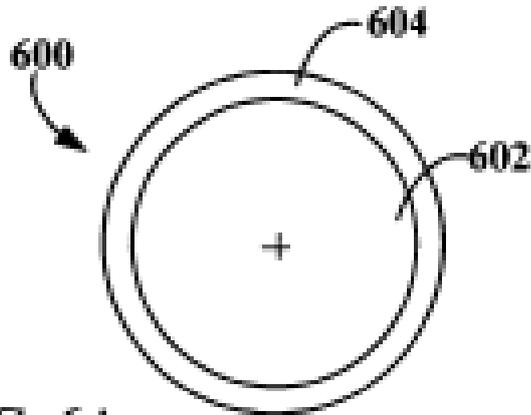


FIG. 6A

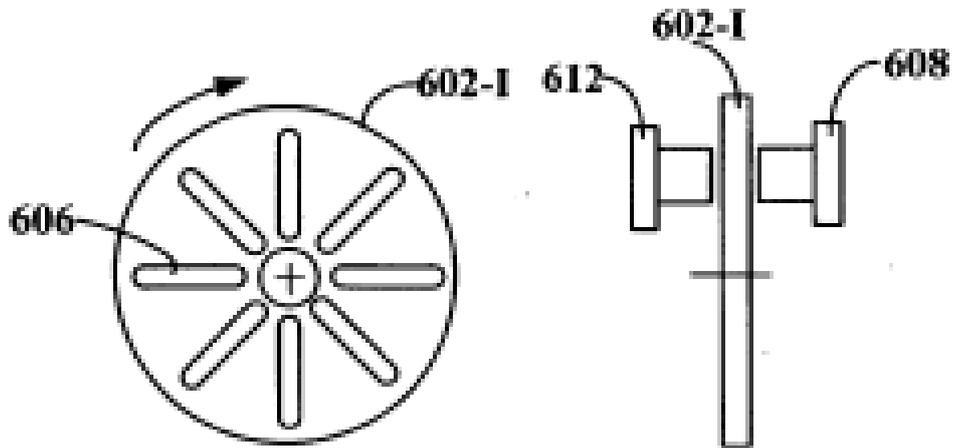


FIG. 6B

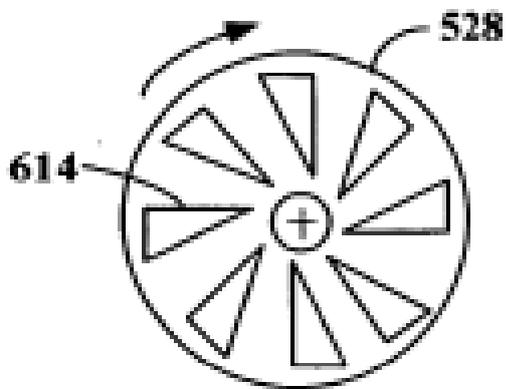


FIG. 6C

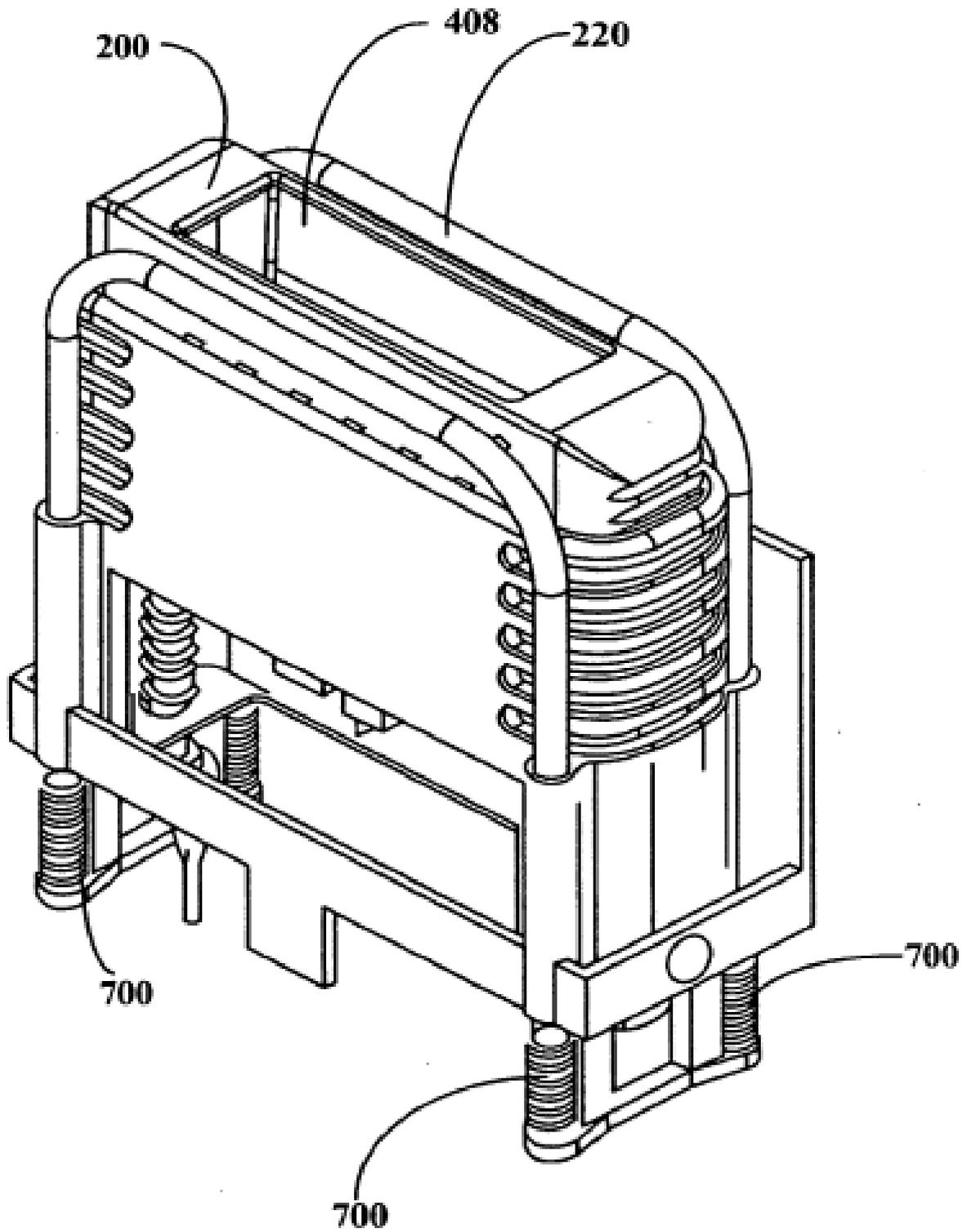


FIG. 7

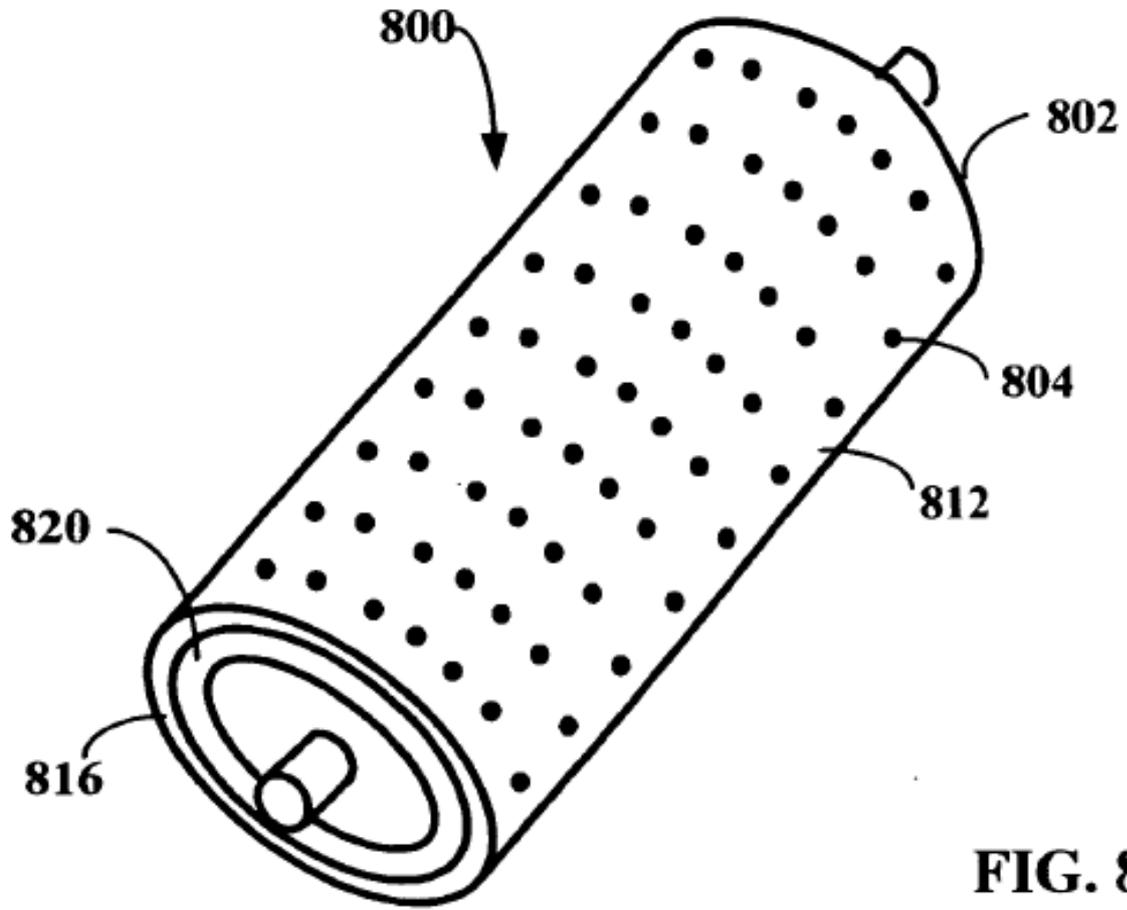


FIG. 8

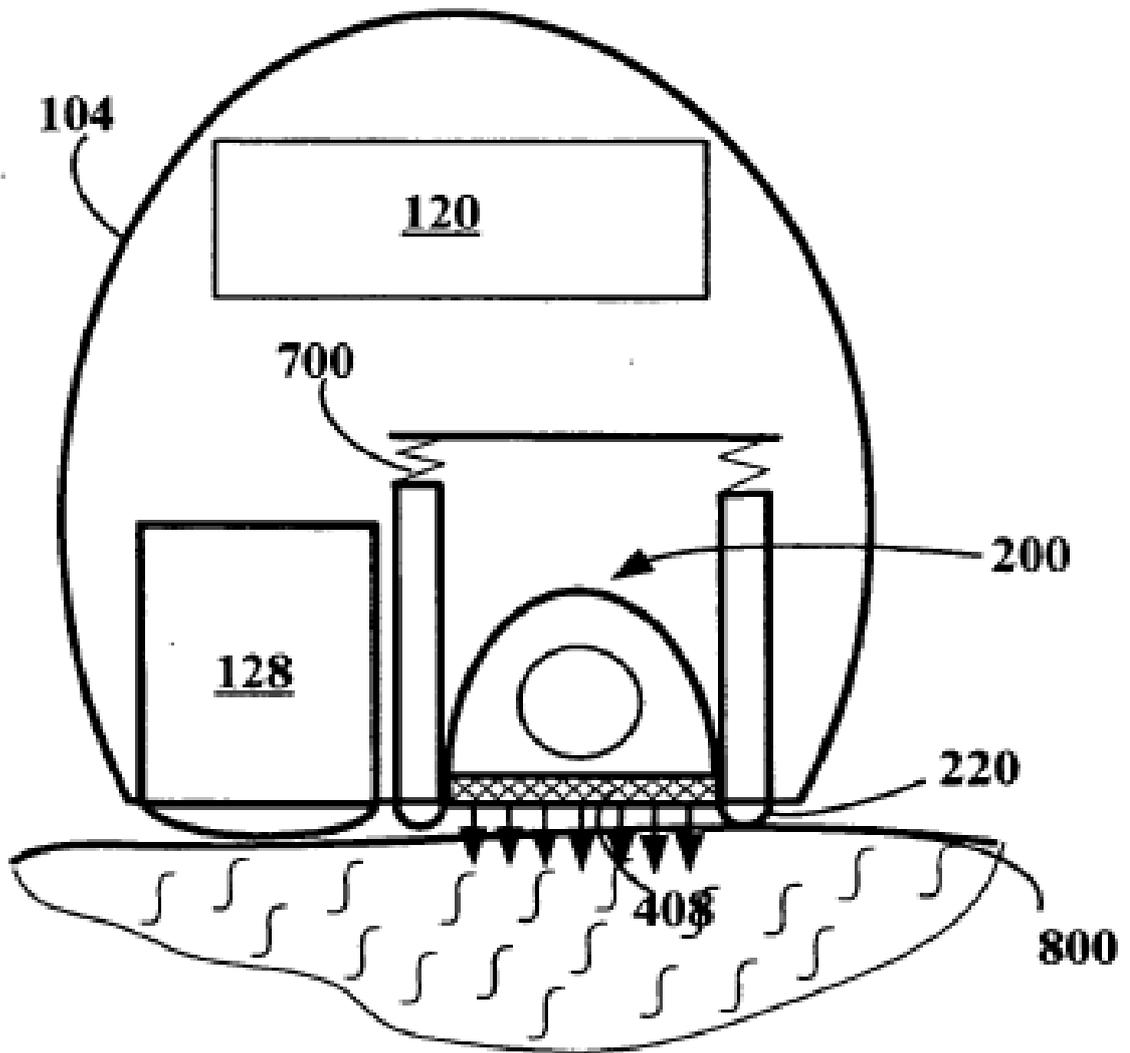


FIG. 9

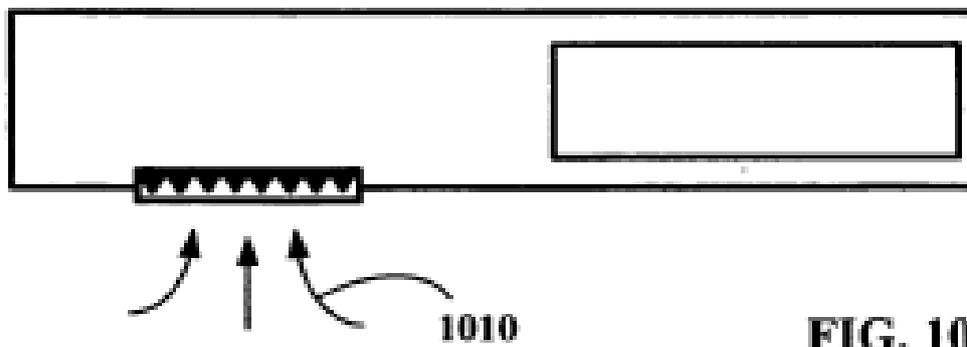
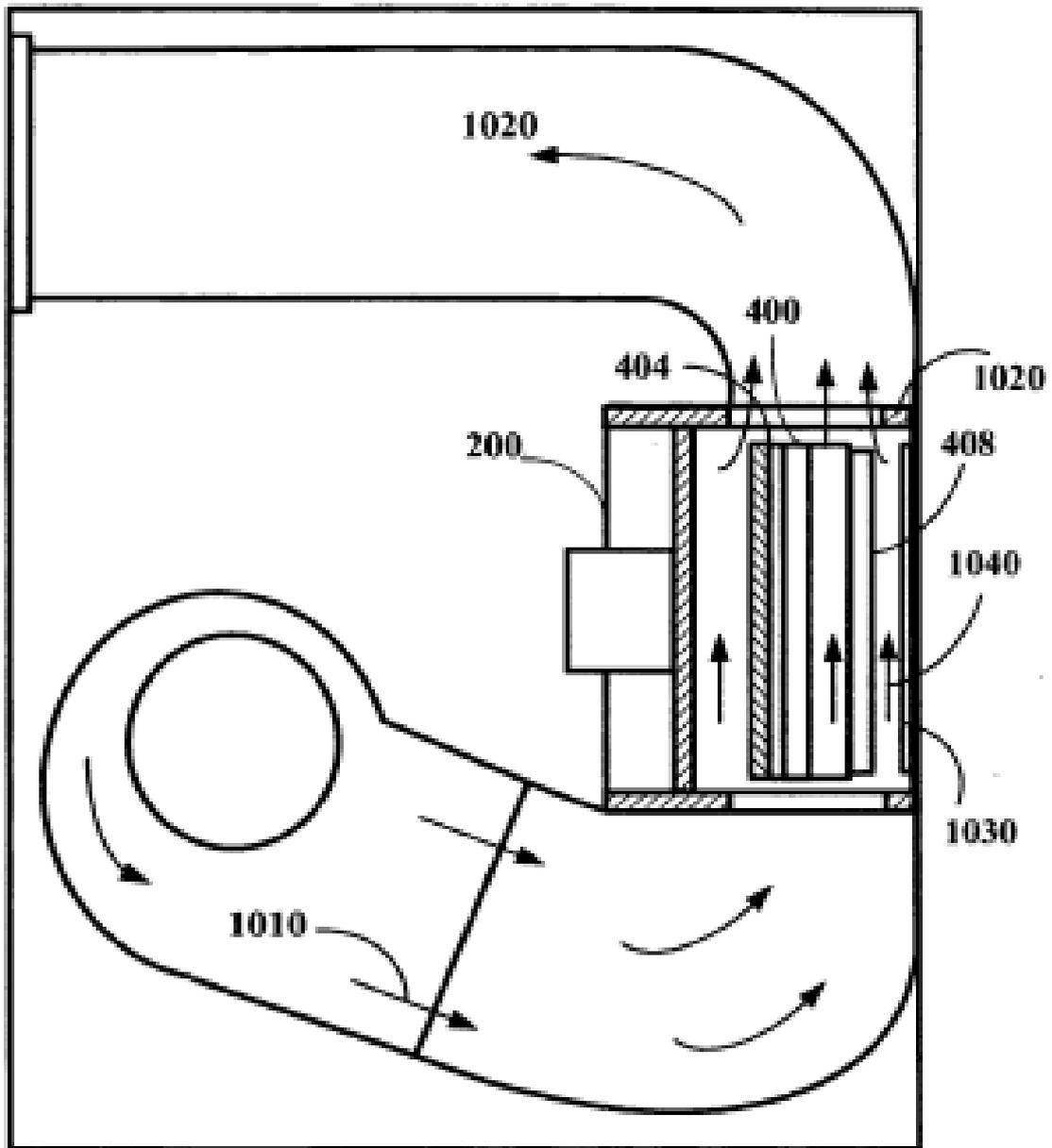


FIG. 10

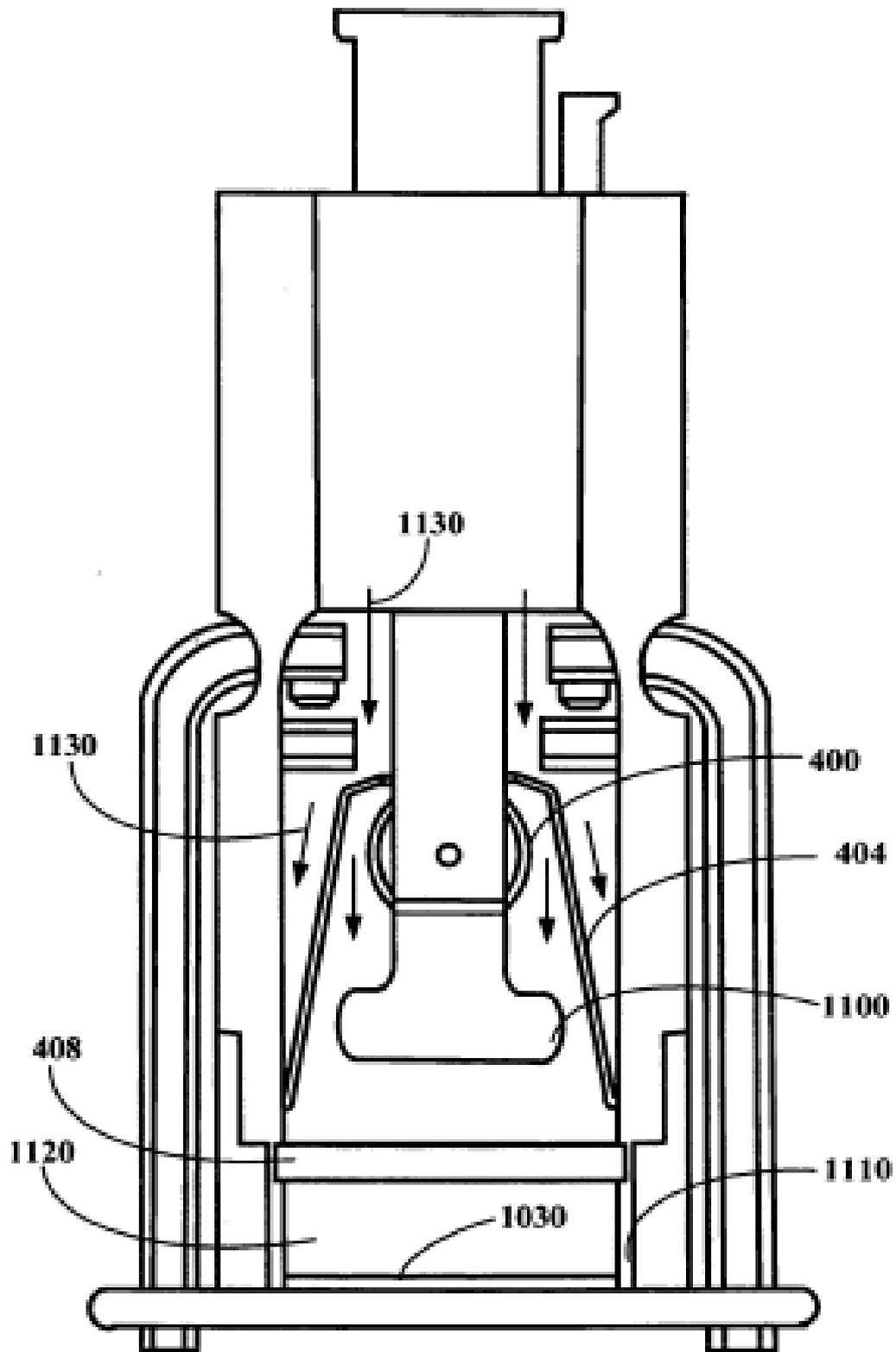


FIG. 11

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

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

- US 20070129711 A [0006]