

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 971**

51 Int. Cl.:

A61B 18/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2008** **E 08859299 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014** **EP 2231274**

54 Título: **Sistema y aparato para el tratamiento no invasivo de tejido utilizando energía de microondas**

30 Prioridad:

12.12.2007 US 13274 P 17.04.2008 US 45937 P
18.04.2008 WO PCT/US2008/060935
18.04.2008 WO PCT/US2008/060922
18.04.2008 WO PCT/US2008/060929
18.04.2008 WO PCT/US2008/060940 21.04.2008
US 107025 22.10.2008 US 196948 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.06.2014

73 Titular/es:

MIRAMAR LABS, INC. (100.0%)
445 INDIO WAY
SUNNYVALE, CA 94085, US

72 Inventor/es:

JOHNSON, JESSI ERNEST;
DEEM, MARK E.;
FRANCIS, DANIEL;
KIM, STEVEN;
SALAMINI, ALEXEY;
SU, TED;
SMITH, PETER;
HALLOCK, DANIEL;
BEN-HAIM, YOAV y
SARAF, SHAILENDHAR

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 471 971 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

Sistema y aparato para el tratamiento no invasivo de tejido utilizando energía de microondas

Campo de la invención

- 5 **[0001]** La presente invención proporciona un aparato médico desechable para usarse con un aplicador según la reivindicación 1 adjunta y un método para equilibrar la presión en un aparato médico desechable según la reivindicación 8 adjunta.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 **[0002]** Se sabe que las terapias basadas en energía pueden aplicarse a tejido en todo el cuerpo con el fin de conseguir numerosos resultados terapéuticos y/o estéticos. Sigue existiendo la necesidad continua de mejorar la eficacia de estas terapias basadas en energía y proporcionar un resultado terapéutico mejorado con malestar o efectos secundarios adversos mínimos. US 2007/179482 revela un sistema, aparato y método relacionado con la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

- 15 **[0003]** La invención se entenderá a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una ilustración de un sistema que incluye un generador, un aplicador y el desechable según una forma de realización de la invención.
- La figura 2 es una vista en perspectiva de un aplicador y el desechable según una forma de realización de la invención.
- 20 La figura 3 es una vista frontal del extremo distal del aplicador y el desechable ilustrados en la figura 2.
- La figura 4 es una vista en perspectiva despiezada del aplicador y el desechable ilustrados en la figura 2.
- La figura 5 es una vista en perspectiva del desechable según una forma de realización de la presente invención.
- La figura 6 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de E-E del desechable ilustrado en la figura 5.
- 25 La figura 7 es una vista en perspectiva de un soporte de antena.
- La figura 8 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de K-K del soporte de antena ilustrado en la figura 7.
- La figura 9 es una vista en perspectiva de una red de antenas y el desechable.
- La figura 10 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de A-A de la red de antenas y el desechable
- 30 ilustrados en la figura 9.
- La figura 11 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de B-B de la red de antenas y el desechable ilustrados en la figura 9.
- La figura 12 es una vista en perspectiva de la red de antenas.
- La figura 13 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de C-C de la red de antenas ilustrada en la figura
- 35 12.
- La figura 14 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de D-D de la red de antenas ilustrada en la figura 12.
- La figura 15 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de C-C de la parte distal de la red de antenas ilustrada en la figura 12.
- 40 La figura 16 ilustra una placa de refrigeración y los termopares.
- La figura 17 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de J-J de una parte de la placa de refrigeración y los termopares ilustrados en la figura 16.
- La figura 18 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de J-J de una parte de la placa de refrigeración y los termopares ilustrados en la figura 16.
- 45 La figura 19 es una vista frontal en perspectiva de una red de antenas, una cámara refrigerante, salientes de separación y elementos de dispersión.
- La figura 20 es una vista frontal de la red de antenas, cámara refrigerante, salientes de separación y elementos de dispersión ilustrados en la figura 19.
- La figura 21 es una vista en perspectiva de un aplicador y un desechable según una forma de realización de
- 50 la invención.
- La figura 22 es una vista frontal del extremo distal del aplicador y el desechable ilustrados en la figura 21.
- La figura 23 es una vista en perspectiva despiezada del aplicador ilustrado en la figura 21.
- La figura 24 es una vista parcialmente seccionada del aplicador ilustrado en la figura 21.
- La figura 25 es una vista del extremo distal del desechable según una forma de realización de la invención.
- 55 La figura 26 es una vista del lado próximo del desechable ilustrado en la figura 25.
- La figura 27 es una vista de una primera sección del lado próximo del desechable ilustrado en la figura 26.
- La figura 28 es una vista de una segunda sección del lado próximo del desechable ilustrado en la figura 26.

La figura 29 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de H-H del desechable ilustrado en la figura 25.
 La figura 30 es una vista de una sección del desechable ilustrado en la figura 29.
 La figura 30A es una vista de una sección del desechable ilustrado en la figura 29 según una forma de
 realización alternativa de la presente invención.
 5 La figura 30B es una vista de una sección del desechable ilustrado en la figura 29 según una forma de
 realización de la presente invención.
 La figura 31 es una vista en perspectiva de un soporte de antena.
 La figura 32 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada a lo largo de F-F del soporte de antena
 ilustrado en la figura 31.
 10 La figura 33 es una vista lateral parcialmente seccionada a lo largo de F-F del soporte de antena ilustrado en
 la figura 31.
 La figura 34 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada a lo largo de I-I de una sección del soporte
 de antena ilustrado en la figura 31.
 La figura 35 es una vista en perspectiva de una red de antenas.
 15 La figura 36 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de I-I de la red de antenas ilustrada en la figura
 35.
 La figura 37 es una vista de una primera sección de la vista parcialmente seccionada de la red de antenas
 ilustrada en la figura 36.
 La figura 38 es una vista en perspectiva de una segunda sección de la vista parcialmente seccionada de la
 20 red de antenas ilustrada en la figura 36.
 La figura 39 es una vista de una tercera sección de la vista parcialmente seccionada de la red de antenas
 ilustrada en la figura 36.
 La figura 40 es una vista frontal de la red de antenas ilustrada en la figura 35 sin una placa de refrigeración.
 La figura 41 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de guías de ondas.
 25 La figura 42 es una vista lateral del ensamblaje de guías de ondas ilustrado en la figura 41.
 La figura 43 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de G-G del ensamblaje de guías de ondas
 ilustrado en la figura 41.
 La figura 44 es una vista de una sección de una vista parcialmente seccionada del ensamblaje de guías de
 ondas ilustrado en la figura 43.
 30 La figura 45 es una vista lateral de una forma de realización alternativa de un ensamblaje de guías de ondas.
 La figura 46 es una vista parcialmente seccionada del ensamblaje de guías de ondas ilustrado en la figura 45.
 La figura 47 es un diagrama esquemático de un sistema.
 La figura 48 es un diagrama esquemático de una cadena de microondas.
 La figura 49 es un diagrama esquemático de un controlador.
 35 La figura 50 es un diagrama esquemático de un panel trasero.
 La figura 51 es un diagrama esquemático de un panel frontal.
 La figura 52 es un diagrama esquemático de una fuente de vacío.
 La figura 53 es un diagrama esquemático de un circuito de control de microondas.
 Las figuras 54 a 58 son diagramas esquemáticos de un aparato de colocación del paciente.
 40 La figura 59 es un diagrama esquemático de una plantilla de tratamiento.
 La figura 60 es una vista simplificada parcialmente seccionada de un dispositivo de tratamiento médico con
 tejido acoplado.
 La figura 61 ilustra un perfil de tejido y vista simplificada de un dispositivo de tratamiento médico.
 La figura 62 ilustra un perfil de tejido y vista simplificada de un dispositivo de tratamiento médico.
 45 La figura 63 ilustra un perfil de tejido y vista simplificada de un dispositivo de tratamiento médico.
 La figura 64 ilustra un perfil de tejido y vista simplificada de un dispositivo de tratamiento médico.

Descripción de las formas de realización de la invención

[0004] Aunque se detalla la exposición de la misma y es exacta para permitir a aquellos expertos en la técnica
 practicar la invención, las formas de realización físicas expuestas en la presente memoria ejemplifican
 50 simplemente la invención que se puede incorporar en otras estructuras específicas. Aunque se ha descrito la
 forma de realización preferida, los detalles pueden cambiarse sin alejarse de la invención, que está definida por
 las reivindicaciones.

[0005] La figura 1 es una ilustración de un sistema 2309 que incluye un generador 2301, un aplicador 2320 (al
 que también puede hacerse referencia como reutilizable) y un desechable 2363. El generador 2301 funcionará
 55 en la banda ISM de 5,775 a 5,825 GHz. El generador 2301 incluye un sistema de circuitos para establecer y
 controlar la potencia de salida, medir la potencia directa e inversa y establecer alarmas. El generador 2301
 puede tener una frecuencia centrada en 5,8 GHz. El generador 2301 puede tener una potencia de salida de entre
 40 y 100 vatios medidos en una resistencia de 50 ohmios. El generador 2301 puede tener una precisión de
 potencia de más o menos 3 vatios. El desechable 2363 y el aplicador 2320 pueden formarse en dos unidades
 60 separables. El desechable 2363 y el aplicador 2320 pueden formarse en una única unidad. El desechable 2363 y
 el aplicador 2320 pueden formar un dispositivo de tratamiento médico 2300. El generador 2301 puede ser un
 generador de microondas. En el sistema 2309, el aplicador 2320 puede conectarse al generador 2301 mediante

un cable del aplicador 2334. En el sistema 2309, el cable del aplicador 2334 puede incluir un conducto refrigerante 2324, un cable de energía 2322, cables de termopares refrigerantes 2331, cables de termopares de refrigeración 2330 y señal de conmutación de antena 2481. En el sistema 2309, el conducto refrigerante 2324 puede conectarse a una fuente refrigerante 2310 (que puede ser, por ejemplo, un refrigerador de recirculación industrial Nanotherm con bomba de 8 psi (55,15 KPa) comercializado por ThermoTek, Inc.). En el sistema 2309, el cable de energía 2322 puede conectarse al generador 2301 mediante un conector de salida de microondas 2443. En el sistema 2309, la señal de conmutación de antena 2481 puede conectarse a un generador 2301 mediante un conector de conmutación de antena 2480. En el sistema 2309, el desechable 2363 puede conectarse a un generador 2301 mediante tubería de vacío 2319 que puede incluir una biobarrera del generador 2317, que puede ser, por ejemplo, un filtro hidrófobo. En el sistema 2309, la tubería de vacío 2319 puede estar conectada a un generador 2301 mediante un conector de puerto de vacío 2484. En el sistema 2309, el panel frontal 2305 del generador 2301 puede incluir un interruptor de control de potencia 2454, un interruptor de control de vacío 2456, un conmutador de selección de antena 2462 (que puede incluir tanto elementos de visualización como conmutadores de selección), un vacuómetro 2486, un visualizador de la temperatura de la antena 2458, un visualizador de la temperatura del refrigerante, un temporizador previo a la refrigeración 2468 (que puede incluir tanto elementos de visualización como elementos de ajuste del tiempo), un temporizador de energía 2470 (que puede incluir tanto elementos de visualización como elementos de ajuste del tiempo) y un temporizador posterior a la refrigeración 2472 (que puede incluir tanto elementos de visualización como elementos de ajuste del tiempo). Se envía una señal de error al controlador 2302 del generador 2301 si una señal medida se encuentra fuera de la especificación para la potencia solicitada establecida por el interruptor de control de potencia 2454 en el panel frontal 2305. Se envía una señal de error al controlador 2302 si la potencia inversa medida es mayor a un límite preestablecido sobre potencia inversa medida. Se envía una señal de error al controlador 2302 si la potencia inversa medida es superior a aproximadamente veinticinco vatios. El tubo de vacío 2319 puede incluir una manguera de vacío flexible 2329 y una biobarrera del generador 2317. La manguera de vacío flexible 2329 se adapta para recoger fluidos, tal como, por ejemplo, sudor o sangre, que puedan escaparse del desechable 2363 de forma que tales fluidos no lleguen al generador 2301. La biobarrera del generador 2317 puede incluir un filtro hidrófobo con el fin de mantener los fluidos fuera del conector del puerto de vacío 2484 del generador 2301. La biobarrera del generador 2317 puede incluir un filtro hidrófobo, tal como, por ejemplo, un filtro FH Millex hecho de PTFE hidrófobo de 0,45 micrómetros comercializado por Milipore. La biobarrera del generador 2317 puede colocarse en la manguera flexible. El cable del aplicador 2334 puede conectar el generador 2301 con el aplicador 2320. El cable del aplicador 2334 puede incluir un conducto refrigerante 2324, un cable de energía 2322, una señal de conmutación de antena 2481, cables de termopares de la placa de refrigeración 2330 y cables de termopares refrigerantes 2331. El cable del aplicador 2334 puede incluir además un cable de una red de termopares. El conducto refrigerante 2324 puede conducir el fluido de refrigeración desde una fuente refrigerante 2310 al aplicador 2320. El cable del aplicador 2334 puede conducir los datos de selección del conmutador de microondas al aplicador 2320 y los datos de temperatura de los termopares en el aplicador 2320 al generador 2301. El cable del aplicador 2334 puede comprender uno o más cables y conectores distintos. Se puede diseñar un conector del generador y adaptarlo para conectar el cable del aplicador 2334 al generador 2301, incluyendo las conexiones para el conducto de fluido de refrigeración, el control de conmutación de antena, los termopares y el conector de microondas principal.

[0006] La figura 2 es una vista en perspectiva de un aplicador 2320 y un desechable 2363. El aplicador 2320 puede fijarse al desechable 2363 mediante un mecanismo de enganche 2365. El aplicador 2320 puede incluir un cable del aplicador 2334. El desechable 2363 puede incluir una tubería de vacío 2319, una cámara de tejido 2338 y una superficie de interfaz de tejido 2336. La cámara de tejido 2338 puede ser una cavidad en la que se puede localizar el tejido diana para el tratamiento específico. La superficie de interfaz de tejido 2336 puede incluir una biobarrera de tejido 2337, puertos de vacío 2342 y un canal de vacío 2350. Los puertos de vacío 2342 pueden colocarse alrededor de un borde externo de la superficie de interfaz de tejido 2336. Los puertos de vacío 2342 pueden disponerse para que estén sustancialmente equidistantes el uno del otro. Los puertos de vacío 2342 pueden disponerse uniformemente alrededor de la superficie de interfaz. Los puertos de vacío 2342 pueden rodear la biobarrera de tejido. Los puertos de vacío 2342 pueden colocarse a una distancia predeterminada de las paredes de la cámara 2354. Los puertos de vacío 2342 pueden presentar un área de abertura total y una posición suficiente para adquirir y sujetar tejido en la cámara de tejido 2338. Los puertos de vacío 2342 pueden distribuirse equitativamente alrededor de la cámara de tejido 2338 con el fin de facilitar la misma adquisición de tejido a través de la cámara de tejido 2338. Los puertos de vacío 2342 pueden distribuirse de forma simétrica alrededor de la cámara de tejido 2338 con el fin de facilitar la adquisición de tejido. Puede haber, por ejemplo, aproximadamente 28 puertos de vacío 2342 en la superficie de interfaz de tejido 2336. Los puertos de vacío 2342 pueden estar en contacto con el canal de vacío 2350. Los puertos de vacío 2342 conectan la cámara de tejido 2338 a un circuito de vacío 2341. El canal de vacío 2350 puede colocarse alrededor de la biobarrera de tejido 2337 en contacto de flujo con al menos de uno de los puertos de vacío 2342. El canal de vacío 2350 ayuda a sujetar el tejido en su lugar cuando se aplica la presión de vacío. El canal de vacío 2350 ayuda a la creación de marcas de succión en la piel de los pacientes (se puede hacer referencia a tales marcas de succión como sugilaciones). Un médico o usuario puede utilizar tales marcas de succión con el fin de identificar regiones que han sido tratadas. Se puede utilizar láser u otras fuentes de luz integradas en el desechable 2363 con el fin de proporcionar al usuario con una guía para indicar la región de tratamiento antes de aplicar el aplicador al tejido.

El circuito de vacío 2341 puede dividir la presión de vacío aplicada a través de, por ejemplo, una tubería de vacío 2319, entre la cámara de tejido 2338 la cámara del aplicador 2346. El circuito de vacío 2341 puede adaptarse para igualar la presión del aire en cualquier lado de la biobarrera de tejido mientras o inhibir el movimiento de fluidos de la cámara de tejido 2338 a la cámara del aplicador 2346. Los canales de vacío 2350 en la superficie de interfaz de tejido 2336 pueden ayudar a sujetar el tejido e impedir que el tejido se desprenda de la superficie de interfaz de tejido 2336 durante el tratamiento. Los sonidos de vacío en la cámara de tejido 2338 pueden proporcionar al usuario con una indicación acústica de la correcta adquisición de tejido. De forma que cuando el usuario sea capaz de escuchar los sonidos de vacío, el tejido no se ha colocado correctamente en la cámara de tejido 2338.

[0007] La figura 3 es una vista frontal del extremo distal del aplicador 2320 y el desechable 2363 ilustrados en la figura 2. El desechable 2363 incluye una biobarrera de tejido 2337, que es una película flexible. El desechable 2363 puede incluir una biobarrera de tejido 2337, que puede ser, por ejemplo, una película de polietileno. El aplicador 2320 puede incluir una placa de refrigeración 2340, que puede colocarse, por ejemplo, detrás de la biobarrera 2337. El desechable 2363 puede incluir puertos de vacío 2342 y canales de vacío 2350. Los puertos de vacío 2342 pueden ser, por ejemplo, agujeros en el extremo distal del desechable 2363 que pueden estar conectados de forma directa o indirecta a la tubería de vacío 2319 y a los canales de vacío 2350, que pueden estar formados por muescas en el desechable 2363. El desechable 2363 puede incluir un orificio de la cámara 2339. El orificio de la cámara 2339 puede tener forma oval. El orificio de la cámara 2339 puede ser aproximadamente 35 milímetros de ancho por 50 milímetros de largo. La cámara de tejido 2338 puede tener una profundidad de aproximadamente 7 milímetros.

[0008] La biobarrera de tejido 2337 puede colocarse para proporcionar una junta cuando el desechable 2363 se fija al aplicador 2320. La biobarrera de tejido 2337 puede adaptarse para impedir que la piel y cualquier fluido corporal en la piel entren en contacto con el aplicador 2320 incluida la placa de refrigeración 2340. La biobarrera de tejido 2337 puede colocarse para extenderse a través de la placa de refrigeración 2340 cuando el desechable 2363 se fija al aplicador 2320. La biobarrera de tejido 2337 se diseña, al menos en parte, para minimizar la pérdida de conductividad térmica de la combinación de placa de refrigeración combinada 2340 / biobarrera de tejido 2337. La biobarrera de tejido 2337 puede ser una película flexible que presenta un grosor de aproximadamente 0,0005 pulgadas (12,7 μm) y puede variar entre aproximadamente 0,0001 pulgadas (2,54 μm) y aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm). La biobarrera de tejido 2337 es impermeable al fluido y sustancialmente impermeable al aire. La biobarrera de tejido 2337 es un material dieléctrico que es sustancialmente transparente a la energía de microondas. La biobarrera de tejido 2337 puede ser un material que no perturba los campos de microondas que pasan a través de la biobarrera de tejido 2337. La biobarrera de tejido 2337 puede ser un material con baja pérdida. La biobarrera de tejido 2337 puede presentar una constante dieléctrica de entre dos y 15 y preferiblemente entre 3 y 3,5. La biobarrera de tejido 2337 puede presentar un módulo de Young de entre aproximadamente 0,1 GPa y aproximadamente 5 GPa. La biobarrera de tejido 2337 puede presentar un módulo de Young de entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 3,1 GPa. La biobarrera de tejido 2337 puede presentar un módulo de Young de entre aproximadamente 0,1 y 1,5 GPa. La biobarrera de tejido 2337 puede ser una película flexible, tal como polietileno o PET que puede formar toda la superficie de interfaz de tejido 2336 o parte de ella. La biobarrera de tejido 2337 puede ser un material de cerámica sólido y rígido con una alta conductividad térmica a temperatura ambiente de entre aproximadamente un vatio por metro y grado kelvin y aproximadamente 100 vatios por metro y grado kelvin TS. La biobarrera de tejido 2337 puede ser un material de cerámica sólido y rígido con una alta conductividad térmica a temperatura ambiente de entre aproximadamente un vatio por metro y grado kelvin y aproximadamente 100 vatios por metro y grado kelvin TS. Una biobarrera de tejido rígida 2337 puede eliminar la necesidad de un circuito de vacío 2341 en el aplicador 2320. Una biobarrera de tejido cerámica sólida 2337 puede presentar una permitividad de microondas elegida para usarse a 5,8 GHz. Una biobarrera de tejido rígida 2337 puede consistir en un material con una constante dieléctrica que coincida o coincida aproximadamente con la constante dieléctrica de la placa de refrigeración 2340, tal como, por ejemplo, una constante dieléctrica de aproximadamente 10. Entre los materiales adecuados para usarse como biobarrera de tejido rígida se pueden incluir materiales que presentan una constante dieléctrica con valores de entre 1 y 80 pueden también ser aceptables si el grosor de la biobarrera de tejido 2337 se minimiza lo suficiente para asegurar que la transparencia de microondas de la biobarrera de tejido 2337 no se ve afectada por la variación de la constante dieléctrica. La biobarrera de tejido 2337 puede tener un grosor inferior a aproximadamente 0,001 pulgadas (25,4 μm) con el fin de maximizar la transparencia de microondas. Una biobarrera de tejido rígida 2337 puede consistir en un material con una constante dieléctrica que no añade una discontinuidad dieléctrica adicional entre la placa de refrigeración 2340 y el tejido acoplado en la cámara de tejido 2338. Puede elegirse la biobarrera de tejido rígida 2337 para minimizar el grosor eficaz general de la combinación de biobarrera y placa de refrigeración. Puede elegirse un grosor combinado de la placa de refrigeración 2340 y la biobarrera de tejido 2337 con el fin de minimizar una reducción en el SAR máximo sobre una placa de refrigeración 2340 sola. Se puede elegir un grosor combinado de la placa de refrigeración 2340 y la biobarrera de tejido 2337 que sea inferior a 0,018(457,2 μm) con el fin de minimizar una reducción en el SAR máximo sobre una placa de refrigeración 2340 sola. Se puede elegir un grosor combinado de la placa de refrigeración 2340 y la biobarrera de tejido 2337 que sea inferior a 0,020(508 μm) con el fin de minimizar una reducción en el SAR máximo sobre una placa de refrigeración 2340 sola.

[0009] La figura 4 es una vista en perspectiva despiezada del aplicador 2320 y el desechable 2363 ilustrados en la figura 2. El aplicador 2320 puede incluir una placa de refrigeración 2340, que puede incluir uno o más termopares fijados a los cables de termopares 2330 de la placa de refrigeración. El aplicador 2320 puede incluir salientes de separación 2393, un soporte de antena 2374, una tubería de suministro de refrigerante 2312, una tubería de retorno de refrigerante 2313, antenas de guía de ondas 2364 (a-d), un conmutador de antena 2357 y un cable del aplicador 2334. El cable del aplicador 2334 puede incluir una señal de conmutación de antena 2481, un cable de energía 2322 y un conducto de refrigerante 2324. El cable del aplicador 2334 puede incluir cables de termopares de la placa de refrigeración 2330 y cables de termopares refrigerantes 2331. El desechable 2363 puede incluir una tubería de vacío 2319. El cable de energía 2322 (al que puede hacerse referencia como cable de microondas) conduce energía de microondas desde el generador 2301 al aplicador 2320. El cable de energía 2322 conduce energía de microondas a un conmutador de antena 2357 (al que puede hacerse referencia como un conmutador de microondas) en el aplicador 2320. El cable de energía 2322 puede diseñarse para coincidir con la salida del generador 2301 al aplicador 2320 con una frecuencia que sea de interés. El cable de energía 2322 puede diseñarse para coincidir con la salida del generador 2301 al aplicador 2320 a 5,8 GHz. El cable de energía 2322 presenta menos de 2 dB de pérdida en una resistencia de 50 ohmios. El cable de energía 2322 puede ser un cable coaxial de seis pies (1,82 metros) con menos de 2 dB de pérdida. El cable de energía 2322 puede ser un cable flexible para maximizar la flexibilidad general del cable del aplicador 2334. Los cables de interconexión 2372 que llevan a las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355 se equilibran y adaptan preferiblemente de forma que la salida de cada antena de guía de ondas 2364 tenga la misma potencia. Los cables de interconexión 2372 que llevan a las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355 se equilibran y adaptan preferiblemente de forma que la salida de cada antena de guía de ondas 2364 tenga la misma potencia al seleccionar la longitud y los tipos de cables adecuados con el fin de asegurar una salida equilibrada entre las antenas de guía de ondas 2364 y el aplicador 2320. Los cables de interconexión 2372 que llevan a las antenas de guía de ondas 2364 son cables coaxiales de baja pérdida. Los cables de interconexión 2372 que llevan a las antenas de guía de ondas 2364 presentan pérdidas de menos de un dB. Las variaciones al emparejar pueden compensarse ajustando la potencia de salida del generador o el tiempo de distribución de energía. El soporte de antena 2374 puede incluir agujeros de guía de termopares (no mostrados) que pueden sellarse para permitir que los cables de termopares pasen dentro de la junta de vacío entre el desechable 2363 y el aplicador 2320 con el fin de impedir fugas de vacío. El soporte de antena 2374 incluye canales del soporte 2389 por los que pasa el fluido de refrigeración como parte del circuito refrigerante. Antenas alternativas pueden incluir antenas de bocina, antenas de guías de ondas con material de relleno multidieléctrico, antenas ranuradas, antenas *microstrip*, antenas de parche y antenas Vivaldi. Se puede adaptar el conmutador de antena 2357 para recibir una señal de microondas y señales de control del generador y, basándose en la señal de control recibida, conmutar la señal de microondas entre las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355. El conmutador de antena 2357 puede ser un relé de microondas coaxial electromecánico, que puede estar comercializado por, por ejemplo, RealComm Technologies. Pueden activarse (p. ej. de forma secuencial) una o más de las antenas en el aplicador 2320 mediante los conmutadores de selección de antena, tal como, por ejemplo, los conmutadores de selección de antena que son parte del conmutador de selección de antena 2462 en el generador 2301. El conmutador de antena 2357 (al que puede hacerse referencia como elemento de distribución) puede adaptarse para dividir la potencia del cable de energía 2322 entre las antenas de guía de ondas 2364 que alimentan dos o más antenas de guía de ondas 2364 de forma simultánea. El conmutador de antena 2357 puede ser un divisor de potencia adaptado para dividir la energía de microondas entre una o más antenas de guías de ondas 2364 de forma simultánea. El cable de energía 2322 conduce la energía de microondas al conmutador de antena 2357. Los cables de alimentación conducen la potencia de microondas del conmutador de antena 2357 a antenas de guía de ondas individuales 2364. Los cables usados para conducir la energía de microondas pueden ser cables flexibles de baja pérdida. Los cables usados para conducir la energía de microondas pueden presentar entre cero y 2 dB de pérdida con la frecuencia que sea de interés. Los cables usados para conducir la energía de microondas pueden presentar entre cero y 2 dB de pérdida con una frecuencia de aproximadamente 5,8 GHz. Los cables usados para conducir la energía de microondas pueden presentar una impedancia de aproximadamente 50 ohmios.

[0010] La figura 5 es una vista en perspectiva de un desechable 2363. El desechable 2363 puede incluir una biobarrera de tejido 2337, un puerto de vacío del aplicador 2327 y una cámara del aplicador 2346, a la que también puede hacerse referencia como cámara del reutilizable. La cámara del aplicador 2346 puede adaptarse para recibir un extremo distal del aplicador 2320, incluyendo la placa de refrigeración 2340. El desechable 2363 puede incluir una interfaz del aplicador 2344 (a la que también puede hacerse referencia como interfaz del reutilizable). La interfaz del aplicador 2344 incluye una cámara del aplicador 2346, una junta de vacío 2348, un reborde de compresión 2325 y elementos de enganche 2359. Una cámara del aplicador 2346 puede adaptarse para recibir el extremo distal del aplicador 2320 y facilitar el engranaje entre el extremo distal del aplicador 2320 y la biobarrera de tejido 2337. La junta de vacío 2348 puede ser una junta obturadora, que puede colocarse alrededor del exterior de la cámara del aplicador 2346 y puede adaptarse para engranar el extremo distal del aplicador 2320 con el fin de sellar la cámara del aplicador 2346 e impedir fugas de vacío cuando el desechable 2363 se fije al aplicador 2320. Cuando se engrana, la junta de vacío 2348 puede comprimirse entre aproximadamente un veinte por ciento y aproximadamente un cincuenta por ciento para asegurar una buena junta de vacío e impedir fugas de vacío. La junta de vacío 2348 puede comprimirse una distancia suficiente para

asegurar una buena junta de vacío e impedir fugas. El reborde de compresión 2325 puede disponerse alrededor de al menos una parte de la cámara del aplicador 2346. El reborde de compresión 2325 puede disponerse y colocarse con el fin de impedir que la junta de vacío se comprima más allá de un punto predeterminado cuando el desechable 2363 se fije al aplicador 2320. El reborde de compresión 2325 puede disponerse y colocarse para impedir que la junta de vacío se comprima más allá de un veinte por ciento cuando el desechable 2363 se fije al aplicador 2320. El reborde de compresión 2325 puede disponerse y colocarse para impedir que la junta de vacío se comprima más allá de un cincuenta por ciento cuando el desechable 2363 se fije al aplicador 2320. Los elementos de enganche 2359 pueden adaptarse con el fin de facilitar el engranaje entre el desechable 2363 y el aplicador 2320. Los elementos de enganche 2359 en el desechable 2363 pueden ser fijadores de enganche, adaptados para engranar los enganches en el aplicador 2320.

[0011] La figura 6 es una vista parcialmente seccionada del desechable 2363 a lo largo de E-E en la figura 5. El desechable 2363 incluye una superficie de interfaz de tejido 2336, una cámara de tejido 2338, una biobarrera de tejido 2337, una cámara del aplicador 2346, una pared de la cámara 2354 y puertos de vacío 2342. Los puertos de vacío 2342 pueden conectarse a un circuito de vacío 2341 que puede estar conectado a la cámara del aplicador 2346 mediante un puerto de vacío del aplicador 2327 y a una fuente de presión de vacío (no mostrada) mediante un conector de vacío 2328. Las paredes de la cámara 2354 pueden ser transparentes o translúcidas con el fin de permitir que un médico u otro usuario vean en la cámara de tejido 2338 y para confirmar la adquisición de tejido.

[0012] Las paredes de la cámara 2354 pueden formar un ángulo de entre aproximadamente 5 y 20 grados con la superficie de interfaz de tejido 2336. Las paredes de la cámara 2354 pueden formar un ángulo de aproximadamente veinte grados con la superficie de interfaz de tejido 2336. Las paredes de la cámara 2354 pueden estar formadas por un material plástico o policarbonato rígido. Las paredes de la cámara 2354 puede revestirse con una fina capa de lubricante, tal como, por ejemplo, aceite de silicona, Teflón, parileno u otro material de revestimiento adecuado con el fin de facilitar la adquisición de tejido. La superficie de interfaz de tejido 2336 puede revestirse con una fina capa de lubricante, tal como, por ejemplo, aceite de silicona, Teflón, parileno u otro material de revestimiento adecuado con el fin de facilitar la adquisición de tejido. Los revestimientos de superficie, tal como, por ejemplo, aceite de silicona, Teflón, parileno u otro material de revestimiento adecuado aplicado a la cámara de tejido 2338, incluyendo las paredes de las guías de ondas 2366 y la superficie de interfaz de tejido 2336, facilitan la fácil adquisición de tejido e impiden que el tejido se desplace cuando se adquiere. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden consistir en una tubería de guía de ondas con un cortocircuito en un extremo o enchapado directo del material de relleno dieléctrico. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden presentar un grosor de al menos 5 veces la profundidad de la piel eléctrica del material que conforma las paredes de la guía de ondas 2366. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden estar enchapadas de cobre sobre el material de relleno dieléctrico 2368. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden presentar un grosor de entre aproximadamente 0,0002 y 0,040" (50,8 μm y 1016 μm) y preferiblemente un grosor de aproximadamente 0,003 pulgadas (76,2 μm). Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden estar formadas a partir de un material conductor sólido. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden formarse a partir de un tubo de guía de ondas que se corta con una longitud predeterminada y se ajusta con un cortocircuito conductor en el lado opuesto al orificio de la antena de la guía de ondas. La antena de la guía de ondas 2364 puede presentar un orificio de aproximadamente 0,62 pulgadas por 0,31 pulgadas (15,74 mm por 7,87 mm). El material de relleno dieléctrico 2368 puede presentar una constante dieléctrica elegida para usarse a 5,8 GHz. La temperatura del material de relleno dieléctrico medida en el termopar de la placa de refrigeración 2395 puede ser un indicativo de la temperatura de la superficie de la piel que subyace bajo la biobarrera de tejido 2337 adyacente al termopar de la placa de refrigeración 2395. puede presentar una constante dieléctrica de aproximadamente 10. El material de relleno dieléctrico 2368 debería ser un material con baja pérdida. El material de relleno dieléctrico 2368 puede presentar una longitud de entre aproximadamente 20 y 80 milímetros y preferiblemente una longitud que es aproximadamente un número entero múltiple de la mitad de una longitud de onda guiada con una frecuencia de interés. El material de relleno dieléctrico 2368 puede presentar una longitud de entre aproximadamente 20 y 80 milímetros y preferiblemente una longitud que es aproximadamente 28,5 milímetros para una antena de guía de ondas 2364 corta y aproximadamente 48 milímetros para una antena de guía de ondas 2364 larga. El material de relleno dieléctrico 2368 en la antena de guía de ondas 2364 más larga puede presentar una longitud que puede ser una o más longitudes de onda guiadas más largas que el dieléctrico en la antena de guía de ondas 2364 más corta. El material de relleno dieléctrico 2368 en la antena más larga puede presentar una longitud que es aproximadamente 20 milímetros más larga que el material de relleno dieléctrico 2368 en la antena más corta.

[0013] La figura 7 es una vista en perspectiva de un soporte de antena 2374, al que también se puede hacer referencia como apoyo de guía de ondas. El soporte de antena 2374 incluye canales del soporte 2389 y una cámara de antena 2377.

[0014] La figura 8 es una vista parcialmente seccionada del soporte de antena 2374 a lo largo de K-K en la figura 7. El soporte de antena 2374 incluye una cámara de antena 2377 y un circuito de soporte 2385. El circuito del soporte 2385 incluye canales del soporte 2389 y cámaras refrigerantes 2360. El circuito del soporte 2385

puede utilizarse para conducir el fluido de refrigeración a través del soporte de antena. Los canales del soporte 2389 pueden estar conectados en paralelo, lo que permite que el fluido de refrigeración fluya por cada canal del soporte 2389 y la cámara refrigerante 2360 del circuito del soporte 2385 en paralelo. Los canales del soporte 2389 pueden estar conectados en serie a través de, por ejemplo, la tubería de distribución de refrigerante 2314 (ilustrada en la figura 4), lo que permite que el fluido de refrigeración fluya a través de cada canal del soporte 2389 y la cámara refrigerante 2360 del circuito del soporte 2385 de forma secuencial.

[0015] La figura 9 es una vista en perspectiva de una red de antenas 2355 y un desechable 2363. La red de antenas 2355 puede incluir un soporte de antena 2374 y un ensamblaje de guías de ondas 2358. El soporte de antena 2374 puede incluir canales del soporte 2389. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede colocarse en la cámara de antena 2377 del soporte de antena 2374 con el fin de formar una red de antenas 2355. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una o más antenas de guía de ondas 2364. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una primera antena de guía de ondas 2364a, una segunda antena de guía de ondas 2364b, una tercera antena de guía de ondas 2364c y una cuarta antena de guía de ondas 2364d. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una pluralidad de elementos de sintonía 2390 (que pueden ser tornillos de sintonía) y una pluralidad de conectores de alimentación 2388, que pueden ser un conector SMA de montaje de panel adaptado. Cada antena de guía de ondas 2364 puede incluir un elemento de sintonía 2390 y un conector de alimentación 2388. La energía de microondas puede suministrarse a cada antena de guía de ondas mediante un cable de interconexión 2372. El elemento de sintonía 2390 puede incluir tornillos de sintonía que pasan por las paredes de guía de ondas 2366, formando el contacto eléctrico con las paredes de la guía de ondas 2366 y en el material de relleno dieléctrico 2368. Los elementos de sintonía 2390 pueden colocarse aproximadamente $\frac{3}{4}$ de la longitud de onda guiada desde una pared trasera (tal como, por ejemplo, elemento de cortocircuito 2373) de la antena de guía de ondas 2364. La profundidad de los elementos de sintonía 2390 puede regularse para ajustar la antena de guía de ondas 2364 a la frecuencia de interés. La profundidad de los elementos de sintonía 2390 puede regularse para ajustar la antena de guía de ondas 2364 para que tenga una frecuencia central de aproximadamente 5,8 GHz.

[0016] La figura 10 es una vista parcialmente seccionada de una red de antenas 2355 y el desechable 2363 a lo largo de A-A en la figura 9. El ensamblaje de guías de ondas 2358 se coloca en la cámara de antena 2377 del soporte de antena 2374. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye una o más antenas de guía de ondas 2364. Las señales pueden alimentarse en la antena de guía de ondas 2364 a través de conectores de alimentación 2388 que pueden incluir alimentaciones de antena 2370. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366 (que pueden ser, por ejemplo, tubería de guía de ondas o paredes conductoras y, más especialmente, puede ser un tubo de guía de ondas WR62), un elemento de sintonía 2390 y un elemento de cortocircuito 2373, que puede ser, por ejemplo, una cuña de metal. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden fabricarse mediante, por ejemplo, un material de relleno dieléctrico con ajuste a presión 2368 en las paredes de la guía de ondas 2366 hecho a partir de una tubería de guía de ondas y un elemento de cortocircuito para cobresoldar 2373 a través de un extremo abierto de la tubería de guía de ondas. El desechable 2363 puede incluir una cámara de tejido 2338, una superficie de interfaz de tejido 2336, que puede ser, por ejemplo, una biobarrera de tejido 2337, puertos de vacío 2342 y la pared de la cámara 2354. La biobarrera 2337 puede ser, por ejemplo, una membrana hidrófoba comercializado por GE Osmotics. La placa de refrigeración 2340, el elemento de dispersión 2378 y los salientes de separación 2393 pueden colocarse en la cámara de antena 2377 entre la red de antenas 2355 y el desechable 2363. Los elementos de dispersión 2378, a los que se puede hacer referencia como esparcidor de campo, pueden ser, por ejemplo, una extensión de material de relleno dieléctrico 2368. Los elementos de dispersión 2378 pueden ser, por ejemplo, un elemento absorbente. El elemento de dispersión 2378 puede ser un elemento absorbente que, al menos de forma parcial atenúa la energía de microondas irradiada desde un orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede ser un elemento absorbente que, al menos de forma parcial atenúa la energía de microondas irradiada desde un orificio de la antena de guía de ondas 2364 al aumentar el tamaño del campo eficaz de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede ser un elemento absorbente que, al menos de forma parcial atenúa la energía de microondas irradiada desde un orificio de la antena de guía de ondas 2364 al extender el patrón SAR en el tejido que subyace en la antena de guía de ondas 2364. La alimentación de la antena 2370 puede ser un conductor central del conector de alimentación 2388 que se extiende en el material de relleno dieléctrico 2368 de la antena de guía de ondas 2364. La alimentación de antena 2370 puede colocarse de forma que la señal de microondas se dirija desde el conector de alimentación 2388 a la antena de guía de ondas 2364 con reflejo mínimo que resulta de un acoplamiento reactivo entre la alimentación de antena 2370 y una pared trasera de la antena de guía de ondas 2364, creando una impedancia que encaja con las condiciones con una frecuencia de interés, tal como, por ejemplo 5,8 GHz. La alimentación de antena 2370 puede colocarse de forma que la señal de microondas se dirija desde el conector de alimentación a la antena de guía de ondas con reflejo mínimo mediante un acoplamiento reactivo entre la alimentación y la pared trasera que crea condiciones de adaptación de 50 ohmios a 5,8 GHz. La alimentación de antena 2370 puede colocarse aproximadamente a dos milímetros desde la pared trasera de la guía de antena 2366. La alimentación de antena 2370 puede colocarse a dos milímetros desde la unión entre el elemento de cortocircuito 2373 y el tubo de guía de ondas.

- [0017]** La figura 11 es una vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 y el desechable 2363 a lo largo de B-B en la figura 9. La antena de guía de ondas 2364 puede colocarse en la cámara de antena 2377 del soporte de antena 2374. La antena de guía de ondas 2364 puede incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366 y un elemento de cortocircuito 2373. El soporte de antena 2374 puede incluir una cámara de antena 2377 y canales de soporte 2389. El desechable 2363 puede incluir una cámara de tejido 2338, una superficie de interfaz de tejido 2336, que puede ser, por ejemplo, una biobarrera de tejido 2337 y una pared de la cámara 2354. El elemento de dispersión 2378, los elementos de dispersión 2378 y los salientes de separación 2393 pueden colocarse en la cámara de antena 2377 entre la red de antenas 2355 y el desechable 2363.
- [0018]** La figura 12 es una vista en perspectiva de la red de antenas 2355. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una pluralidad de elementos de sintonía 2390, que pueden ser tornillos de sintonía y una pluralidad de conectores de alimentación 2388. La energía de microondas puede suministrarse a cada antena de guía de ondas mediante un cable de interconexión 2372.
- [0019]** La figura 13 es una vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 a lo largo de C-C en la figura 12. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede colocarse en la cámara de antena 2377 del soporte de antena 2374. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366, un elemento de sintonía 2390 y un elemento de cortocircuito 2373, que puede ser, por ejemplo, una cuña de metal. Los salientes de separación 2393, los elementos de dispersión 2378 y la placa de refrigeración 2340 pueden colocarse en un extremo distal de la red de antenas 2355.
- [0020]** La figura 14 es una vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 a lo largo de D-D en la figura 12. El elemento de dispersión 2378, la placa de refrigeración 3240 y los salientes de separación 2393 pueden colocarse en un extremo distal de la red de antenas 2355 y el desechable 2363.
- [0021]** La figura 15 es una vista parcialmente seccionada de una parte distal de la red de antenas 2355 a lo largo de C-C en la figura 12. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye una o más antenas de guía de ondas 2364 (a-d). Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366 y un elemento de sintonía 2390. Los elementos de dispersión 2378 y los salientes de separación 2393 pueden colocarse en la cámara refrigerante 2360. La cámara refrigerante 2360, a la que también puede hacerse referencia como canales de intercambio de calor, puede incluir un fluido de refrigeración 2361.
- [0022]** La figura 16 ilustra una placa de refrigeración y termopares. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en las muescas de la placa de refrigeración 2394. La placa de refrigeración 2340, los termopares de la placa de refrigeración 2395 y las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse bajo la biobarrera de tejido 2337.
- [0023]** La figura 17 es una vista parcialmente seccionada de una parte de la placa de refrigeración 2340 y el termopar de la placa de refrigeración 2395 a lo largo de J-J en la figura 16. La figura 18 es una vista parcialmente seccionada de una parte de la placa de refrigeración 2340 y el termopar de la placa de refrigeración 2395 a lo largo de J-J en la figura 16. Se puede aplanar el termopar de la placa de refrigeración 2395 con el fin de asegurar que la biobarrera de tejido 2337 queda plana contra una superficie de la placa de refrigeración 2340. La placa de refrigeración 2340 puede ubicarse en el extremo distal del aplicador 2320. La placa de refrigeración 2340 puede pegarse al extremo distal del soporte de antena 2374. La placa de refrigeración 2340 puede colocarse para extender la biobarrera de tejido 2337 cuando el desechable 2363 se conecte al aplicador 2320. La placa de refrigeración 2340 puede colocarse para extenderse entre 0,001 pulgadas y 0,020 pulgadas (25,4 μm y 508 μm) y preferiblemente 0,010 pulgadas (254 μm) en la cámara de tejido 2338 cuando el desechable 2363 se fija al aplicador 2320. Se puede elegir la placa de refrigeración 2340 para que presente un grosor de entre aproximadamente 0,010 pulgadas y 0,014 pulgadas (254 μm y 355,6 μm) y preferiblemente 0,014 pulgadas (355,6 μm). Se puede elegir la placa de refrigeración 2340 de un material que presente rigidez, alta conductividad térmica y una constante dieléctrica elegida para aumentar el acoplamiento de la energía de microondas en el tejido. La placa de refrigeración 2340 puede ser una cerámica. La placa de refrigeración 2340 puede ser alúmina entre 90 y 99 por ciento y preferiblemente de un 96 por ciento. La placa de refrigeración 2340 puede presentar una conductividad térmica a temperatura ambiente de aproximadamente un vatio por metro y grado Kelvin y aproximadamente 75 vatios por metro y grado kelvin y preferiblemente aproximadamente 30 vatios por metro y grado kelvin TS. La placa de refrigeración 2340 puede presentar una constante dieléctrica de entre 4 y 15 y preferiblemente 10. La placa de refrigeración 2340 puede ser un material que minimiza la energía de microondas atrapada en la placa de refrigeración 2340 en forma de ondas de superficie.
- [0024]** Una superficie distal de la placa de refrigeración 2340 puede incluir una pluralidad de canales de termopares, tales como, por ejemplo, muescas de la placa de refrigeración 2394. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden presentar una profundidad de entre aproximadamente 0,003 pulgadas y 0,007 pulgadas (76,2 μm y 177,8 μm) y preferiblemente aproximadamente 0,005 pulgadas (127 μm). Las muescas de

la placa de refrigeración 2394 pueden presentar un ancho de aproximadamente 0,014 pulgadas (355,6 μm). Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que pasen directamente por debajo del centro del orificio de la antena de guía de ondas 2364. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que los termopares de la placa de refrigeración 2395 se coloquen directamente por debajo del centro del orificio de la antena de guía de ondas 2364. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que pasen directamente por debajo del centro de los elementos de dispersión 2378. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que los termopares de la placa de refrigeración 2395 se coloquen directamente por debajo del centro de los elementos de dispersión 2378. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que crucen la parte del tejido adquirido con el mayor SAR. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que los termopares de la placa de refrigeración 2395 se coloquen por encima de la parte del tejido adquirido con el mayor SAR. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que estén perpendiculares al componente de campo E de la salida de la antena de guía de ondas 2364. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que los cables de los termopares de la placa de refrigeración 2395 queden perpendiculares al componente de campo E de la salida de la antena de guía de ondas 2364. Las muescas de la placa de refrigeración 2394 pueden colocarse de forma que la parte de los cables de los termopares de la placa de refrigeración 2395 debajo del orificio de la antena de guía de ondas 2364 queden perpendiculares al componente de campo E de la salida de la antena de guía de ondas 2364.

[0025] Una superficie próxima de la placa de refrigeración 2340 puede colocarse para estar en contacto con el extremo distal de cada elemento de dispersión 2378. La placa de refrigeración 2340 puede elegirse para que tenga una superficie que minimice los huecos o imperfecciones en la interfaz entre la placa de refrigeración 2340 y el extremo distal del elemento de dispersión 2378. La interfaz entre la placa de refrigeración 2340 y la interfaz del elemento de dispersión 2378 puede diseñarse para minimizar la presencia de materiales, incluyendo aire y fluido de refrigeración que pueden provocar perturbaciones o puntos de inflamación en esa interfaz cuando se emite la energía de microondas desde la antena de guía de ondas 2364. La placa de refrigeración 2340 puede ser sustancialmente plana. La placa de refrigeración 2340 puede presentar una planicidad de menos de aproximadamente 0,0002 pulgadas (5,08 μm) de variabilidad a través de la superficie. Se puede utilizar un adhesivo, tal como, por ejemplo, una epoxi dieléctrica (p. ej., epoxi Eccosorb) con el fin de fijar la placa de refrigeración 2340 a cada elemento de dispersión 2378.

[0026] Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden proporcionar una realimentación que indica la temperatura del tejido adyacente al lado distal de la placa de refrigeración 2340. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden proporcionar una realimentación que indica la temperatura del tejido acoplado en la cámara de tejido 2338. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en las muescas de la placa de refrigeración 2394 en un lado distal de la placa de refrigeración 2340. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden ser del tipo T, hecho mediante soldadura láser con calibre 0,39 de cobre y constantán. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden imprimirse en el lado distal de la placa de refrigeración 2340. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden orientarse de forma que se minimicen las perturbaciones en el campo de microondas provocadas por los termopares de la placa de refrigeración 2395 incluidos los cables de los termopares de la placa de refrigeración. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden orientarse de forma que se minimice el efecto de los termopares de la placa de refrigeración 2395 incluidos los cables de los termopares de la placa de refrigeración en los patrones SAR del aplicador 2320. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden orientarse de forma que se minimice el efecto de los termopares de la placa de refrigeración 2395 incluidos los cables de los termopares sobre la creación de lesión dentro del tejido acoplado en la cámara de tejido 2338. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden orientarse de forma que los hilos conductores del termopar de la placa de refrigeración queden perpendiculares al campo E irradiado por la antena de guía de ondas 2364. Con el fin de minimizar la perturbación del campo de microondas mientras se mantiene la integridad mecánica de los hilos conductores de los termopares de la placa de refrigeración 2395, se puede elegir que los hilos conductores de los termopares de la placa de refrigeración 2395 tengan un calibre de entre aproximadamente 30 y aproximadamente 40 y preferiblemente un calibre de aproximadamente 39. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en el lado distal de la placa de refrigeración 2340 debajo de cada antena de guía de ondas 2364 de forma que la soldadura del termopar caiga en medio del orificio de la antena de guía de ondas 2364. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse debajo de cada guía de ondas de forma que la soldadura del termopar caiga en medio del elemento de dispersión 2378. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en una muesca en la superficie de la placa de refrigeración 2340 de forma que ni la soldadura ni los cables de los termopares se extiendan fuera de la muesca de la placa de refrigeración 2394. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en las muescas de la placa de refrigeración 2394 en la superficie de la placa de refrigeración 2340 de forma que ni la soldadura, ni los cables de los termopares empujen contra la biobarrera de tejido 2337 más de aproximadamente 0,003 pulgadas (76,2 μm) cuando se fije el desechable 2363 al aplicador 2320. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden colocarse en las muescas de la placa de refrigeración 2394 en la superficie de la placa de refrigeración 2340 de forma que ni la soldadura del termopar, ni los cables de los termopares empujen contra la biobarrera de tejido 2337 con el fin de crear bolsas de aire entre la biobarrera de tejido 2337 y el lado distal de la placa de refrigeración 2340 cuando se

fije el dispositivo 2363 al aplicador 2320. Las soldaduras de los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden aplanarse para asegurarse de que encajan dentro la muesca de la placa de refrigeración 2394. Las soldaduras de los termopares de la placa de refrigeración 2395 pueden aplanarse desde una sección transversal de aproximadamente 0,008 pulgadas (203,2 μm) con el fin de crear una soldadura que presente al menos una sección transversal de aproximadamente 0,004 pulgadas (101,6 μm) para asegurarse de que la soldadura de los termopares de la placa de refrigeración 2395 no se extiende fuera de la muesca de la placa de refrigeración 2395. El número de termopares de la placa de refrigeración 2395 puede ser generalmente igual al número de antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355. El número de termopares de la placa de refrigeración 2395 puede ser cuatro, uno para cada antena de guía de ondas 2364a hasta 2364d en la red de antenas 2355. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 funcionan para proporcionar realimentación al generador 2301 que indica la temperatura del tejido acoplado en la cámara de tejido 2338. Los termopares de la placa de refrigeración 2395 funcionan para proporcionar realimentación al generador 2301 que indica la temperatura del tejido que subyace debajo de cada antena de guía de ondas 2364.

[0027] La figura 19 es una vista frontal en perspectiva de una red de antenas 2355, cámaras refrigerantes 2360, salientes de separación 2393 y elementos de dispersión 2378. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una pluralidad de elementos de sintonía 2390 y una pluralidad de conectores de alimentación 2388. Los canales del soporte 2389 pueden conectarse a la cámara refrigerante 2360.

[0028] La figura 20 es una vista frontal de la red de antenas 2355, cámaras refrigerantes 2360, salientes de separación 2393 y elementos de dispersión 2378. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una o más antenas de guías de ondas 2364a, 2364b, 2364c y 2364d. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una pluralidad de conectores de alimentación 2388. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir materiales de relleno dieléctricos 2368 y paredes de guías de ondas 2366. Los canales del soporte 2389 pueden conectarse a las cámaras refrigerantes 2360. El canal refrigerante 2360a puede ubicarse debajo de la antena de guía de ondas 2364a. El canal refrigerante 2360b puede ubicarse debajo de la antena de guía de ondas 2364b. El canal refrigerante 2360c puede ubicarse debajo de la antena de guía de ondas 2364c. El canal refrigerante 2360d puede ubicarse debajo de la antena de guía de ondas 2364d. El elemento de dispersión 2378a puede ubicarse en la cámara refrigerante 2360a. El elemento de dispersión 2378b puede ubicarse en la cámara refrigerante 2360b. El elemento de dispersión 2378c puede ubicarse en la cámara refrigerante 2360c. El elemento de dispersión 2378d puede ubicarse en la cámara refrigerante 2360d. Los canales del soporte 2389 pueden adaptarse para suministrar fluido de refrigeración a las cámaras refrigerantes 2360. Los salientes de separación 2393 pueden ubicarse en cualquier lado de las cámaras refrigerantes 2360a hasta 2360d.

[0029] La figura 21 es una vista en perspectiva de un aplicador 2320 y un desechable 2363. El aplicador 2320 puede fijarse al desechable 2363 mediante un mecanismo de enganche 2365. El aplicador 2320 puede incluir un cable de aplicador 2334. El desechable 2363 puede incluir una tubería de vacío 2319, una cámara de tejido 2338, un dispositivo de alineación 2352 y una superficie de interfaz de tejido 2336. Los dispositivos de alineación 2352 pueden colocarse a una distancia que facilita la colocación adecuada del aplicador 2320 durante el tratamiento. Los dispositivos de alineación 2352 pueden colocarse con una separación de aproximadamente 30,7 milímetros. Los dispositivos de alineación 2352 pueden además colocarse y diseñarse para ayudar al médico a la hora de colocar el aplicador 2320 antes de la aplicación de energía. Los dispositivos de alineación 2352 en el desechable 2363 ayudan al usuario a colocar de forma correcta el aplicador antes del tratamiento y a mover el aplicador hacia la siguiente región de tratamiento durante un procedimiento. Los dispositivos de alineación 2352 en el desechable 2363, cuando se emplean con marcas o puntos de referencia en una región de tratamiento, facilitan la creación de una lesión continua.

[0030] La figura 22 es una vista frontal del extremo distal del aplicador 2320 y el dispositivo 2363 ilustrados en la figura 21. El desechable 2363 incluye una biobarrera de tejido 2337. El aplicador 2320 puede incluir una placa de refrigeración 2340, que se puede colocar, por ejemplo, detrás de la biobarrera de tejido 2337. La biobarrera de tejido 2337 puede formar una parte de la superficie de interfaz de tejido 2336. El desechable 2363 puede incluir puertos de vacío 2342 y canales de vacío 2350. Los puertos de vacío 2342 pueden ser, por ejemplo, agujeros en el extremo distal del desechable 2363 que pueden conectarse directa o indirectamente a la tubería de vacío 2319 y a los canales de vacío 2350, que pueden estar formados por muescas en el desechable 2363. El mecanismo de enganche 2365 puede usarse para facilitar la conexión del desechable 2363 al aplicador 2320.

[0031] La figura 23 es una vista en perspectiva despiezada del aplicador 2320 y el desechable 2363 ilustrados en la figura 21. El aplicador 2320 puede incluir una placa de refrigeración 2340, salientes de separación 2393, un soporte de antena 2374, un ensamblaje de guías de ondas 2358 y un conmutador de antena 2357. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir antenas 2364(a-d). El desechable 2363 puede incluir una tubería de vacío 2319, dispositivos de alineación 2352, elementos de enganche 2359, una cubierta de vacío superior 2345 y una junta de vacío 2348. La cubierta de vacío superior 2345 cubre y sella al menos una parte del paso de vacío principal 2335 (figura 27).

[0032] La figura 24 es una vista parcialmente seccionada del aplicador 2320 y el desechable 2363 ilustrados en

la figura 21. El aplicador 2320 puede incluir una red de antenas 2355, un conmutador de antena 2357 y un cable del aplicador 2334. El cable del aplicador 2334 puede incluir cables de termopares de la placa de refrigeración 2330, cables de termopares refrigerantes 2331, una tubería de suministro de refrigerante 2312, una tubería de retorno de refrigerante 2313, una señal de conmutación de antena 2481, un cable de energía 2322. Los cables de termopares de la placa de refrigeración 2330 pueden incluir uno o más cables de termopares que pueden fijarse a uno o más termopares colocados opuestos a una salida de la red de antenas 2355. Los cables de termopares refrigerantes 2331 pueden incluir uno o más cables de termopares fijados a uno o más termopares de trayectoria de refrigeración 2326 que pueden ubicarse para medir el fluido refrigerante, tal como, por ejemplo, en la tubería de retorno de refrigerante 2313. Se pueden ubicar uno o más termopares de trayectoria de refrigeración 2326 con el fin de medir la temperatura del fluido de refrigeración 1361 cuando pasa por la cámara refrigerante 2360. Se pueden ubicar uno o más termopares de trayectoria de refrigeración 2326 en la tubería de retorno de refrigerante 2313. Los termopares de trayectoria de refrigeración 2326 funcionan para proporcionar realimentación al generador 2301 que indica la temperatura del fluido de refrigeración 2361 después de pasar por la cámara refrigerante 2360. El desechable 2363 puede incluir un elemento de enganche 2359.

[0033] La figura 25 es una vista del extremo distal del desechable 2363. El desechable 2363 puede incluir una superficie de interfaz de tejido 2336, una cámara de tejido 2338 y dispositivos de alineación 2352. La superficie de interfaz de tejido 2336 puede formar una pared trasera de la cámara de tejido 2338. La superficie de la interfaz de tejido 2336 puede incluir una biobarrera de tejido 2337, un canal de vacío 2350 y puertos de vacío 2342. El desechable 2363 incluye dispositivos de alineación 2352 y una tubería de vacío 2319.

[0034] La figura 26 es una vista del lado proximal del desechable 2363 ilustrado en la figura 25. El desechable 2363 incluye una cámara del aplicador 2346. La cámara del aplicador puede incluir una cámara del aplicador 2346 que pueda formarse, al menos en parte, por una biobarrera de tejido 2337. El desechable 2363 incluye dispositivos de alineación 2352 y una tubería de vacío 2319. El desechable 2363 puede incluir una cubierta de vacío superior 2345.

[0035] La figura 27 es una vista de una primera sección del lado proximal del desechable 2363 ilustrado en la figura 26 con la cubierta de vacío superior 2345 eliminada. El desechable 2363 puede incluir una cámara del aplicador 2346 (que puede incluir una biobarrera de tejido 2337), una cubierta de vacío lateral 2347 y una junta de vacío 2348. La cubierta de vacío lateral 2347 cubre y sella al menos una parte del paso de vacío principal 2335. El desechable 2363 puede incluir una biobarrera del aplicador 2332 (que puede ser, por ejemplo, una película de polietileno, comercializado por Fisher Scientific) TS, pasos de vacío 2333 y deflectores de vacío 2343. Los pasos de vacío 2333 pueden conectar el conector de vacío 2328 a los puertos de vacío 2342 en la cámara de tejido 2338 y a la biobarrera del aplicador 2332. Los pasos de vacío 2333 forman una trayectoria directa hacia la superficie de interfaz de tejido 2336 y una ruta indirecta o tortuosa hacia la biobarrera del aplicador 2332. Los pasos de vacío 2333 pueden adaptarse para restringir el movimiento de fluidos desde la cámara de tejido 2338 a la biobarrera del aplicador 2332. El conector de vacío 2328 puede colocarse en el lado opuesto del desechable 2363 desde la biobarrera del aplicador 2332 con el fin de crear una trayectoria larga y tortuosa para que el aire viaje al tiempo que se aplica el vacío. Se puede diseñar una trayectoria indirecta desde el conector de vacío 2328 a la biobarrera del aplicador 2332 con el fin de que sea más difícil sacar fluidos de la cámara de tejido 2338 hacia la biobarrera del aplicador 2332, especialmente cuando existe presión trasera en los pasos de vacío 2333, provocada, por ejemplo, por la apertura de un solenoide de vacío 2315 entre el desechable 2363 y la bomba/motor de vacío 2307 en el generador o por un vacío creado en la cámara de tejido 2338 al tiempo que se tira el tejido de la superficie de interfaz de tejido 2336. Se pueden utilizar una bomba de vacío 2450 y un solenoide de vacío 2315 con el fin de apoyar al aplicador de adquisición de tejido 2320. El paso de vacío principal 2335 puede extenderse desde el conector de vacío 2328 a los pasos de vacío 2333 y la biobarrera de tejido del aplicador 2332. Los pasos de vacío 2333 pueden conectar el paso de vacío principal 2335 a los puertos de vacío 2342 en la superficie de interfaz de tejido 2336. Los deflectores de vacío 2343 pueden colocarse en el paso de vacío principal 2335 entre los pasos de vacío 2333 y la biobarrera del aplicador 2332. Los deflectores de vacío 2343 pueden adaptarse para ayudar a mantener la presión del aire en la cámara del aplicador 2346 y en la cámara de tejido 2338 sustancialmente igual durante la adquisición de tejido proporcionando una caída de presión entre los pasos de vacío 2333 y la biobarrera del aplicador 2332. Los deflectores de vacío 2343 pueden colocarse y adaptarse para ayudar a igualar la presión entre la cámara del aplicador 2346 y un mayor volumen de aire en la cámara de tejido 2338 durante la adquisición de piel. Los deflectores de vacío 2343 pueden adaptarse para restringir la cantidad de presión de reflujo que llega a la biobarrera del aplicador 2332. Los deflectores de vacío 2343 pueden adaptarse para restringir la cantidad de fluidos biológicos que llegan a la biobarrera del aplicador 2332 cuando se aplica presión de reflujo, inmediatamente después de que se apague el vacío o cuando se retira la piel de la cámara de tejido 2338 o fuera de la superficie de interfaz de tejido 2336. Los deflectores de vacío 2343 pueden colocarse y adaptarse para crear una caída de presión de forma que se libere una mayoría de cualquier presión de reflujo a través de los pasos de vacío 2333 en la cámara de tejido 2338. Los deflectores de vacío 2343 pueden adaptarse para proporcionar una barrera mecánica en la trayectoria tortuosa del circuito de vacío 2341 que aumenta la presión en un lado de los deflectores de vacío 2343 cuando el aire fluye a través del paso de vacío principal 2335. Los deflectores pueden adaptarse para proporcionar una barrera mecánica que aumenta la longitud de una trayectoria tortuosa cuando el aire viaja por el paso de vacío principal

2335. La biobarrera del aplicador 2332 puede colocarse entre los pasos de vacío 2333 y la cámara del aplicador 2346. La biobarrera del aplicador 2332 puede ser una membrana que se adapta para ser permeable al aire pero sustancialmente impermeable a fluidos biológicos tal como, por ejemplo, sangre y sudor. La biobarrera del aplicador 2332 puede ser un filtro de membrana hidrófoba. La biobarrera del aplicador 2332 puede estar hecha a partir de película de polietileno nailon o cualquier material adecuado. La biobarrera del aplicador 2332 puede incluir poros que presentan el tamaño suficiente para pasar el aire suficiente para igualar el vacío sin pasar fluidos biológicos. La biobarrera del aplicador 2332 puede incluir poros que presentan un tamaño de aproximadamente 0,45 micrómetros. Cuando se enciende el vacío, y antes de que se iguale la presión, la biobarrera del aplicador 2332 puede inducir una caída de presión mínima entre los pasos de vacío 2333 y la cámara del aplicador 2346.

[0036] La figura 28 es una vista de una segunda sección del lado proximal del desechable 2363 ilustrado en la figura 26 con la cubierta de vacío superior 2345 eliminada. El desechable 2363 incluye una cámara del aplicador 2346 (que puede incluir una biobarrera de tejido 2337) y una junta de vacío 2348. El desechable 2363 puede incluir pasos de vacío 2333 y un conector de vacío 2328. El conector de vacío 2328 puede conectar pasos de vacío 2333 a la tubería de vacío 2319.

[0037] La figura 29 es una vista parcialmente seccionada del desechable 2363 a lo largo de H-H en la figura 25. El desechable 2363 incluye una cámara del aplicador 2346 y una cámara de tejido 2338. La cámara del aplicador 2346 y la cámara de tejido 2338 están separadas, al menos en parte, mediante una biobarrera de tejido 2337. La cámara de tejido 2338 puede incluir una superficie de interfaz de tejido 2336 y una pared de la cámara 2354. La superficie de interfaz de tejido 2336 puede formarse, al menos en parte, por una biobarrera de tejido 2337. El desechable 2363 puede incluir un circuito de vacío 2341. El circuito de vacío 2341 puede incluir una tubería de vacío 2319, un conector de vacío 2328, un deflector de vacío 2343, pasos de vacío 2333 y una biobarrera del aplicador 2332. El circuito de vacío 2341 puede conectar la cámara de tejido 2338 a la tubería de vacío 2319 por medio de los pasos de vacío 2333. El circuito de vacío 2341 puede conectar la cámara del aplicador 2346 a la tubería de vacío 2319 por medio de la biobarrera del aplicador 2332. El desechable 2363 puede incluir una cubierta de vacío superior 2345 y una cubierta de vacío lateral 2347. La cubierta de vacío superior 2345 y la cubierta de vacío lateral 2347 pueden sellar el circuito de vacío 2341.

[0038] La figura 30 es una vista de una sección del desechable 2363 ilustrado en la figura 30. El desechable 2363 incluye una cámara del aplicador 2346 y una cámara de tejido 2338. La cámara del aplicador 2346 y la cámara de tejido 2338 pueden estar separadas, al menos en parte, mediante una biobarrera de tejido 2337. La cámara de tejido 2338 puede incluir una superficie de interfaz de tejido 2336 y una pared de la cámara 2354. La superficie de interfaz de tejido 2336 puede formarse, al menos en parte, por una biobarrera de tejido 2337. El desechable 2363 puede incluir un circuito de vacío 2341. El circuito de vacío 2341 puede incluir un deflector de vacío 2343, pasos de vacío 2333 y una biobarrera del aplicador 2332. El circuito de vacío 2341 puede estar conectado a la cámara de tejido 2338 por medio de los pasos de vacío 2333. El circuito de vacío 2341 puede conectar la cámara del aplicador 2346 al circuito de vacío 2341 por medio de la biobarrera del aplicador 2332. El desechable 2363 puede incluir una cubierta de vacío superior 2345 y una cubierta de vacío lateral 2347.

[0039] La figura 30A es una vista de una sección del desechable 2363 ilustrado en la figura 29. La figura 30B es una vista de una sección del desechable 2363 ilustrado en la figura 29. Las paredes de la cámara 2354 pueden incluir un elemento elástico 2375. El elemento elástico 2375 puede formarse a partir de un material elástico, tal como, por ejemplo, goma, espuma de uretano revestida (con un revestimiento de sello de goma o plástico flexible), silicona, poliuretano o espuma con células abiertas termoselladas. El elemento elástico 2375 se coloca alrededor del borde externo de la cámara de tejido 2338 con el fin de facilitar la adquisición de tejido. El elemento elástico 2375 puede colocarse alrededor del borde externo del orificio de la cámara 2339 con el fin de facilitar la adquisición de tejido. El elemento elástico 2375 puede facilitar el engranaje de tejido que no es plano, tal como, por ejemplo, tejido en la axila. El elemento elástico 2375 puede facilitar el engranaje del tejido que no es plano, tal como, por ejemplo, tejido en las regiones externas de la axila. El elemento elástico 2375 puede proporcionar características de sellado mejoradas entre la piel y la cámara de tejido 2338, especialmente en los lugares en los que la piel no es plana. El elemento elástico 2375 puede acelerar la adquisición de tejido en la cámara de tejido 2338, especialmente en los lugares en los que la piel no es plana. El elemento elástico 2375 puede presentar una altura de entre aproximadamente 0,15 pulgadas (3,81 mm) y aproximadamente 0,40 pulgadas (10,14 mm) por encima del orificio de la cámara 2339 cuando el elemento elástico 2375 no está comprimido. El elemento elástico 2375 puede presentar una altura de aproximadamente 0,25 pulgadas (6,35 mm) por encima del orificio de la cámara 2339 cuando el elemento elástico 2375 no está comprimido.

[0040] La figura 31 es una vista en perspectiva de un soporte de antena 2374. El soporte de antena 2374 puede incluir una cámara de antena 2377 y un circuito del soporte 2385. El circuito del soporte 2385 puede adaptarse para circular fluido de refrigeración por el soporte de antena 2374. El circuito del soporte 2385 puede incluir al menos un depósito de soporte 2387. El circuito del soporte 2385 puede incluir depósitos de soporte de entrada y salida 2387.

[0041] La figura 32 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada de un soporte de antena 2374 a lo largo de F-F en la figura 31. El soporte de antena 2374 puede incluir una cámara de antena 2377 y un circuito del soporte 2385. El circuito del soporte 2385 puede adaptarse para circular fluido de refrigeración por el soporte de antena 2374 como parte de la trayectoria del fluido de refrigeración 2381. La trayectoria del fluido de refrigeración 2381 puede ser una parte de un circuito de refrigeración 2376. El circuito del soporte 2385 puede incluir depósitos de soporte de entrada y salida 2387 y canales del soporte 2389. Los elementos del circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden diseñarse para facilitar la fluidez del fluido por el circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381. Los elementos del circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden redondearse y alisarse con el fin de facilitar la fluidez del fluido por el circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381.

[0042] La figura 33 es una vista parcialmente seccionada lateral del soporte de antena 2374 a lo largo de F-F en la figura 31. El circuito del soporte 2385 puede adaptarse para circular fluido de refrigeración por el soporte de antena 2374 como parte de la trayectoria del fluido de refrigeración 2381. La trayectoria del fluido de refrigeración 2381 puede incluir un circuito del soporte 2385 y cámaras refrigerantes 2360. Las cámaras refrigerantes 2360 pueden formarse mediante la fijación de una placa de refrigeración 2340 a un extremo distal del soporte de antena 2374. La placa de refrigeración 2340 puede fijarse al soporte de antena 2374 pegando, por ejemplo, la placa de refrigeración 2340 al soporte de antena 2374. La trayectoria del fluido de refrigeración 2381 puede ser una parte de un circuito de refrigeración 2376. El circuito del soporte 2385 puede incluir un depósito de soporte 2387 y canales del soporte 2389. Los elementos del circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden diseñarse para facilitar la fluidez del fluido por el circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381. Los elementos del circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden redondearse y alisarse con el fin de facilitar la fluidez del fluido por el circuito del soporte 2385 y la trayectoria del fluido de refrigeración 2381.

[0043] La figura 34 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada de una sección del soporte de antena 2374 a lo largo de I-I en la figura 31. El soporte de antena 2374 puede incluir un circuito del soporte 2385. El circuito del soporte 2385 puede incluir un depósito de soporte 2387 y canales del soporte 2389.

[0044] La figura 35 es una vista en perspectiva de una red de antenas 2355. El soporte de antena 2374 puede incluir una entrada de depósito 2384 y una cámara de antena 2377. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir uno o más elementos de aislamiento 2391 (que puede ser, por ejemplo, el material que absorbe microondas ECCOSORB MF-190, comercializado por Emerson & Cuming Microwave Products) colocados entre las antenas de guía de ondas 2364. La energía de microondas puede suministrarse a cada antena de guía de ondas mediante conectores de alimentación 2388. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede sujetarse de forma conjunta mediante un marco de ensamblaje de guías de ondas 2353. El marco de ensamblaje de guías de ondas 2353 puede incluir abrazaderas de alimentación 2351 y pernos de ensamblaje 2349. La red de antenas 2355 puede incluir un soporte de antena y al menos una antena de guía de ondas 2364. La red de antenas 2355 puede incluir uno o más elementos de aislamiento 2391. La red de antenas 2355 puede incluir cuatro antenas de guía de ondas 2364. La altura de las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355 puede escalonarse con el fin de facilitar el acceso a los conectores de alimentación 2388.

[0045] La figura 36 es una vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 a lo largo de L-L en la figura 35. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye una o más antenas de guía de ondas 2364, una o más abrazaderas de alimentación 2351 y uno o más elementos de aislamiento 2391. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye antenas de guía de ondas 2364a, 2364b, 2364c y 2364d. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guías de ondas 2366 y un elemento de sintonía 2390. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden fabricarse mediante el enchapado del material de relleno dieléctrico 2368 con un material de enchapado adecuado, tal como, por ejemplo, cobre, oro, plata. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden formarse mediante el enchapado o galvanoplastia de un material de relleno dieléctrico, tal como, por ejemplo, el material de relleno dieléctrico 2368. Las paredes de la guía de ondas 2366 pueden formarse mediante el enchapado o galvanoplastia del material de relleno dieléctrico directamente, cubriendo todas las caras excepto un orificio radiante. El cobre puede ser un material de enchapado preferido. El elemento de dispersión 2378 también puede ser un elemento separado. El elemento de dispersión 2378 también puede ser un elemento separado formado a partir de, por ejemplo, policarbonato o alúmina. El elemento de dispersión 2378 también puede ser un elemento separado colocado en la cámara refrigerante 2360. El elemento de dispersión 2378 también puede ser un elemento separado colocado en la cámara refrigerante 2360 y centrado en un orificio de la antena de guía de ondas 2363.

[0046] La figura 37 es una vista de una primera sección de la vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 ilustrada en la figura 36. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una o más antenas de guía de ondas 2364(a-d) y uno o más elementos de aislamiento 2391. Los elementos de aislamiento 2391 pueden ubicarse entre las antenas de guías de ondas 2364 y en cualquier lado del ensamblaje de guías de ondas 2358. La cámara refrigerante 2360, a la que también se puede hacer referencia como canales de intercambio de calor, puede adaptarse para recibir fluido de refrigeración (no mostrado).

[0047] La figura 38 es una vista en perspectiva de una segunda sección de la vista en perspectiva de la red de antenas 2355 ilustrada en la figura 36. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una o más antenas de guía de ondas 2364(b-d) y uno o más elementos de aislamiento 2391. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368 y paredes de guía de ondas 2366. La cámara refrigerante 2360, a la que también se puede hacer referencia como canales de intercambio de calor, puede adaptarse para recibir fluido de refrigeración (no mostrado).

[0048] La figura 39 es una vista de una tercera sección de la vista parcialmente seccionada de la red de antenas 2355 ilustrada en la figura 36. La cámara refrigerante 2360, a la que también se puede hacer referencia como canales de intercambio de calor, puede adaptarse para recibir fluido de refrigeración (no mostrado). Los salientes de separación 2393 pueden ser soportados por un soporte saliente 2396. El elemento de dispersión 2378 puede diseñarse, ubicarse y dimensionarse para extender el patrón de densidad de la pérdida de potencia (o el patrón SAR creado en el tejido comprometido en la cámara de tejido 2388). El elemento de dispersión 2378 puede formarse del mismo material como el material de relleno dieléctrico 2368. El elemento de dispersión 2378 puede ser un material dieléctrico con baja pérdida que presente una constante dieléctrica de aproximadamente 10. El elemento de dispersión 2378 puede ser un material dieléctrico con baja pérdida con una constante dieléctrica aproximadamente igual a la constante dieléctrica del material de relleno 2368. El elemento de dispersión 2378 presenta preferiblemente una constante dieléctrica diferente a la constante dieléctrica del fluido de refrigeración. El elemento de dispersión 2378 es preferiblemente de baja pérdida de forma que no atenúe o disipe la energía emitida desde el orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede presentar una pérdida de menos de aproximadamente 1 con la frecuencia de interés, tal como, por ejemplo, 5,8 GHz. El elemento de dispersión 2378 con un fluido de refrigeración de baja pérdida puede ser preferible tener un elemento de dispersión con una pérdida mayor para extender el tamaño de campo eficaz que puede definirse como la parte entre el cincuenta por ciento de contorno SAR en una sección transversal del tejido objetivo y un orificio radiante de la antena). El elemento de dispersión 2378 puede estar formado por alúmina o material Eccostock. Se le puede dar forma al elemento de dispersión 2378 con el fin de facilitar el flujo laminar del refrigerante alrededor del elemento de dispersión 2378. Se le puede dar forma al elemento de dispersión 2378 con el fin de minimizar la creación de burbujas de aire en el refrigerante que fluye por la cámara de refrigeración 2360. El elemento de dispersión 2378 puede formarse y colocarse para optimizar las características de las microondas y el refrigerante del sistema. El elemento de dispersión 2378 puede formarse y colocarse para minimizar el área de la placa de refrigeración cubierta por el elemento de dispersión 2378. El elemento de dispersión 2378 puede formarse y colocarse para maximizar el área de sección transversal del SAR máximo dentro de la región diana con la profundidad diana en el tejido acoplado de la cámara de tejido 2338.

[0049] El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse en el centro del orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede ser rectangular, con dimensiones proporcionales a las dimensiones de un orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede ser oblongo. El elemento de dispersión 2378 puede tener forma de circuito con lados alargados paralelos a los lados más largos del orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede presentar una longitud de entre aproximadamente 1 milímetro y una longitud de aproximadamente 7 milímetros. El elemento de dispersión 2378 puede presentar una longitud de aproximadamente tan largo como el lado largo del orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede presentar un ancho de entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 4 milímetros. El elemento de dispersión 2378 puede tener un ancho tan largo como el lado corto del orificio de la antena de guía de ondas 2364. El elemento de dispersión 2378 puede presentar una altura de aproximadamente medio milímetro. El elemento de dispersión 2378 puede presentar una altura aproximadamente igual a la profundidad de la cámara refrigerante 2360. El elemento de dispersión 2378 puede ser un área que es proporcional al área del orificio de la antena de guía de ondas 2364.

[0050] El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse entre el material de relleno dieléctrico 2368 de la antena de guía de ondas 2364 y un lado proximal de la placa de refrigeración 2340. El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse para que esté en contacto tanto con el material de relleno dieléctrico 2368 y una superficie proximal de la placa de refrigeración 2340. El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse contra la placa de refrigeración 2340 de forma que minimice o elimine los huecos de aire u otras discontinuidades en la unión entre el elemento de dispersión 2378 y la placa de refrigeración 2340. El elemento de dispersión 2378 puede fijarse a la placa de refrigeración utilizando por ejemplo una epoxi dieléctrica. El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse de forma que los campos generados por la antena de guía de ondas 2364 no se vuelvan a unir mientras se propagan por la placa de refrigeración 2340. El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse en el centro de la cámara refrigerante 2360, con las mismas trayectorias de flujo en cualquiera de los lados del elemento de dispersión 2378. El elemento de dispersión 2378 puede orientarse de forma que la dimensión más larga del elemento de dispersión 2378 se alinee a lo largo de la trayectoria tomada por el fluido de refrigeración por la cámara refrigerante 2360. El elemento de dispersión 2378 puede ubicarse en el centro de la región de máxima fuerza de campo E irradiada por la antena de guía de ondas 2364.

[0051] La figura 40 es una vista frontal de la red de antenas 2355, cámaras refrigerantes 2360, salientes de separación 2393 y elementos de dispersión 2378. El canal refrigerante 2360c puede ubicarse debajo de la

antena de guía de ondas 2364c.

[0052] El circuito de refrigeración 2376 puede incluir fluido de refrigeración 2361, un conducto refrigerante 2324, una trayectoria del fluido de refrigeración 2381, una tubería de suministro de refrigerante 2312, una tubería de retorno de refrigerante 2313 y una tubería de distribución de refrigerante 2314. La trayectoria del fluido de refrigeración 2381 puede incluir un circuito del soporte 2385, una placa de refrigeración 2340 y una cámara refrigerante 2360. La trayectoria del fluido de refrigeración 2381 puede incluir un circuito del soporte 2385, una placa de refrigeración 2340, una cámara refrigerante 2360 y una tubería de distribución de refrigerante 2314. La tubería de distribución de refrigerante 2314 se utiliza para proporcionar un flujo en serie por el circuito del soporte 2385 y las cámaras refrigerantes 2360. El fluido de refrigeración 2361 puede incluir agua, agua desionizada o cualquier otro fluido adecuado. El fluido de refrigeración 2361 circula desde una fuente refrigerante 2310 fuera del aplicador 2320, por el aplicador 2320 y de vuelta a la fuente refrigerante 2310. El fluido de refrigeración 2361 puede entrar en la trayectoria de fluido de refrigeración 2381 por la tubería de suministro de refrigerante 2312 y sale por la trayectoria de fluido de refrigeración 2381 por la tubería de retorno de refrigerante 2313. La tubería de retorno de refrigerante 2313 puede incluir un termopar, tal como, por ejemplo, un termopar de la trayectoria de refrigeración 2326, con el fin de medir la temperatura del fluido de refrigeración 2361 que sale del circuito de refrigeración 2376. Los elementos en la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden quedarse fijos utilizando adhesivos de sellado. Los elementos en la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden quedarse fijos utilizando adhesivos que presentan baja absorción de agua. Los elementos en la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 pueden quedarse fijos utilizando epoxi, Tri-Bond FDA-16 (de TraCon) o adhesivos curables por UV. Se pueden usar superficies curvadas y bordes redondeados por toda la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 con el fin de reducir o eliminar la turbulencia. Se pueden usar superficies curvadas y bordes redondeados por toda la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 con el fin de reducir o eliminar burbujas de aire. Se pueden usar revestimientos hidrófilos en superficies elegidas en la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 con el fin de reducir o eliminar la turbulencia. Se pueden usar revestimientos hidrófilos en superficies elegidas en la trayectoria del fluido de refrigeración 2381 con el fin de reducir o eliminar burbujas de aire. El circuito del soporte 2385 incluye vías para la transmisión del fluido de refrigeración 2361 por el soporte de antena 2374. El circuito de antena 2385 puede disponerse tanto como un circuito en serie o como circuito paralelo. Se puede revestir todo el circuito del soporte 2385 o una parte de él con un material hidrófilo con el fin de facilitar la fluidez del refrigerante y minimizar la creación de burbujas, especialmente en las cámaras refrigerantes 2360. Tal como, por ejemplo, en los lugares en los que el fluido de refrigeración 2361 fluye por las cámaras refrigerantes 2360 en paralelo, el circuito del soporte 2385 puede incluir depósitos del soporte 2387, incluyendo un depósito del soporte de alimentación 2387 y un depósito del soporte de retorno 2387. Los depósitos del soporte 2387 pueden actuar como condensadores de fluido, suavizando el flujo del fluido de refrigeración 2361 entre la tubería de suministro de refrigerante 2312 y la cámara refrigerante 2360. Los depósitos del soporte 2387 pueden contener el suficiente volumen de fluido de refrigeración para asegurar que la presión se iguale sustancialmente a través de todas las cámaras refrigerantes 2360. Los depósitos del soporte 2387 pueden contener el suficiente volumen de fluido de refrigeración para asegurar que la velocidad del flujo se iguale sustancialmente a través de todas las cámaras refrigerantes 2360. Se pueden elegir los depósitos del soporte de volumen 2387 para igualar la presión en los canales del soporte 2389. Se pueden elegir los depósitos del soporte de volumen 2387 para igualar las velocidades de flujo en los canales del soporte 2389. Se puede diseñar un depósito del soporte de retorno 2387 con canales del soporte equidistantes 2389 con el fin de igualar la presión en los canales del soporte 2389. En los lugares en los que el fluido de refrigeración 2361 fluye a través de cada cámara de refrigeración 2360 en serie, el flujo por el circuito del soporte 2385 cada canal del soporte 2389 está conectado directamente a una cámara de refrigeración 2360 con un canal del soporte de retorno 2389 en el lado opuesto de la cámara de refrigeración 2360. Los canales del soporte de retorno y entrada están conectados por la tubería de distribución de refrigerante 2314. En los lugares en los que el fluido de refrigeración 2361 fluye por cada cámara de refrigeración 2360 en paralelo, los canales del soporte 2389 extienden en paralelo el depósito del soporte 2387 a las cámaras refrigerantes 2360. Se puede elegir el tamaño, forma y colocación de los canales del soporte 2389 con el fin de asegurar que la velocidad del flujo por cada cámara refrigerante sea la misma. El tamaño y la forma de los canales del soporte 2389 puede ser la misma para todos los canales del soporte 2389. Las entradas a los canales del soporte 2389 pueden separarse equitativamente a través de la parte inferior de los depósitos del soporte 2387. Se puede elegir el tamaño, forma y colocación de los canales del soporte 2389 con el fin de minimizar la turbulencia y las burbujas de aire en las cámaras refrigerantes 2360. Las entradas a los canales del soporte 2389 desde los depósitos del soporte 2387. Se puede formar una sección transversal de la sección de los canales del soporte 2389 entre el depósito del soporte 2387 y las entradas a las cámaras refrigerantes 2360 con forma de copa o boquilla con la entrada a las cámaras refrigerantes 2360 acampanadas a lo ancho de la cámara refrigerante 2360. La sección transversal opuesta de los canales del soporte 2389 puede formarse con paredes planas. Se puede redondear una transición desde el canal del soporte 2389 a la cámara refrigerante 2360. La cámara refrigerante 2360 puede incluir salientes de separación 2393. El fluido de refrigeración que fluye por la cámara refrigerante 2360 puede tener una velocidad de flujo de entre TS 200 mililitros por minuto y 450 mililitros por minuto y preferiblemente 430 mililitros por minuto. Se puede diseñar la cámara refrigerante 2360 para asegurar que la velocidad del flujo por cada cámara refrigerante 2360 sea sustancialmente la misma. El fluido de refrigeración que fluye por la cámara refrigerante 2360 puede presentar una temperatura de entre 8 grados centígrados y 22 grados centígrados y preferiblemente aproximadamente 15 grados centígrados. Las

cámaras refrigerantes 2360 pueden ubicarse entre un orificio de la antena de guía de ondas 2364 placa de refrigeración 2340. Los elementos de dispersión 2378 se pueden extender hasta al menos una parte de la cámara refrigerante 2360. Los elementos de dispersión 2378 pueden extenderse por la cámara refrigerante 2360. Los elementos de la cámara refrigerante 2360 pueden suavizarse para promover el flujo del fluido laminar por la cámara refrigerante 2360. Los elementos de la cámara refrigerante 2360 pueden suavizarse para reducir la generación de burbujas de aire en la cámara refrigerante 2360. Los elementos de dispersión que se extienden en la cámara refrigerante 2360 pueden redondearse para promover el flujo laminar e impedir la creación de burbujas en la cámara refrigerante 2360. Bordes cuadrados o esquinas afiladas en la cámara refrigerante 2360 pueden tener como resultado características de flujo no deseadas, entre las que se incluyen burbujas de aire, cuando el fluido de refrigeración se mueve por la cámara refrigerante 2360. Los salientes de separación 2393 pueden usarse para separar cámaras refrigerantes individuales 2360. Los salientes de separación 2393 pueden colocarse para asegurar que cada cámara refrigerante 2360 presenta una sección transversal sustancialmente idéntica. Los salientes de separación 2393 pueden presentar una sección transversal cuadrada y tener un tamaño de aproximadamente 0,030 pulgadas por 0,030 pulgadas (762 μm por 762 μm). Se pueden usar salientes de separación 2393 mayores o menores con el fin de asegurar que el área de sección transversal de cada cámara refrigerante 2360 sea la misma. Los salientes de separación 2393 pueden colocarse de forma que no estén en contacto la placa de refrigeración o con cualquier parte de las antenas de guía de ondas 2364. Los salientes de separación 2393 pueden ubicarse de forma que faciliten la misma refrigeración en la placa de refrigeración 2340. Los salientes de separación 2393 pueden tener un tamaño de forma que tengan un ancho que sea igual o menor a la distancia de separación entre los orificios de las antenas de guía de ondas 2364. Los salientes de separación 2393 pueden tener un tamaño y ubicarse de forma que no se coloquen en un orificio de la antena de guía de ondas 2364. Los salientes de separación 2393 pueden tener un tamaño y ubicarse de forma que minimicen la perturbación de un campo de microondas cuando viaja por la cámara refrigerante 2360. Los salientes de separación 2393 pueden tener un tamaño y ubicarse de forma que minimicen la alteración de un campo de microondas cuando viaja por la cámara refrigerante 2360. Los salientes de separación 2393 pueden ubicarse colocándolos en soportes salientes 2396 en cualquier extremo de la cámara refrigerante 2360. Los salientes de separación 2393 pueden colocarse de forma que no estén en contacto con el elemento de dispersión 2378. Los salientes de separación 2393 pueden colocarse a una distancia adecuada de una superficie proximal de la placa de refrigeración 2340 y preferiblemente a una distancia de aproximadamente 0,010 pulgadas (254 μm) de una superficie proximal de la placa de refrigeración 2340. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de materiales que minimizan la alteración o perturbación del campo de microondas. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de materiales que no se oxidarán o degradarán en el fluido de refrigeración. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de materiales de policarbonato. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de materiales que aumentan el aislamiento entre las antenas de guía de ondas. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de materiales que mejoran el patrón SAR en el tejido. Los salientes de separación 2393 pueden estar hechos de Eccosorb. Los salientes de separación 2393 puede estar hechos de Eccosorb y revestidos para impedir que los salientes de separación 2393 se oxiden en el fluido de refrigeración.

[0053] La figura 41 es una vista en perspectiva del ensamblaje de guías de ondas 2358. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir uno o más elementos de aislamiento 2391 ubicados entre las antenas de guía de ondas 2364a hasta 2364d. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una pluralidad de elementos de sintonía 2390 y una pluralidad de conectores de alimentación 2388. La energía de microondas puede suministrarse a cada antena de guía de ondas por medio de los conectores de alimentación 2388. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede sujetarse de forma conjunta mediante un marco de ensamblaje de guías de ondas 2353. El marco de ensamblaje de guías de ondas 2353 puede incluir abrazaderas de alimentación 2351 y pernos de ensamblaje 2349.

[0054] La figura 42 es una vista lateral del ensamblaje de guías de ondas ilustrado en la figura 41. Los elementos de dispersión 2378 se ubican en una salida de las antenas de guía de ondas 2364. También se le puede hacer referencia a una salida de la antena de guía de ondas 2364 como un orificio de la antena 2364. El elemento de dispersión 2378a puede ubicarse en una salida de la antena de guía de ondas 2364a. El elemento de dispersión 2378b puede ubicarse en una salida de la antena de guía de ondas 2364b. El elemento de dispersión 2378c puede ubicarse en una salida de la antena de guía de ondas 2364c. El elemento de dispersión 2378d puede ubicarse en una salida de la antena de guía de ondas 2364d.

[0055] La figura 43 es una vista parcialmente seccionada a lo largo de G-G del ensamblaje de guías de ondas 2358 y los elementos de dispersión 2378 ilustrados en la figura 41. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye una o más antenas de guía de ondas 2364, una o más abrazaderas de alimentación 2351 y uno o más elementos de aislamiento 2391. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye antenas de guía de ondas 2364. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366 y un elemento de sintonía 2390. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden fabricarse mediante el enchapado de un material de relleno dieléctrico 2368 con un material de enchapado adecuado. Las cuñas de alimentación 2397 pueden utilizarse para adaptar los conectores de alimentación 2388 a las antenas de guía de ondas 2364 cuando las paredes de guía de ondas 2366 se enchapan sobre el material de relleno dieléctrico

2368, lo que asegura el contacto adecuado entre el aislante central 2398 y el material de relleno dieléctrico 2368.

[0056] La figura 44 es una vista de una sección de la vista parcialmente seccionada del ensamblaje de guías de ondas 2358 ilustrado en la figura 43. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye una o más antenas de guía de ondas 2364, una o más abrazaderas de alimentación 2351 y uno o más elementos de aislamiento 2391. El ensamblaje de guías de ondas 2358 incluye antenas de guía de ondas 2364. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden incluir un material de relleno dieléctrico 2368, paredes de guía de ondas 2366 y un elemento de sintonía 2390. Las cuñas de alimentación 2397 pueden utilizarse para adaptar los conectores de alimentación 2388 a las antenas de guía de ondas 2364 cuando las paredes de guía de ondas 2366 se enchapan sobre el material de relleno dieléctrico 2368, lo que asegura el contacto adecuado entre el aislante central 2398 y el material de relleno dieléctrico 2368.

[0057] Los elementos de aislamiento 2391 pueden diseñarse con el fin de aislar las interacciones entre las antenas de guía de ondas 2364 y equilibrar las condiciones de carga que tienen las antenas de guía de ondas internas (tal como, por ejemplo, las antenas de guía de ondas 2364a y 2364d) y antenas de guía de ondas externas (tal como, por ejemplo, las antenas de guía de ondas 2364b y 2364c). Los elementos de aislamiento 2391 pueden absorber una parte de la energía de microondas que no está conectada al tejido acoplado por la cámara de tejido 2338. Los elementos de aislamiento 2391 pueden absorber campos marginales presentes en los bordes metálicos de un orificio de antena de guía de ondas 2364. Los elementos de aislamiento 2391 pueden diseñarse y colocarse para asegurar que cada antena de guía de ondas 2364 tenga las mismas características de carga en cada lado de la antena de guía 2364.

[0058] Como se ilustra en la figura 13, puede eliminarse la necesidad de elementos de aislamiento 2391 donde se manufacturan las paredes conductoras externas de las antenas de guía de ondas 2364 con el fin de asegurar que el ancho del material conductor (tal como, por ejemplo, las paredes de guía de ondas 2366) entre los materiales de relleno dieléctricos 2368 de las antenas de guía de ondas adyacentes 2364 pueda ser el mismo para todas las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355. Las paredes de guía de ondas 2366 de las antenas de guía de ondas externas 2364a y 2364d pueden manufacturarse de forma que las paredes de la guía de ondas 2366 sean tan gruesas como la distancia entre las antenas de guía de ondas 2364 adyacentes en la red de antenas 2355. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden crearse minuciosamente de forma que el grosor de las paredes de guía de ondas 2366 sea igual en todos los lados, lo que elimina la necesidad de elementos de aislamiento 2391.

[0059] Los elementos de aislamiento 2391 pueden ubicarse entre las antenas y en el exterior de las antenas de guía de ondas externas 2364a y 2364d en la red de antenas 2355 con el fin de aislar las antenas de guía de ondas 2364. Los elementos de aislamiento 2391 pueden ubicarse con el fin de proporcionar condiciones de carga de microondas simétricas para todas las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355. Los elementos de aislamiento 2391 pueden estar hechos de un material que absorba energía de microondas. Los elementos de aislamiento 2391 pueden estar hechos de Eccosorb. Los elementos de aislamiento 2391 que se oxiden pueden aislarse del fluido de refrigeración.

[0060] Los elementos de aislamiento 2391 pueden diseñarse y ubicarse con el fin de minimizar la interacción entre las antenas de guía de ondas adyacentes 2364 y equilibrar la carga que tienen las antenas de guía de ondas adyacentes 2364. Si las antenas de guía de ondas están demasiado juntas, los patrones SAR que generan puede no ser simétricos o con la misma fuerza. Si las antenas de guía de ondas 2364 están demasiado alejadas, las lesiones no serán contiguas. El espacio entre el material de relleno dieléctrico 2368 en la red de antenas 2355 puede estar formado por el grosor de las paredes de guía de ondas 2366 de la antena de guía de ondas 2364 y el grosor del elemento o elementos de aislamiento ubicados entre las antenas de microondas. El espacio entre los materiales de relleno dieléctricos 2368 en la red de antenas 2355 puede ser aproximadamente de 0,012 pulgadas y 0,080 pulgadas (304,8 μm y 2032 μm) y preferiblemente aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm). La red antenas 2355 puede presentar paredes de guía de ondas 2366 con un grosor enchapado de aproximadamente 0,003 pulgadas (76,2 μm), los elementos de aislamiento 2391 pueden tener un grosor de aproximadamente 0,024 pulgadas (609,6 μm). Cuando la frecuencia de interés sea aproximadamente 5,8 GHz, los elementos de aislamiento 2391 pueden presentar una constante dieléctrica de entre aproximadamente 25 y aproximadamente 40 y preferiblemente de aproximadamente 27. Cuando la frecuencia de interés sea aproximadamente 5,8 GHz, los elementos de aislamiento 2391 pueden presentar una tangente de pérdida ($\tan\delta$) de entre aproximadamente 0,02 y aproximadamente 0,07 y preferiblemente de aproximadamente 0,04. Cuando la frecuencia de interés sea aproximadamente 5,8 GHz, los elementos de aislamiento 2391 pueden presentar una permeabilidad compleja de entre aproximadamente $1,5 + j3,4$ y aproximadamente $7 + j5,6$ y preferiblemente de aproximadamente $2,7 + j3,4$.

[0061] La figura 45 es una vista lateral de un ensamblaje de guías de ondas alternativo. La figura 46 es una vista parcialmente seccionada del ensamblaje de guías de ondas ilustrado en la figura 45. También pueden utilizarse bloqueadores de microondas 2386 como elementos de aislamiento 2391. Los bloqueadores de microondas 2386 pueden formarse utilizando cuñas metálicas cortas (establecidas a una distancia fija desde el orificio de guía de

ondas) entre las antenas de guía de ondas 2364 y bridas metálicas en el exterior de las antenas de microondas 2364. Los bloqueadores de microondas 2386 pueden utilizarse en el ensamblaje de guías de ondas 2358 con el fin de conseguir aislamiento y consistencia en SAR entre las antenas de guía de ondas 2364 en el ensamblaje de guías de ondas 2358. En los espacios entre las antenas de guía de ondas 2364, los bloqueadores de microondas 2386 se crean separando las antenas de guía de ondas 2364 con cuñas metálicas de un determinado grosor establecidos a una determinada distancia del orificio de las antenas de guía de ondas 2364. En los lados externos de las antenas de guía de ondas externas 2364, los bloqueadores de microondas 2386 se consiguen utilizando una brida que consiste en establecer la cuña metálica del mismo tamaño a la misma distancia del orificio y una placa de metal que va desde la cuña a la parte frontal de la guía de ondas. Los bloqueadores de microondas 2386 crean una trayectoria de propagación para los campos marginales que existen en los bordes largos de la parte radiante del orificio de las antenas de guía de ondas 2364. La estructura de los bloqueadores de microondas permite que esta señal marginal se una al bloqueador de microondas 2386 de forma simétrica tanto para las antenas de microondas internas como externas 2364 en el ensamblaje de guías de ondas 2358. Por lo tanto, los bloqueadores de microondas 2386 pueden mejorar el aislamiento dentro del ensamblaje de guías de ondas 2358 reduciendo la interacción entre las antenas de guía de ondas 2364 adyacentes, así como mejorar la consistencia del patrón SAR entre las antenas de guía de ondas 2364 introduciendo condiciones de carga simétricas en el orificio de las antenas de guía de ondas 2364.

[0062] La figura 47 es un diagrama esquemático del sistema 2309. El sistema 2309 puede incluir un transformador de aislamiento 2316, una fuente refrigerante 2310, un generador 2301 y un aplicador 2320. El transformador de aislamiento 2316 puede conectarse a un suministro de potencia CA 2318. El transformador de aislamiento 2316 puede suministrar potencia al generador 2301 y la fuente refrigerante 2310. El generador 2301 puede incluir un suministro de potencia CC 2303, un controlador 2302, una cadena de microondas 2403 (que puede ser, por ejemplo, una serie de componentes de microondas) y una fuente de vacío 2308. El controlador 2302 puede dirigir todos los controles y entradas de nivel del sistema, tal como: configuración del temporizador y potencia desde el panel frontal 2305; información del botón inicio 2464; información del botón de parada 2466; errores del hardware del circuito de microondas (error de potencia inversa, fallo del amplificador); errores de temperatura e instalación del aplicador; y enviar los datos medidos a la interfaz 2420 para grabar la potencia inversa, potencia directa y la temperatura del tejido y la temperatura de refrigerante con tiempos distintos. El controlador 2302 puede también controlar el conmutador de antena 2357, la bomba de vacío 2450 y el solenoide de vacío 2315. La fuente de vacío 2308 puede incluir una bomba/motor de vacío 2307 y un solenoide de vacío 2315. El suministro de potencia CC 2303 puede suministrar potencia a la cadena de microondas 2403 y al controlador 2302. El controlador 2302 puede asegurar que la cadena de microondas 2403 funciona según las especificaciones. La cadena de microondas 2403 puede estar conectada al controlador 2302. El controlador 2302 puede estar conectado a la bomba/motor de vacío 2307 mediante una señal de potencia de vacío 2323 y a un solenoide de vacío 2315 mediante una señal de control de solenoide 2321. El suministro de potencia CC 2303 puede ser, por ejemplo, un suministro de potencia de conmutador médico de 650 vatios, +12 voltios, modelo PM650-12C, comercializado por Tumbler Technologies. La bomba de vacío 2450 puede ser, por ejemplo, una bomba rotativa de paletas, modelo número 15988, comercializado por Clark Flow Solutions. El solenoide de vacío 2315 puede ser, por ejemplo, una válvula de solenoide, de tres vías, normalmente cerrada, escape a la atmósfera modelo LW53KK8DGBG12/DC comercializado por Peter Paul Electronics Co. El aplicador 2320 puede estar conectado al generador 2301 mediante un cable del aplicador 2334. El cable del aplicador 2334 puede incluir un conducto de refrigerante 2324, un cable de energía 2322, cables del termopar de refrigerante 2331, cables del termopar de la placa de refrigeración 2330 y la señal de conmutación de antena 2481. El conducto de refrigerante 2324 puede estar conectado a una fuente refrigerante 2310. El conducto de refrigerante 2324 puede incluir una tubería de suministro de refrigerante 2312 y una tubería de retorno de refrigerante 2313. El refrigerante se puede suministrar al aplicador 2320 mediante la tubería de suministro de refrigerante 2312. El refrigerante se devuelve a la fuente refrigerante 2310 por la tubería de retorno de refrigerante 2313. El cable de energía 2322 puede estar conectado al generador 2301 mediante un conector de salida de microondas 2443. El cable de energía 2322 puede conectar el conmutador de antena 2357 en el aplicador 2320 a la cadena de microondas 2403 en el generador 2301 a través del conector de salida de microondas 2443. Los cables de termopar de refrigerante 2331 y los cables de termopar de antena 2330 pueden conectarse al generador 2301 mediante un conector de temperatura 2482. Los cables de termopar de refrigerante 2331 pueden conectar el termopar de trayectoria de refrigeración 2326 en el aplicador 2320 al controlador 2302 en el generador 2301 mediante un conector de temperatura 2482. Los cables de termopar de refrigerante 2330 pueden conectar los termopares de la placa de refrigeración 2395 en el aplicador 2320 al controlador 2302 en el generador 2301 mediante un conector de temperatura 2482. La señal de conmutación de antena 2481 puede conectarse al generador 2301 mediante un conector de conmutación de antena 2480. La señal de conmutación de antena 2481 puede conectar el conmutador de antena 2357 en el aplicador 2320 al controlador 2302 en el generador 2301 mediante el conector de conmutador de antena 2480. El desechable 2363 puede conectarse al generador 2301 mediante la tubería de vacío 2319 que puede incluir una biobarrera del generador 2317. En el sistema 2309 la tubería de vacío 2319 puede conectarse al generador 2301 mediante un conector de puerto de vacío 2484. La tubería de vacío 2319 puede conectar el desechable 2363 al solenoide de vacío 2315 mediante un conector de puerto de vacío 2484. La fuente refrigerante 2310 suministra fluido de refrigeración 2361 (no mostrado) al aplicador 2320. La fuente refrigerante 2310 puede ser un refrigerador NanoTherm, comercializado por

ThemoTek, Inc. El fluido de refrigeración 2361 de la fuente refrigerante 2310 presenta una gama de temperatura de entre aproximadamente 5 y 40 grados centígrados y preferiblemente una temperatura de aproximadamente quince grados centígrados. La fuente refrigerante 2310 puede presentar una velocidad de flujo de entre aproximadamente doscientos y mil mililitros por minuto. La fuente refrigerante 2310 puede ser un refrigerador en estado sólido diseñado para enfriar el fluido de refrigeración 2361 y bombear el fluido de refrigeración enfriado 2361 por el aplicador 2320 y la cámara refrigerante 2360 con el fin de proteger la piel acoplada en la cámara de tejido 2338 del daño térmico. La fuente refrigerante 2310 puede ser un refrigerador en estado sólido diseñado para enfriar el fluido de refrigeración 2361 y bombear el fluido de refrigeración enfriado 2361 por el aplicador 2320 y la cámara refrigerante 2360 con el fin de proteger una primera capa de piel acoplada en la cámara de tejido 2338 del daño térmico.

[0063] La figura 48 es un diagrama esquemático de la cadena de microondas 2403. El oscilador 2304 puede conectarse al aislador 2401a que puede estar conectado al conmutador 2402 (que puede ser, por ejemplo, un conmutador de diodo pin reflectante unidireccional SPST) que puede conectarse al atenuador 2408a (que puede ser, por ejemplo, un atenuador fijo) que puede estar conectado a un filtro pasabanda 2404 que puede estar conectado a un amplificador 2306 que puede estar conectado a un aislador 2401b que puede estar conectado a un acoplador direccional 2406. El oscilador 2304 puede presentar una frecuencia de salida de aproximadamente 5,8 GHz. El oscilador 2304 que proporciona una señal de potencia baja de 5,8 GHz estable. Los aisladores 2401a pueden usarse para proteger el oscilador 2304 de señales de potencia reflejadas del amplificador 2306. El conjunto de circuitos de filtrado incluye un filtro pasabanda 2404 que presenta una frecuencia central a la frecuencia de interés. Los circuitos de filtrado incluyen un filtro pasabanda 2404 que presenta una frecuencia central de aproximadamente 5,8 GHz. Los circuitos de filtrado incluyen un filtro pasabanda 2404 que puede ser un filtro de cavidad de guía de ondas que elimina entradas fuera de banda en el amplificador de potencia. Los circuitos de filtrado incluyen un filtro pasabanda 2404 que puede presentar un ancho de banda 3dB de aproximadamente 25 MHz. El amplificador 2306 puede ser un amplificador adaptado para amplificar señales con la frecuencia de interés. El amplificador 2306 puede ser un amplificador adaptado para amplificar señales a 5,8 GHz. El amplificador 2306 puede ser un amplificador S51500-05 comercializado por Locus Microwave. El amplificador 2306 puede incluir circuitos de polarización internos, circuitos de adaptación y circuitos de control adaptados para mantener la estabilidad y proporcionar la adaptación adecuada y la salida de potencia con la frecuencia de interés. El amplificador 2306 puede adaptarse para amplificar señales entrantes en 54 dB. El aislador 2401b puede utilizarse para proteger el amplificador 2306 de señales de potencia reflejadas. El cable de energía 2322 puede llevar la energía de microondas desde el acoplador direccional 2406 fuera de la cadena de microondas 2403. El acoplador direccional 2406 puede además estar conectado al atenuador 2408b que puede estar conectado al detector de potencia 2409b. Una salida del detector de potencia 2409b puede ser una señal de potencia directa 2415. El acoplador direccional 2406 puede además estar conectado al atenuador 2408c que puede estar conectado al detector de potencia 2409a. Se puede utilizar un par de detectores de potencia 2409b y 2409a para medir la potencia directa e inversa. Una salida del atenuador 2409a puede ser una señal de potencia inversa 2417. La cadena de microondas 2403 puede estar conectada a las señales de control de microondas 2413. Las señales de control de microondas 2413 pueden incluir una señal de control PWM 2405, señal de error 2407, señal de silencio 2411, señal de potencia directa 2415 y señal de potencia inversa 2417. La señal de control PWM 2405 puede conectarse al conmutador 2402. La señal de error 2407 la puede generar el amplificador 2306. La señal de silencio 2411 puede estar conectada al amplificador 2306. Los detectores de potencia 2409 pueden ser, por ejemplo, un detector de diodo túnel coaxial.

[0064] El control de potencia funciona comparando la señal de potencia directa 2415 medida en el acoplador direccional 2406 con la potencia requerida desde el interruptor de control de potencia 2454. Se puede tomar la muestra de potencia desde la salida del amplificador 2306 mediante el acoplador direccional 2406 que está conectado al detector de potencia 2409b. El acoplador direccional 2406 puede utilizarse para dirigir la potencia directa y reflejada hacia los detectores de potencia 2409a y 2409b (que pueden ser, por ejemplo, detectores de diodo túnel coaxiales). La salida de los detectores de potencia 2409a y 2409b se puede leer mediante los circuitos convertidores en el controlador 2302 y alimentarse de nuevo al conmutador 2402 que controla la entrada al amplificador 2306. El ciclo de trabajo del conmutador 2402 puede controlar el nivel de potencia de salida de la cadena de microondas 2403 con el porcentaje de tiempo encendido del conmutador 2402 proporcional al porcentaje de potencia de salida máxima generado desde la cadena de microondas 2403. Una cadena de microondas con una salida máxima de 100 vatios proporcionaría una salida de 40 vatios desde la cadena de microondas 2403 cuando el conmutador 2402 se hace funcionar a un ciclo de trabajo del 40 %. El conmutador 2402 puede funcionar con una frecuencia de modulación donde la salida del diodo pin es lineal. El conmutador 2402 puede funcionar con una frecuencia de modulación de aproximadamente 7,2 kHz.

[0065] La figura 49 es un diagrama esquemático del controlador 2302. El conjunto de circuitos de acondicionamiento 2410a puede conectarse a un convertidor de analógico a digital 2412a que puede conectarse a la tabla de búsqueda de potencia directa 2414 que puede estar conectada a un multiplexor y una máquina de estados UART (receptor/transmisor asíncrono universal) 2418 que puede estar conectada a la interfaz 2420 (que puede ser, por ejemplo, una interfaz RS232 aislada). La tabla de búsqueda de potencia directa 2414 puede también estar conectada a un comparador 2424 (que puede ser, por ejemplo, un comparador digital) que puede

estar conectado a una máquina de estados de modulación por ancho de pulsos 2422 que puede estar conectada a la lógica 2438. Un circuito de ciclo de trabajo, incluida la lógica 2438 puede utilizarse para proporcionar una señal de control de modulación por ancho de pulsos (PWM) con el fin de controlar el nivel de potencia de salida por el cable de energía 2322. Los circuitos de acondicionamiento 2410b pueden conectarse a un convertidor de analógico a digital 2412b que puede estar conectado a una tabla de búsqueda de potencia inversa 2416 que puede estar conectada a un multiplexor y una máquina de estados UART 2418 y la lógica de error 2434. La tabla de búsqueda de potencia inversa 2416 y el circuito de acondicionamiento 2410b preparan el voltaje del detector de potencia 2409a con el fin de producir una medición característica de la potencia inversa. La tabla de búsqueda de potencia inversa 2416 y el circuito de acondicionamiento 2410b producen una señal para los circuitos corriente abajo con el fin de o bien registrar la potencia inversa medida o tomar decisiones de seguridad. El circuito de acondicionamiento 2410c puede estar conectado a un convertidor de analógico a digital 2412c que puede estar conectado a un multiplexor y una máquina de estados UART 2418 y la lógica de error 2434. El circuito de acondicionamiento 2410d puede estar conectado a un convertidor de analógico a digital 2412d que puede estar conectado a un multiplexor y una máquina de estados UART 2418 y la lógica de error 2434. El multiplexor 2426 puede estar conectado a un controlador maestro de la máquina de estados de selección de antena 2442 que puede estar conectado a una máquina de estados de temporizador 2440 que puede estar conectada a la lógica 2438. El controlador maestro de la máquina de estados de selección de antena de los circuitos 2442 se proporciona para controlar la antena que conmuta un aplicador 2320 que emplea una red de antenas múltiples 2355. El multiplexor 2426 puede conectarse a los circuitos de acondicionamiento 2410d. El controlador maestro de la máquina de estados de selección de antena 2442 puede estar conectado a la lógica 2438. El convertidor de analógico a digital 2412e puede estar conectado al comparador 2424 y un multiplexor y una máquina de estados UART 2418 y la lógica de error 2434.

[0066] Las señales de control de microondas 2413 conectan la cadena de microondas 2403 al conmutador 2402. La señal de potencia directa 2415 puede ser una entrada a los circuitos de acondicionamiento 2410a. La señal de potencia inversa 2417 puede ser una entrada a los circuitos de acondicionamiento 2410a. La señal de temperatura de refrigerante 2431 puede ser una entrada a los circuitos de acondicionamiento 2410c. El cable del termopar de antena 2433 puede ser una entrada al multiplexor 2426. La señal de pedal 2437 puede ser una entrada a la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal de control de potencia 2453 puede ser una entrada al convertidor de analógico a digital 2412e. La señal de temperatura de refrigerante filtrada 2461 puede ser una salida de los circuitos de acondicionamiento 2410c. La señal de temperatura de la antena filtrada 2459 puede ser una salida de los circuitos de acondicionamiento 2410d. La señal de selección de antena 2463 puede ser una entrada y salida del controlador maestro de la máquina de estados de selección de antena 2442. La señal de parada 2467 puede ser una entrada y una salida de la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal de inicio 2465 puede ser una entrada y una salida de la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal del temporizador posterior a la refrigeración 2473 puede ser una entrada y una salida de la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal del temporizador de energía 2471 puede ser una entrada y una salida de la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal del temporizador previa a la refrigeración 2469 puede ser una entrada y una salida de la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal del zumbador 2479 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal de disponibilidad 2477 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal de control del solenoide 2321 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal del conmutador de antena 2481 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal de control PWM 2481 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal de silencio 2411 puede ser una salida de la lógica 2438. La señal de conmutación de antena 2490 puede ser una entrada a la lógica de error 2434. La señal de error 2475 puede ser una salida de la lógica de error 2434. La señal de error 2475 puede ser una entrada a la lógica 2438 y la máquina de estados de temporizadores 2440. La señal de serie 2445 puede estar conectada a la interfaz 2420.

[0067] El controlador 2302 y la cadena de microondas 2403 pueden incluir un servo de modulación por ancho de pulsos (PWM) que proporciona realimentación con el fin de controlar la salida de potencia del amplificador 2306. Un servo de modulación por ancho de pulsos puede controlar el conmutador 2402 (que puede ser un conmutador de diodo pin), atenuadores 2480b y 2408c, detectores de potencia 2409a y 2409b y el conjunto de circuitos convertidores en el controlador 2302. La salida de potencia puede controlarse mediante el control del ciclo de trabajo de la entrada de la señal al amplificador 2306. La potencia de entrada al amplificador 2306 puede mantenerse a través del ciclo de distribución con el fin de asegurar la estabilidad y la linealidad en el amplificador 2306.

[0068] El controlador 2302 genera una señal de control PWM 2405 al conmutador 2402 para controlar la potencia fuera de la cadena de microondas 2403. El controlador 2302 funciona tomando la señal de control de potencia 2453 (que puede ser, por ejemplo, un voltaje de referencia de entrada) del interruptor de control 2454 en el panel frontal 2305. Cuando el usuario inicializa la potencia al pulsar el botón de inicio 2464, el controlador 2302 utiliza la señal de control de potencia 2453 para generar la potencia directa requerida. Tras un corto periodo de tiempo, el circuito de ciclo de trabajo funcionará según la realimentación medida del detector de potencia directa 2409b. Se llevará a cabo una comparación de la señal de potencia directa medida real 2415 contra la potencia directa requerida. El controlador 2302 podrá realizar pequeños ajustes a la señal de control PWM 2405 con el fin de mantener la potencia directa fuera de la cadena de microondas 2403 dentro de la especificación de

la configuración de potencia directa requerida. De la señal de control PWM 2405 puede ser de entre aproximadamente 7,0 KHz y aproximadamente 7,5 KHz y preferiblemente 7,2 KHz. De la señal de control PWM 2405 puede ser aproximadamente 100 por ciento.

[0069] La tabla de búsqueda de potencia directa 2414 y los circuitos de acondicionamiento 2410a (que pueden incluir circuitos de amplificación y filtrado) preparan el voltaje del detector de potencia 2409b con el fin de producir una medición característica de la potencia directa. La tabla de búsqueda de potencia directa 2414 y los circuitos de acondicionamiento 2410a producen una señal para los circuitos corriente abajo con el fin de o bien registrar la potencia directa medida o tomar decisiones de seguridad. La tabla de búsqueda de potencia directa 2414 y los circuitos de acondicionamiento 2410a producen una señal de voltaje de salida que representa la potencia directa medida. La tabla de búsqueda de potencia directa 2414 puede calibrarse para compensar las características de los detectores de potencia individual 2409b y los amplificadores 2306. La tabla de búsqueda de potencia inversa 2416 puede calibrarse de forma específica para compensar las características del detector de potencia individual 2409a y el amplificador 2306.

[0070] La figura 50 es un diagrama esquemático del panel trasero 2311. El panel trasero 2311 incluye un conector de conmutador de pedal 2436 y un conector de interfaz en serie 2444. El conector de conmutador de pedal 2436 puede estar conectado a una señal de pedal 2437. El conector de interfaz en serie 2444 puede estar conectado a una señal en serie 2445.

[0071] La figura 51 es un diagrama esquemático del panel frontal 2305. El panel frontal 2305 puede incluir un interruptor de control de potencia 2454, un interruptor de control de vacío 2456, un conector de temperatura 2482, un conector de conmutador de antena 2480, un vacuómetro 2486, un conector de puerto de vacío 2484, un conmutador de selección de antena 2462, un visualizador de temperatura 2457, un botón de inicio 2464, un botón de parada 2466, un conector de salida de microondas 2443, un temporizador previo a la refrigeración 2468, un temporizador de energía 2470, un temporizador posterior a la refrigeración 2472, un indicador de error 2474, un indicador de disponibilidad 2476 y un zumbador 2478. El conector de temperatura 2482 puede incluir un conector de temperatura de refrigerante 2430 y uno o más conectores de temperatura de antena 2429. El conector de temperatura de antena 2429 puede incluir un conector de temperatura de antena 2429a hasta el conector de temperatura de antena 2429d. El visualizador de temperatura 2457 puede incluir un visualizador de temperatura de antena 2458 y un visualizador de temperatura de refrigerante 2460.

[0072] Una interfaz de usuario puede ser un panel frontal generador 2305 que incluye los controles de entrada de usuario (tal como, por ejemplo, un interruptor de control de potencia 2454, un interruptor de control de vacío 2456, un botón de inicio 2464 y un botón de parada 2466, un conmutador de selección de antena 2462, un temporizador previo a la refrigeración 2468, un temporizador de energía 2470 y un temporizador posterior a la refrigeración 2472), realimentación de usuario (tal como, por ejemplo, un vacuómetro 2486, un conmutador de selección de antena 2462, un visualizador de temperatura 2457, un temporizador previo a la refrigeración 2468, un temporizador de energía 2470 y un temporizador posterior a la refrigeración 2472) y conectores (tal como, por ejemplo, un conector de temperatura 2482, un conector de puerto de vacío 2484, un conector de conmutador de antena 2480 y un conector de salida de microondas 2443). La temperatura del tejido se mide para cada antena de guía de ondas 2364 seleccionada y se muestra en el panel frontal 2305 mediante un visualizador de temperatura de antena 2458 durante la distribución de energía. La temperatura del refrigerante se mide continuamente y se muestra en el panel frontal 2305 mediante el visualizador de temperatura de refrigerante 2460 durante la distribución de energía. Las antenas de guía de ondas 2364 pueden elegirse para la distribución de energía de microondas desde el panel frontal 2305 activando los botones de selección de antena adecuados, tal como, por ejemplo, los botones de selección de energía asociados al conmutador de selección de antena 2462. La energía puede distribuirse a cada antena de guía de ondas 2364 seleccionada durante un periodo de temporización de energía predeterminado.

[0073] Una interfaz de usuario, tal como, por ejemplo, el panel frontal del generador 2305 puede proporcionar realimentación de usuario. La realimentación de usuario puede incluir un visualizador de la temperatura de la placa de refrigeración (que puede indicar la temperatura de la piel, para cada antena de guía de ondas en la red de guía de ondas utilizando, por ejemplo, un visualizador de temperatura de antena 2458. La realimentación de usuario puede incluir un visualizador de temperatura de fluido de refrigeración en el aplicador en la salida de la trayectoria de fluido de refrigeración utilizando, por ejemplo, el visualizador de temperatura de refrigerante 2460. La realimentación de usuario puede incluir una indicación de la presión de vacío en la salida de vacío utilizando, por ejemplo, el vacuómetro 2486. La realimentación de usuario puede incluir un indicador de disponibilidad, que indica cuándo el sistema está listo para usarse, tal como, por ejemplo, el indicador de disponibilidad 2476. La realimentación de usuario puede incluir un indicador de error, que indica cuándo se ha producido un error, tal como, por ejemplo, el indicador de error 2474. El visualizador de temperatura de antena 2458 informa de la temperatura en el termopar de la placa de refrigeración 2395 colocado debajo de la primera antena de guía de ondas 2364 conectada y activa antes de iniciar el ciclo de terapia. La temperatura medida en el termopar de la placa de refrigeración 2395 puede indicar la temperatura de la superficie de la piel que subyace debajo de la biobarrera de tejido 2337 adyacente al termopar de la placa de refrigeración 2395. La temperatura medida en el

termopar de la placa de refrigeración 2395 puede ser proporcional a la temperatura de la superficie de la piel subyace debajo de la biobarrera de tejido 2337 adyacente al termopar de la placa de refrigeración 2395. Una vez se ha iniciado el ciclo de terapia, el visualizador de temperatura de antena 2458 informa de la temperatura del tejido debajo de cada antena de guía de ondas 2364 según se activa y, una vez el ciclo de terapia se ha completado, el visualizador de la temperatura de antena 2458 sigue mostrando la temperatura del tejido debajo de la última antena de guía de ondas 2364 activa.

[0074] La señal de control de potencia 2453 puede ser una salida del interruptor de control de potencia 2454. La señal de entrada de control de vacío 2455 puede ser una salida del interruptor de control de vacío 2456. Los cables de termopar de refrigerante 2331 pueden ser una entrada al conector de temperatura de refrigerante 2430. La señal de temperatura de refrigerante 2431 puede ser una salida del conector de temperatura de refrigerante 2430. Los cables del termopar de la placa de refrigeración 2330 pueden ser una entrada al conector de temperatura de la antena 2429. El cable de termopar de antena 2433 puede ser una salida del conector de temperatura de la antena 2429. La señal de conmutación de antena 2481 puede ser una entrada al conector de conmutación de antena 2480. La señal de conmutación de antena 2490 puede ser una salida del conector de conmutación de antena 2480. La señal de selección de antena 2463 puede ser una entrada y una salida del conmutador de selección de antena 2462. La señal de temperatura de antena filtrada 2459 puede ser una entrada al visualizador de temperatura de antena 2458. La señal de temperatura de refrigerante filtrada 2461 puede ser una entrada al visualizador de temperatura de antena 2458. La señal de temperatura de refrigerante filtrada 2461 puede ser una entrada al visualizador de temperatura de refrigerante 2460. La señal de inicio 2465 puede ser una entrada y una salida del botón de inicio 2464. La señal de parada 2467 puede ser una entrada y una salida del botón de parada 2466. El cable de energía 2322 puede ser una entrada al conector de salida de microondas 2443. La señal del temporizador previa a la refrigeración 2469 puede ser una entrada y salida del temporizador previo a la refrigeración 2468. La señal del temporizador de energía 2471 puede ser una entrada al temporizador de energía 2470. La señal del temporizador posterior a la refrigeración 2473 puede ser una entrada y salida del temporizador posterior a la refrigeración. La señal de error 2475 puede ser una entrada a la señal de error 2474. La señal de disponibilidad 2477 puede ser una entrada al indicador de disponibilidad 2476. La señal del zumbador 2479 puede ser una entrada al zumbador 2478.

[0075] La figura 52 es un diagrama esquemático de la fuente de vacío 2308. La fuente de vacío 2308 puede incluir un solenoide de vacío 2315 y una bomba/motor de vacío 2307. La bomba/motor de vacío 2307 puede incluir un motor de voltaje variable 2452 y una bomba de vacío 2450. La señal de entrada de control de vacío 2455 puede ser una entrada al motor de voltaje variable 2452 y la señal de control de solenoide 2321 puede ser una entrada al solenoide de vacío 2315. La señal de control de solenoide 2321 puede ser una entrada al solenoide de vacío 2315. La bomba/motor de vacío 2307 puede estar conectada al solenoide de vacío 2315 por una tubería 2427.

[0076] La figura 53 es un diagrama esquemático de un circuito de control de microondas 2419. El circuito de control de microondas puede ser un circuito de control de modulación por ancho de pulsos (PWM) adaptado para controlar la salida de energía en 2322. El circuito de control de microondas 2419 puede incluir un oscilador 2304, un aislador 2401a, un conmutador 2402, un atenuador 2408a, un filtro pasabanda 2404, un amplificador 2306, un aislador 2401b y un acoplador direccional 2406. La señal de silencio 2411 puede ser una entrada al amplificador 2306. El circuito de control de microondas 2419 puede tener un cable de energía de salida 2322 que puede llevar energía de microondas a un aplicador 2320. El circuito de control de microondas 2419 puede incluir atenuadores 2408b y 2408c, detectores de potencia 2409a y 2409b. Una salida del detector de potencia 2409a puede ser una señal de potencia inversa 2417. Una salida del detector de potencia 2409b puede ser una señal de potencia directa 2415. La señal de potencia inversa 2417 puede ser una entrada a la tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423. La tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423 pueden producir una señal de error de potencia inversa 2428. La tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423 pueden producir una lectura de potencia inversa 2435. La señal de potencia directa 2415 puede ser una entrada a la tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421. La señal de distribución de energía activada/desactivada 2439 puede ser una entrada a la tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421. La señal de control de potencia 2453 puede ser una entrada a la tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421. La tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421 pueden tener una entrada a la tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423. La tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421 pueden producir un error de potencia de salida directa 2441. La tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421 pueden producir una señal de potencia directa 2446. La tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421 pueden producir una señal de potencia directa 2446 al circuito de ciclo de trabajo 2425. La señal de control de potencia 2453 y la señal de inicio 2465 pueden ser entradas al circuito de ciclo de trabajo 2425. Dos módulos, que utilizan la tabla de búsqueda de potencia directa y los circuitos de acondicionamiento 2421 y la tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423 para convertir las lecturas de potencia directa e inversa en señales de control útiles y

señales de error. Se incluye una tabla de búsqueda en la tabla de búsqueda de potencia inversa y los circuitos de acondicionamiento 2423 con el fin de producir la señal de voltaje de salida que representa la potencia inversa medida. Cada tabla de búsqueda en la tabla de búsqueda de potencia inversa y el circuito de acondicionamiento 2423 se calibra con el diodo y amplificador en el circuito.

- 5 **[0077]** Las figuras 54 a 58 son diagramas esquemáticos de un aparato de colocación del paciente 2492. El aparato de colocación del paciente 2492 incluye reposabrazos 2493. El aparato de colocación del paciente 2492 incluye un apoyo central 2494. El aparato de colocación del paciente 2492 incluye una base 2495. El aparato de colocación del paciente 2492 incluye un reposacabezas 2496. El aparato de colocación del paciente 2492 puede utilizarse para colocar al paciente de forma adecuada. El reposabrazos 2493 puede formar un ángulo (A) de entre aproximadamente 15 grados y aproximadamente 35 grados con el apoyo central 2494. El reposabrazos 2493 puede formar un ángulo de aproximadamente veinticinco grados con el apoyo central 2494. El aparato de colocación del paciente 2492 puede tener una dimensión (B) de aproximadamente 22 centímetros entre los reposabrazos 2493. El aparato de colocación del paciente 2492 puede además incluir una cubierta desechable (no mostrada) que se puede cambiar para cada paciente.
- 10
- 15 **[0078]** La figura 59 es un diagrama esquemático de una plantilla de tratamiento 2483. La plantilla de tratamiento 2483 puede ser una base flexible y transparente. Una plantilla de tratamiento adecuada 2483 puede incluir varios orificios dispuestos según un patrón predeterminado. Cada orificio o grupo de orificios puede utilizarse para identificar un elemento de tratamiento específico. Se puede utilizar un orificio o grupo de orificios, tal como, por ejemplo, lugares de posición del dispositivo 2487, para marcar un área de la región de tratamiento donde se va a colocar el aplicador 2320. Se puede utilizar un orificio o grupo de orificios, tal como, por ejemplo, marcas de colocación del aplicador 2489, para marcar la piel donde los dispositivos de alineación 2352 pueden colocarse. Se puede utilizar un orificio o grupo de orificios, tal como, por ejemplo, marcas de inyección de anestesia 2485 para marcar la piel donde ha de inyectarse la anestesia. El hecho de inyectar anestesia debajo del centro del orificio de antena puede aumentar la predicibilidad del resultado y reducir la cantidad de fluido necesaria para cada tratamiento. Las marcas en la plantilla también pueden utilizarse para indicar cuántas de las antenas en la red pueden utilizarse según la posición del aplicador en la axila. Los agujeros en la plantilla, tal como, por ejemplo, las marcas de alineación de referencia 2491 también pueden utilizarse para alinear la plantilla de tratamiento 2493 con marcas de referencia (tal como, por ejemplo, tatuajes, tatuajes temporales, acrocordones, pliegues de la piel, patrones del cabello, marcas con rotulador o lunares) en el paciente.
- 20
- 25
- 30 **[0079]** La figura 60 es una vista parcialmente seccionada simplificada de un dispositivo de tratamiento médico 2300 con tejido acoplado. En la figura 60 la piel 1307 está acoplada en la cámara de tejido 2338. En la figura 60 la dermis 1305 y el tejido subcutáneo 1303 están acoplados en la cámara de tejido 2338. En la figura 60, la superficie de la piel 1306 está acoplada en la cámara de tejido 338 de forma que la superficie de la piel 1306 está en contacto con al menos una parte de la pared de la cámara 2354 y en contacto térmico con al menos una parte de la placa de refrigeración 2340. En la figura 60, la superficie de la piel 1306 está acoplada en la cámara de tejido 2338 de forma que la superficie de la piel 1306 está en contacto con al menos una parte de la interfaz de tejido 2336. Como se ilustra en la figura 60, se puede utilizar una presión de vacío para elevar la dermis 1305 y el tejido subcutáneo 1303, lo que separa la dermis 1305 y el tejido subcutáneo 1303 del músculo 1301. Como se ilustra en la figura 60, se puede utilizar una presión de vacío para elevar la dermis 1305 y el tejido subcutáneo 1303, lo que separa la dermis 1305 y el tejido subcutáneo 1303 del músculo 1301 para, por ejemplo, proteger el músculo 1301 mediante la eliminación o limitación de la energía electromagnética que llega al músculo 1301.
- 35
- 40
- [0080]** Las figuras 61 a la 64 ilustran perfiles de tejido y un diagrama simplificado de un dispositivo de tratamiento médico 2300. El ensamblaje de guías de ondas 2358 puede incluir una antena de guía de ondas 2364. La energía electromagnética, tal como, por ejemplo, la energía de microondas puede irradiarse en la dermis 1305 a través de un cabezal de tejido 2362 que puede ser, por ejemplo, un desechable fijo o integrado 2363. El dispositivo de tratamiento médico 2300 puede incluir una cámara refrigerante 360 y una placa de refrigeración 2340. En las figuras 61 a la 64, se genera un pico que puede ser, por ejemplo, SAR máximo, una densidad de pérdida de potencia máxima o temperatura máxima, en la primera región de tejido 1309. En las figuras 61 a la 64, se genera una magnitud reducida que puede ser, por ejemplo, SAR reducido, densidad de pérdida de potencia reducida o temperatura reducida, en la segunda región de tejido 1311 con magnitudes reducidas adicionales en la tercera región de tejido 1313 y la cuarta región de tejido 1315. Como se ilustra en las figuras 61 a la 64, la dermis 1305 se separa del tejido subcutáneo 1303 por la interfaz 1308. Como se ilustra en las figuras 61, 63 y 64, la interfaz 1308 puede idealizarse como una línea sustancialmente recta para los fines de una ilustración simplificada, sin embargo, como se ilustra en la figura 64, en el tejido real, la interfaz 1308 puede ser una interfaz irregular, no lineal y no continua que también puede incluir muchas estructuras de tejido y grupos de estructuras de tejido que cruzan e interrumpen la interfaz de tejido 1308. Como se ilustra en las figuras 61 a la 64, el tejido subcutáneo 1303 se extiende sobre el tejido del músculo 1301. La radiación electromagnética puede irradiarse a una frecuencia de, por ejemplo, entre 5 y 6,5 GHz. La radiación electromagnética puede irradiarse a una frecuencia de, por ejemplo, aproximadamente 5,8 GHz. El esparcidor de campo 2379 (que puede ser, por ejemplo, un elemento de dispersión 2378) puede ubicarse en la cámara refrigerante 360. En la figura 64, por ejemplo, se puede utilizar un esparcidor de campo 2379 para, por ejemplo, extender y aplanar la primera región
- 55
- 60

de tejido 1309. En la figura 64, se puede utilizar el esparcidor de campo 379 para, por ejemplo, extender y aplanar lesiones formadas en la primera región de tejido 1309. La creación de lesiones, tales como, por ejemplo, las lesiones ilustradas en las figuras 61 a la 64 puede usarse para tratar la piel de pacientes. La creación de lesiones, tales como, las lesiones ilustradas en las figuras 61 a la 64 puede usarse para dañar o destruir estructuras, tales como, por ejemplo, glándulas sudoríparas en la piel de un paciente.

[0081] El desechable 2363 incluye varias características beneficiosas. La presión de vacío puede distribuirse uniformemente a cualquier lado de la biobarrera de tejido 2337. La presión de vacío puede distribuirse uniformemente a la cámara de tejido 2338 y a la cámara del aplicador 2346 cuando se consigue el equilibrio. El uso de una biobarrera de tejido elástica 2337 y el equilibrio de vacío asegura que la biobarrera de tejido 2337 se adaptará al extremo distal del aplicador 2320 con el fin de impedir que se formen burbujas de aire entre la biobarrera de tejido 2337 y el extremo distal del aplicador 2320. El uso de una biobarrera de tejido elástica 2337 y el equilibrio de vacío asegura que la biobarrera de tejido 2337 se adaptará al lado distal de la placa de refrigeración 2340 con el fin de impedir que se formen burbujas de aire entre la biobarrera de tejido 2337 y el lado distal de la placa de refrigeración 2340. El equilibrio de vacío asegura que la biobarrera de tejido 2337 se sella tanto al extremo distal del aplicador 2320 como a la superficie de la piel acoplada en la cámara de tejido 2338, lo que reduce o elimina bolsas de aire que pueden provocar perturbaciones no deseadas en el campo de microondas. El equilibrio de vacío asegura que la biobarrera de tejido 2337 se sella tanto al lado distal de la placa de refrigeración 2340 como a la superficie de la piel acoplada en la cámara de tejido 2338, lo que reduce o elimina bolsas de aire que pueden provocar perturbaciones no deseadas en el campo de microondas.

[0082] El hecho de estirar la biobarrera de tejido 2337 asegura que quede plana contra el extremo distal del aplicador 2320. La biobarrera de tejido 2337 se estira para formar una interfaz sustancialmente sin arrugas con el extremo distal del aplicador 2320. El hecho de estirar la biobarrera de tejido 2337 crea un ajuste entre la biobarrera de tejido 2337 y el extremo distal del aplicador 2320. El hecho de extender el extremo distal del aplicador 2320 en la cámara de tejido 2338 estira la biobarrera de tejido 2337 y asegura un ajuste entre la biobarrera de tejido 2337 y el extremo distal del aplicador 2320. El aplicador 2320 puede empotrarse en la cámara del aplicador hasta aproximadamente 0,020 pulgadas (508 µm). El extremo distal del aplicador 2320 puede extenderse entre cero y 0,030 y preferiblemente aproximadamente 0,010 pulgadas (254 µm) en la cámara de tejido 2338 con el fin de estirar la biobarrera de tejido 2337 y crear un ajuste entre el extremo distal del aplicador 2320 y la biobarrera de tejido 2337. La combinación de un ajuste y el vacío en la cámara del aplicador 2346 minimiza las bolsas de aire, pliegues y arrugas que podrían darse por otro lado en la biobarrera de tejido elástica 2337.

[0083] Los fluidos biológicos pueden aislarse del generador 2301 mediante la biobarrera del generador 2317. Los fluidos biológicos pueden aislarse del aplicador 2320 mediante la biobarrera del aplicador 2332. Los fluidos biológicos pueden aislarse del aplicador 2320 mediante la biobarrera de tejido 2337. La biobarrera del aplicador 2332 proporciona aislamiento entre la cámara de tejido 2338 y el aplicador 2320, lo que permite que el aire pase pero impide que fluidos biológicos u otros (p. ej., KY Jelly) lleguen al aplicador 2320. Los deflectores de vacío 2343 y la trayectoria tortuosa en el circuito de vacío 2341 ayudan a aislar los fluidos biológicos u otros fluidos de la biobarrera del aplicador 2332. La combinación de la biobarrera del aplicador 2332, una trayectoria tortuosa en el circuito de vacío 2341, los deflectores de vacío 2343 y la colocación de los pasos de vacío 2333 antes de los deflectores de vacío 2343 impide que la presión trasera (que puede darse, por ejemplo, cuando se finaliza el vacío al ventilar el tubo de vacío a la presión atmosférica) fuerce a los fluidos biológicos u otros fluidos en la cámara del aplicador 2346. La biobarrera del aplicador 2332 puede ser un filtro hidrófobo comercializado por Harrington Plastics con un poro con un tamaño de entre aproximadamente 0,1 micrómetro y 1,0 micrómetros de aproximadamente 0,45 micrómetros.

[0084] El aplicador 2320 incluye varias características beneficiosas. La red de antenas 2355 facilita la creación de una amplia lesión o región de lesión con una única colocación del aplicador 2320. La red de antenas 2355 facilita la creación de una lesión de hasta aproximadamente treinta milímetros por aproximadamente ocho milímetros en sección transversal. La creación de lesiones contiguas puede facilitarse mediante la rápida conmutación de energía de microondas entre las antenas de guía de ondas 2364 en la red de antenas 2355. La creación de lesiones no contiguas puede facilitarse mediante la aplicación de energía de microondas a las antenas de guía de ondas seleccionadas 2364 en la red de antenas 2355. La creación de lesiones debajo de una parte de la superficie de interfaz de tejido 2336 puede facilitarse mediante la aplicación de energía de microondas a las antenas de guía de ondas seleccionadas 2364 en la red de antenas 2355. La red de antenas 2355 puede utilizarse para desarrollar de forma selectiva lesiones donde las quiere el usuario.

[0085] El generador 2301 incluye varias características beneficiosas. El generador 2301 no iniciará el tratamiento o lo suspenderá cuando detecte condiciones de error tales como, por ejemplo, cuando: el cable de energía 2322 no está conectado, uno o más termopares de la placa de refrigeración 2395 o el termopar de la trayectoria de refrigeración 2326 no están conectados; la temperatura medida en uno o más termopares de la placa de refrigeración 2395 excede un límite predeterminado tal como, por ejemplo, 45 grados centígrados; la temperatura medida en el termopar de la trayectoria de refrigeración 2326, que puede indicar la temperatura de

la cámara refrigerante 2360 excede un límite predeterminado tal como, por ejemplo, 45 grados centígrados; existe un error en el amplificador 2306; la potencia reflejada excede un límite predeterminado, tal como, por ejemplo, 19,5 vatios. El generador 2301 no iniciará el tratamiento o lo suspenderá cuando detecte condiciones de error en el circuito servo PWM tales como, por ejemplo, cuando: la potencia de salida de la cadena de microondas 2403 no se mantiene dentro de una ventana predeterminada; la potencia de salida de la cadena de microondas 2403 no se establece dentro de los 400 ms de mando; la potencia de salida de la cadena de microondas 2403 no se mantiene dentro de una gama predeterminada tal como, por ejemplo, más o menos 13 vatios en la potencia requerida; la relación de la potencia directa y refleja medida en el acoplador direccional 2406 excede un límite predeterminado. El generador 2301 no iniciará el tratamiento o lo suspenderá cuando detecte condiciones de error tales como, por ejemplo, cuando: el índice del aumento o disminución de temperatura medida en uno o más termopares de la placa de refrigeración 2395 o el termopar de la trayectoria de refrigeración 2325 excede un límite predeterminado; el índice del aumento o disminución de temperatura medida en uno o más termopares de la placa de refrigeración 2395 o el termopar de la trayectoria de refrigeración 2325 excede un límite predeterminado. El generador 2301 puede ser capaz de distribuir potencia de salida en la gama de 40 a 100 vatios. El generador 2301 puede ser capaz de aumentar o disminuir la potencia de salida en aumentos de 5 vatios. El generador 2301 puede ser capaz de mantener una precisión de más o menos 3 vatios dentro de la gama de potencia de salida. El generador 2301 puede ser capaz de mantener una frecuencia de salida de 5,8 GHz más o menos aproximadamente 25 KHz. El refrigerador 2310 puede ser capaz de controlar la temperatura del fluido de refrigeración 2361 dentro de una gama de aproximadamente -5 a aproximadamente 600 C con una exactitud de aproximadamente más o menos 2,50 C.

[0086] La invención incluye un procedimiento de colocación del paciente. Se puede colocar al paciente en posición supina, utilizando, por ejemplo, un aparato de colocación del paciente 2492. Se puede colocar al paciente colocando el brazo del paciente para que exponga la axila, levantando, por ejemplo, el brazo del paciente y colocando la mano del paciente debajo de la cabeza. El usuario puede identificar, o generar, puntos de referencia en la axila del paciente. Tales puntos de referencia pueden ser, por ejemplo, lunares, pecas, cicatrices u otras características individuales. Tales puntos de referencia pueden generarse utilizando, por ejemplo, un bolígrafo, un rotulador permanente, un tatuaje o una pequeña marca con tinta china estéril.

[0087] La invención incluye una hoja de ruta del tratamiento. Una vez que se ha colocado al paciente y se han identificado o generado los puntos de referencia adecuados, se pueden utilizar los puntos de referencia para crear una hoja de ruta de tratamiento. Se puede crear una hoja de ruta del tratamiento utilizando, por ejemplo, una plantilla tal como, por ejemplo, la plantilla de tratamiento 2483. La plantilla de tratamiento 2483 puede utilizarse para identificar la posición de diferentes elementos de la hoja de ruta del régimen de tratamiento. La plantilla de tratamiento 2483 puede utilizarse para marcar elementos de la hoja de ruta en la región de tratamiento, tales como, por ejemplo, la axila con diferentes elementos de la región de tratamiento. Tales elementos pueden incluir, por ejemplo, uno o más lugares de inyección de anestesia 2485 y uno o más lugares de posición del dispositivo 2487. Tales elementos pueden incluir, por ejemplo, uno o más lugares de inyección de anestesia 2485 y una o más marcas de colocación del aplicador 2489. Tales elementos pueden incluir, por ejemplo, uno o más lugares de inyección de anestesia 2485 y una o más marcas de alineación de referencia 2491 (que pueden ser, por ejemplo, marcas de alineación de tatuaje). La plantilla de tratamiento 2483 puede ubicarse utilizando puntos de referencia creados o identificados en la región de tratamiento antes de marcar la posición de los elementos de la hoja de ruta en la piel del paciente. El médico puede utilizar las marcas que identifican los elementos de la hoja de ruta para guiar el régimen de tratamiento.

[0088] En algunos casos, puede existir un periodo de tiempo, tal como, por ejemplo, varias semanas, entre tratamientos, suficiente para que sea necesaria la provisión de anestesia adicional antes de continuar tratando una región de tratamiento. En los casos en los que ha tenido lugar un suceso o paso del tiempo suficiente para eliminar o borrar marcas generadas previamente que identificaban los elementos de la hoja de ruta, puede ser necesario restablecer esas marcas, mediante, por ejemplo, una plantilla de tratamiento de alineación 2483 con puntos de referencia generados o identificados previamente y marcando de nuevo la piel utilizando la plantilla de tratamiento 2483. La región de tratamiento puede utilizarse para ayudar a generar o alinear la plantilla de tratamiento 2483 para tratamientos posteriores.

[0089] Una vez se ha tratado toda la región de tratamiento, las áreas que requieran retoques puede tratarse, por ejemplo, usando una herramienta de retoque que trata solo las áreas que requieren retoques.

[0090] La invención incluye un procedimiento de anestesia. El régimen de tratamiento puede incluir el hecho de anestesiar al menos una parte de la región de tratamiento. En los lugares en los que el régimen incluye anestesiar el área que ha de tratarse, los lugares de inyección de anestesia 2485 en la plantilla de tratamiento 2483 pueden utilizarse para identificar y marcar los lugares en la región de tratamiento en los que se va a inyectar la anestesia. Una anestesia adecuada podría incluir lidocaína o lidocaína con epinefrina. La anestesia puede inyectarse en la capa subcutánea. Las concentraciones de lidocaína adecuadas pueden incluir un 2 %, 3 %, 4 % o 5 % de soluciones de lidocaína. Las concentraciones de epinefrina adecuadas pueden incluir una solución 1 a 100.00. Los patrones de inyección adecuados pueden incluir patrones infiltrantes o bloqueo en

anillo. En un tratamiento, se puede inyectar anestesia consistente en un 2 % de lidocaína con epinefrina con una concentración 1:100.000 en la región de tratamiento con concentraciones máximas de aproximadamente 0,4 cc por centímetro cuadrado (1,2 cc por 3 centímetros cuadrados) de la superficie de la piel en la región de tratamiento. Un volumen adecuado de anestesia puede ser aproximadamente 0,3 cc por lugar de inyección para un aplicador con una red de antenas 2355 que incluye cuatro antenas de guía de ondas 2364. Los lugares de inyección de anestesia pueden ubicarse bajo el centro del orificio de las antenas de guía de ondas 2364. Se pueden usar aproximadamente 10 cc de anestesia por axila. Se pueden usar aproximadamente 20 cc de anestesia por axila. Una concentración mínima de anestesia puede ser aproximadamente 0,2 cc por centímetro cuadrado o aproximadamente 0,15 cc por lugar de inyección. Con el fin de minimizar la cantidad de fluido inyectado y, por tanto los cambios en las propiedades dieléctricas del tejido provocados por la anestesia, puede ser necesario utilizar concentraciones de anestesia especializadas, tales como, por ejemplo, un 4 % de lidocaína con una concentración 1 a 100.000 de epinefrina, que puede reducir la cantidad total del fluido anestésico utilizado a, por ejemplo, la mitad. El hecho de utilizar anestesia adicional puede extender la energía de forma más unitaria a través del tejido objetivo y puede reducir la selectividad de la energía reduciendo la densidad de energía en una región de tejido dada.

[0091] La invención incluye un procedimiento para colocar de forma adecuada un aplicador 2320. El régimen de tratamiento puede incluir además la colocación del aparato de tratamiento tal como, por ejemplo, un aplicador 2320 un desechable 2363 sobre un área que ha de tratarse en la región de tratamiento, adquiriendo tejido en, por ejemplo, la cámara de tejido 2338, utilizando, por ejemplo, la adquisición de vacío, tratando el tejido adquirido mediante, por ejemplo, la exposición a la energía de microondas del aplicador 2320 y liberando el tejido adquirido mediante, por ejemplo, la eliminación de la presión de vacío de la cámara de tejido 2338. A partir de ahí, el aparato de tratamiento puede moverse hacia una nueva área de tratamiento dentro de la región de tratamiento y repetirse el procedimiento como sea necesario hasta que el área que ha de tratarse, o un subconjunto definido de la misma, se haya tratado. Según se mueve el aparato de tratamiento de posición en posición, se pueden usar las marcas de tratamiento de la hoja de ruta para alinear el aparato de tratamiento sobre un tejido no tratado. También se pueden usar las marcas de tratamiento de la hoja de ruta para asegurar que el tejido en la región de tratamiento se trata en una secuencia predeterminada.

[0092] La invención incluye un procedimiento para crear una lesión en la piel de un paciente. La colocación adecuada del aplicador 2320 puede ser importante para obtener el efecto de tejido deseado cuando se aplique energía. Cuando el aplicador 2320 y el desechable 2363 se colocan contra la superficie de la piel, se puede adquirir el tejido sacando tejido en la cámara de tejido 2338. La adquisición de tejido puede conseguirse mediante, por ejemplo, la creación de un vacío en la cámara de tejido 2338. Una vez que el tejido está en la cámara de tejido 2338, se puede irradiar energía de microondas en el tejido desde el extremo distal del aparato de tratamiento. Al menos una parte de la energía de microondas irradiada puede pasar a través de la epidermis y la dermis y, al menos una parte de esa energía de microondas puede reflejarse de una interfaz crítica en la piel, tal como, por ejemplo, la interfaz dérmica-hipodérmica o una interfaz entre la dermis y una región glandular. Al tiempo que se irradia la energía de microondas en el tejido adquirido y se refleja de la interfaz crítica, se puede crear una onda estacionaria que tiene como resultado una región con SAR máximo en la dermis adyacente a la interfaz crítica. El tejido en la región con SAR máximo se calentará de forma dieléctrica, dañando o destruyendo tejido en la región con SAR máximo y generando calor que puede transmitirse, a través de, por ejemplo, conducción o radiación al tejido circundante, incluido el tejido que subyace bajo la interfaz crítica. Este calor transmitido puede actuar para dañar o destruir estructuras, incluidas, por ejemplo, glándulas sudoríparas o folículos pilosos ubicados en la trayectoria del calor transmitido. El daño creado por el calor transmitido puede aumentarse mediante el calentamiento dieléctrico directo provocado por la transmisión de energía de microondas en el tejido dañado. El tejido dañado en la epidermis y las capas superiores de la dermis que resultan de, por ejemplo, el calor transmitido puede reducirse o eliminarse mediante, por ejemplo, el control de la temperatura en la superficie del tejido adquirido. La temperatura del tejido adquirido puede controlarse mediante, por ejemplo, el paso de un fluido de refrigeración 2361 por el extremo distal del aplicador 2320 adyacente a la superficie del tejido adquirido. La temperatura en la superficie del tejido adquirido puede controlarse mediante, por ejemplo, el enfriamiento de la superficie de la piel antes de aplicar energía de microondas, el enfriamiento de la superficie de la piel cuando se aplica energía de microondas o el enfriamiento de la superficie de la piel después de aplicar energía de microondas.

[0093] El presente procedimiento puede ser eficaz a la hora de crear efectos de tejido deseados en muchos tipos de piel, incluyendo la humana, porcina y mamífera. Cuando se tratan mamíferos que no sean humanos o cuando se tratan enfermedades, problemas o regiones de tratamiento diferentes, se puede modificar el procedimiento utilizando una plantilla de tratamiento modificada con el fin de crear una hoja de ruta de tratamiento.

[0094] Se incluye un procedimiento para usar un sistema. En tratamientos que emplean el presente sistema, se pueden utilizar diferentes ajustes de temperatura de refrigeración, tiempo y potencia y algoritmos, así como otras variables, p. ej., configuraciones de biobarrera, con el fin de generar resultados clínicos aceptables. Resultados clínicos inaceptables podrían incluir daño de la piel severo. No debería existir ningún daño a largo plazo

clínicamente relevante en la epidermis o la dermis superior del sujeto del tratamiento (p. ej., humano o animal). El daño de piel severo puede incluir quemaduras severas y ampollas en la piel. Entre los resultados clínicos inaceptables se podría incluir la pérdida de integridad física (es decir, úlceras o llagas abiertas que podrían llevar a la infección) o cicatrizaciones visibles de la capa epidérmica. Entre los resultados clínicos inaceptables se podría incluir alteración estética de la piel que puede incluir: apariencia desagradable o cambios de textura en los sitios tratados que son un resultado directo de la aplicación de energía de microondas, incluyendo, cambios de color desagradables estéticamente y permanentes en los sitios de tratamiento y cambios palpables desagradables estéticamente y permanentes en la textura de la piel. Los cambios estéticos que aparecen en el momento del tratamiento o después y que se resuelven con el tiempo pueden no ser alteraciones estéticas no deseadas. En los tratamientos en los que se utiliza el presente sistema, se espera daño en la grasa pero no en niveles que serán perjudiciales para un sujeto de tratamiento. Resultados clínicos inaceptables podrían incluir daño a vasos sanguíneos grandes y músculos.

[0095] Después de tratamientos que utilizan el presente sistema, las glándulas apocrinas (cuando están presentes) en la región de interfaz dérmica/subdérmica del lugar del tratamiento deberían aparecer anormales cuando se comparan con muestras de tejido de control. Después de tratamientos que utilizan el presente sistema, las glándulas ecrinas (cuando están presentes) en la región de interfaz dérmica/subdérmica del lugar del tratamiento deberían aparecer anormales cuando se comparan con muestras de tejido de control. Después de tratamientos que utilizan el presente sistema, la estructura de las glándulas debería modificarse estructuralmente. Después de tratamientos que utilizan el presente sistema, el daño a los folículos pilosos puede ser un resultado deseable ya que puede ayudar en la eliminación de vello permanente.

[0096] El tratamiento se inicia mediante la colocación del aplicador 2320 sobre el tejido que ha de tratarse. El tratamiento continúa apretando el botón de inicio 2464 para iniciar la succión. El tratamiento continúa adquiriendo tejido en la cámara 2338. El tratamiento continúa pasando fluido de refrigeración 2361 por el aplicador 2320 y enfriando el tejido acoplado en la cámara de tejido 2338. El tratamiento continúa suministrando potencia durante un tiempo predeterminado. El tratamiento continúa mediante ciclos de energía de microondas a través de las antenas de guía de ondas 2364 (incluidas, las antenas de guía de ondas 2364a, 2364b, 2364c y 2364d). El tratamiento continúa siguiendo enfriando el tejido acoplado en la cámara de tejido 2338 durante un periodo posterior a la refrigeración predeterminado una vez se ha detenido el suministro de potencia. El tratamiento continúa mediante la liberación de la presión de vacío en la cámara de tejido 2338 una vez el periodo posterior a la refrigeración ha terminado. El tratamiento continúa mediante la extracción del aplicador 2320 y el desechable 2363 del lugar del tratamiento. El tratamiento continúa, allí donde el procedimiento requiere lugares de tratamiento adicionales, moviendo el aplicador 2320 al siguiente lugar y repitiendo uno o más de los pasos anteriores. El tratamiento continúa a todos los lugares previstos que han sido tratados.

[0097] La invención incluye elementos de procedimiento. Los elementos clave del procedimiento pueden incluir la anestesia usada, la energía aplicada, la refrigeración aplicada y la presión de vacío aplicada. Los elementos de procedimiento, entre los que se incluyen, por ejemplo, la anestesia usada, la energía aplicada, la refrigeración aplicada y la presión de vacío aplicada pueden modificarse según las características del paciente, tal como, por ejemplo, el grosor de la piel.

[0098] La invención incluye un procedimiento para aplicar energía a una región de tratamiento en un paciente. La energía aplicada al tejido puede ser función de la potencia irradiada al tejido y la cantidad de tiempo que la potencia está activada. La máxima energía irradiada en el tejido puede ser la cantidad de energía necesaria para crear un tamaño de lesión deseado sin dañar otro tejido. La energía mínima irradiada en el tejido puede ser la cantidad de energía necesaria para crear la lesión deseada. Los efectos del tejido, entre los que se incluyen efectos del tejido no deseados, pueden ser función de la energía por unidad de superficie. Cuanta más energía se propaga, menor es el efecto del tejido. La máxima energía suministrada a la piel puede ser la energía que tiene como resultado una lesión que no se extiende a la epidermis. La máxima energía suministrada a la piel puede ser la energía que tiene como resultado una lesión que se extiende a la mitad superior de la dermis. La máxima energía suministrada a la piel puede ser la energía que tiene como resultado una lesión que se extiende a los dos tercios superiores de la dermis. La potencia irradiada al tejido es función de la potencia en el generador de salida y la pérdida del aplicador, incluida la pérdida en los cables del aplicador. La pérdida del aplicador puede ser, por ejemplo, aproximadamente cincuenta por ciento, de forma que solo aproximadamente un cincuenta por ciento de la potencia emitida por el generador 2301 se acopla realmente en la piel (en un aplicador ideal o sin pérdidas, la potencia irradiada en el tejido es sustancialmente igual a la potencia en la salida del generador). En un aplicador 2320, la pérdida es función de muchos factores, tal como, por ejemplo, la composición del fluido de refrigeración 2361, el grosor de la cámara refrigerante 2360, la composición de la placa de refrigeración 2340 y el grosor de la placa de refrigeración 2340. En un sistema 2309 donde la pérdida en el aplicador 2320 es aproximadamente un 50 por ciento, se esperaría que un generador que irradia 80 vatios de potencia de microondas durante un periodo de 2,5 y 3,5 segundos acoplara aproximadamente 100 julios en la dermis del tejido sujeto en el extremo distal del aplicador. Cuando la energía de microondas se irradia con una frecuencia de aproximadamente 5,8 Gigahercios a través del aplicador 2320 con el fluido de refrigeración 2361 enfriado a una temperatura de aproximadamente 15 grados centígrados y se circula por la cámara refrigerante 2360, se

esperaría que el tratamiento produjera una lesión deseable en la axila de un paciente humano. Se esperaría que un tratamiento como tal dañara o destruyera al menos las glándulas sudoríparas, tal como, por ejemplo, las glándulas apocrinas o las glándulas ecrinas de un paciente humano sin realizar un daño significativo en la piel fuera de la zona de tratamiento. En un procedimiento que emplea un aplicador 2320 con una red de cuatro antenas 2355 y un periodo posterior a la refrigeración de aproximadamente veinte segundos, se puede tratar un área de uno por tres centímetros en aproximadamente treinta y cinco segundos.

[0099] En un sistema 2309 en el que existe una pérdida de 2 dB en el cableado del aplicador (que puede consistir en, por ejemplo, un cable de energía 2322 largo, p. ej., seis pies (1,82 m), un conmutador de antena 2357 y los cables de interconexión 2372), se esperaría que la señal del generador 2301 se redujera aproximadamente un 37 % antes de llegar a la antena de guía de ondas 2364. En un sistema 2309 en el que existe una pérdida de 2 dB desde la entrada de la antena de guía de ondas 2364 al tejido acoplado por la cámara de tejido 2338 como resultado de, por ejemplo, la absorción por el fluido de refrigeración 2361 y las emisiones desviadas, la señal desde la entrada a la antena de guía de ondas 2364 se reduce aproximadamente un 37 % entre la entrada a la antena de guía de ondas 2364 y la superficie de la piel. En un sistema 2309 con 2 dB de pérdida de cable y 2 dB de pérdida de antena de aplicador a tejido, la potencia de señal se reduce aproximadamente un 60 % entre la salida del generador 2301 y la carga de tejido. En un sistema 2309, una salida del generador 2301 de 80 vatios tendría como resultado aproximadamente 32 vatios de potencia de microondas conectados al tejido mientras que una salida del generador 2301 de 60 vatios tendría como resultado aproximadamente 24 vatios de potencia de microondas conectados al tejido y una salida del generador de 55 vatios tendría como resultado aproximadamente 22 vatios de potencia de microondas conectados al tejido. En un sistema 2309, la potencia que llega al tejido puede regularse mediante la modificación de los elementos, p. ej., el cableado, en el circuito de microondas.

[0100] La invención incluye un procedimiento para aplicar un vacío con el fin de adquirir tejido en una cámara de tejido 2338. El vacío aplicado al desechable 2363 debería ser suficiente para implicar piel en la cámara de tejido 2338 del aplicador de forma que el tejido esté plano contra la superficie de interfaz de tejido 2336 sin dañar el tejido. Para una cámara de tejido 2338 que presenta un volumen de aproximadamente una pulgada cúbica (16,387 cm³) TS y una superficie de interfaz de tejido 2336 que presenta un área de aproximadamente 3,8 pulgadas cuadradas (24,52 cm²), una presión de vacío adecuada puede ser entre aproximadamente doce y veintisiete (30,48 cm y 68,58 cm) y preferiblemente aproximadamente veinte pulgadas (50,8 cm) de mercurio, medida en la salida de la bomba de vacío. Con el fin de asegurar la total adquisición del tejido antes de la aplicación de energía al aplicador, el vacío puede aplicarse durante un periodo de adquisición de vacío anterior a la aplicación de energía. Un periodo de adquisición de vacío adecuado puede ser, por ejemplo, entre dos y tres segundos. Una buena adquisición puede estar indicada por la ausencia de sonidos de vacío en el extremo distal del aplicador 2320. Una buena adquisición de vacío puede estar indicada por una señal visual o audible del generador 2301. La adquisición de vacío puede usarse además para crear marcas de succión en la piel que ayudarán al usuario a identificar regiones que han sido tratadas.

[0101] Una vez el aplicador 2320 deja de distribuir energía al tejido, se puede mantener la presión de vacío para mantener el tejido en la cámara de tejido 2338 durante un periodo de tiempo predeterminado. El periodo de tiempo puede ser, por ejemplo, un periodo de refrigeración posterior al tratamiento donde el tejido se sujeta contra la placa de refrigeración mientras el fluido de refrigeración sigue circulando por el aplicador. Un periodo de refrigeración posterior adecuado puede ser entre aproximadamente cero y sesenta segundos y preferiblemente aproximadamente veinte segundos. Puede dictarse un periodo posterior a la refrigeración adecuado por la cantidad de energía distribuida al tejido. El generador puede también generar una señal visual o audible cuando el aplicador está en la fase posterior a la refrigeración de forma que el aplicador no se retira de manera prematura.

[0102] La invención incluye un procedimiento para el suministro de anestesia antes de utilizar un aparato de tratamiento de microondas sobre un paciente. El suministro de anestesia puede afectar a las decisiones sobre cuánta energía suministrar al tejido puesto que la anestesia puede absorber parte de la energía irradiada, lo que impide que llegue a la zona de tratamiento. Aunque la anestesia se puede suministrar utilizando, por ejemplo inyecciones con una jeringa, entre los métodos alternativos para suministrar anestesia se encuentran los dispositivos iontoforéticos y redes de microagujas. La anestesia también puede inyectarse en la capa grasa o de forma que bloquee todas las sensaciones de los nervios en el área de tratamiento, tal como, por ejemplo, la axila de un paciente humano.

[0103] La invención incluye un método para medir el grosor de la piel. El grosor de la piel en la región de tratamiento puede también afectar a la cantidad de energía que debería suministrarse para conseguir el efecto de tejido requerido. Una piel más gruesa puede requerir más energía para ser tratada de forma correcta. Una forma de medir el grosor de la piel en una región específica es aplicar energía de microondas a través de la superficie de la piel y controlar la temperatura de la superficie de la piel. Concretamente, la pendiente del aumento en temperatura puede proporcionar una indicación del grosor de la piel que subyace debajo del aplicador. Por ejemplo, puede utilizarse una corta explosión de energía de microondas antes de tratar el tejido

para proporcionar una indicación del grosor de la piel observando la respuesta de la temperatura de la piel ante esa explosión y se puede utilizar esa respuesta de temperatura de la piel para modificar la cantidad de energía suministrada aumentando, por ejemplo, la cantidad de energía de tratamiento suministrada si la respuesta de la temperatura de la piel es relativamente lenta.

[0104] La invención incluye una plantilla de tratamiento. A la hora de llevar a cabo el procedimiento, el usuario puede crear la hoja de ruta utilizando, por ejemplo, una plantilla de tratamiento 2483. Cuando se trata la axila, por ejemplo, el usuario puede emplear una plantilla de tratamiento 2483 diseñada para usarse en la región de la axila. Dicha plantilla se elegiría para que encajara en la axila del paciente, el tamaño aproximado de la axila y puede elegirse de una variedad de plantillas, utilizando, por ejemplo, la longitud y el ancho de la axila o el área con vello de la axila como criterios de selección. La plantilla adecuada para usarse en la axila puede ser oval o con forma de pera.

[0105] Además de utilizar el tamaño y forma de la axila para seleccionar las plantillas de tratamiento adecuadas 2483, la característica de la axila o cualquier región de tratamiento puede utilizarse para seleccionar los aplicadores adecuados 2320 o para elegir los algoritmos de disparo adecuados para las antenas de guía de ondas 2364 en un aplicador o red de antenas específicos.

[0106] La invención incluye un método para usar un lubricante en la piel de un paciente para facilitar la adquisición de tejido. Un procedimiento puede incluir el uso de un lubricante (tal como, por ejemplo, K-Y Jelly) en la piel para ayudar en la adquisición. Un procedimiento puede incluir el uso de lubricantes para reducir la fricción cuando se tira la piel en la cámara de tejido 2338. Un procedimiento puede incluir el uso de lubricantes para igualar la fuerza en el tejido alrededor de la cámara de tejido 2338. Un procedimiento puede incluir el uso de lubricantes para ayudar a asegurar que el tejido objetivo se adquiere de forma que coloca de forma adecuada el tejido objetivo en la cámara de tejido 2338. Un procedimiento puede incluir el uso de lubricantes para reducir el tamaño y duración de las marcas de succión. Un procedimiento puede incluir el uso de lubricantes para reducir el tamaño de las bolsas de aire entre la superficie de la piel colocada en la cámara de tejido 2338 y la superficie de interfaz de tejido 2336.

[0107] La invención incluye el tratamiento de varias indicaciones. Se describe un método para reducir el sudor. Se describe en una patente un método para reducir la producción de sudor. Se describe un método para reducir la producción de sudor en un paciente. Se describe un método para tratar la hiperhidrosis axilar. Se describe un método para tratar hiperhidrosis. Se describe un método para eliminar el vello. Se describe un método para impedir que vuelva a crecer el vello. Se describe un método para tratar la bromhidrosis. Se describe un método para denervar tejido. Se describe un método para tratar manchas planas. Se describe un método para tratar hemangiomas. Se describe un método para tratar la psoriasis. Se describe un método para reducir el sudor. Se describe un método para reducir el sudor. Se utiliza energía electromagnética para tratar el acné. Se describe un método para tratar las glándulas sebáceas. Se describe un método para destruir bacterias. Se describe un método para destruir propionibacterium. Se describe un método para tratar la reducción de inflamación.

[0108] La energía electromagnética puede utilizarse para reducir el sudor. La energía electromagnética puede utilizarse para reducir la producción de sudor en un paciente. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar hiperhidrosis axilar. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar hiperhidrosis. La energía electromagnética puede utilizarse para eliminar vello. La energía electromagnética puede utilizarse para impedir que el vello vuelva a crecer. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar bromhidrosis. La energía electromagnética puede utilizarse para denervar tejido. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar manchas planas. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar hemangiomas. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar la psoriasis. La energía electromagnética puede utilizarse para reducir el sudor. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar el acné. La energía electromagnética puede utilizarse para tratar glándulas sebáceas. La energía electromagnética puede utilizarse para destruir bacterias. La energía electromagnética puede utilizarse para destruir propionibacterium. La energía electromagnética puede utilizarse para limpiar la seborrea de un folículo piloso. La energía electromagnética puede utilizarse para limpiar folículos pilosos obstruidos. La energía electromagnética puede utilizarse para revertir la comedogénesis. La energía electromagnética puede utilizarse para limpiar puntos negros. La energía electromagnética puede utilizarse para limpiar pústulas. La energía electromagnética puede utilizarse para reducir la inflamación. La energía electromagnética puede utilizarse para quemar grasa. La energía electromagnética puede utilizarse para reducir la celulitis.

[0109] La presente invención proporciona un aparato médico desechable para usarse con un aplicador según la reivindicación 1 adjunta. El aparato médico desechable comprende: una cámara de tejido colocada en un extremo distal del elemento desechable; una cámara del aplicador colocada en un extremo proximal del elemento desechable; una biobarrera de tejido que separa la cámara de tejido y la interfaz del aplicador; y un circuito de vacío que conecta la cámara de tejido y la cámara del aplicador. Una cámara de tejido puede incluir: una superficie de interfaz de tejido, superficie de interfaz de tejido que comprende: canales de vacío que rodean la biobarrera de tejido; puertos de vacío en comunicación fluida con los canales de vacío y el circuito de vacío; y

las paredes de la cámara que rodean la cámara de tejido. Las paredes de la cámara incluyen además un elemento elástico. El elemento elástico presenta una altura de entre aproximadamente 0,15 pulgadas (3,81 mm) y aproximadamente 0,25 pulgadas (6,35 mm). El elemento elástico presenta una altura de aproximadamente 0,25 pulgadas (6,35 mm). Las paredes de la cámara incluyen además un lubricante que reviste al menos una parte de las paredes de la cámara. El lubricante se elige del grupo consistente en: aceite de silicona, Teflón, parileno u otro material de revestimiento adecuado con el fin de facilitar la adquisición de tejido. La cámara del aplicador incluye: una superficie de interfaz del aplicador donde la superficie de interfaz del aplicador rodea la biobarrera de tejido; paredes de la interfaz del aplicador que rodean la superficie de interfaz del aplicador y una junta de vacío en un extremo proximal de la cámara del aplicador, junta de vacío que se coloca para sellar de forma hermética la cámara del aplicador cuando se coloca un aplicador en la cámara del aplicador. La cámara del aplicador presenta la suficiente profundidad para recibir y enganchar un aplicador de forma que un extremo distal del aplicador entre en contacto con la biobarrera de tejido, lo que crea un ajuste entre el extremo distal del aplicador y la biobarrera de tejido. La cámara del aplicador presenta la suficiente profundidad para asegurar que un aplicador colocado en la cámara del aplicador mueve la biobarrera entre aproximadamente 0,001 pulgadas (25,4 μm) y aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm) en la cámara de tejido. La cámara del aplicador presenta la suficiente profundidad para asegurar que un aplicador colocado en la cámara del aplicador mueve la biobarrera aproximadamente 0,010 pulgadas (254 μm) en la cámara de tejido. La cámara del aplicador presenta la suficiente profundidad para recibir y enganchar un aplicador de forma que un extremo distal del aplicador entre en contacto con la biobarrera de tejido, lo que crea un ajuste entre el extremo distal del aplicador y la biobarrera de tejido cuando el tejido se coloca en la cámara de tejido. La biobarrera de tejido es flexible. La biobarrera de tejido es una película. La biobarrera de tejido presenta un grosor de entre 0,0001 pulgadas (2,54 μm) y aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm). La biobarrera de tejido presenta un grosor de aproximadamente 0,0005 pulgadas (12,7 μm). El circuito de vacío incluye: un canal de vacío principal, estando el principal paso de vacío en comunicación fluida con la cámara del aplicador; puertos de vacío en comunicación fluida tanto con el canal de vacío principal como con la cámara de tejido. El circuito de vacío incluye además: un conector de vacío en comunicación fluida con el canal de vacío principal; una biobarrera del aplicador colocada entre el canal de vacío principal y la cámara del aplicador. La biobarrera del aplicador se coloca en un primer lado del aparato médico desechable y el conector de vacío se coloca en un segundo lado del aparato médico desechable. El canal de vacío principal incluye una trayectoria tortuosa entre el conector de vacío y la biobarrera del aplicador. El canal de vacío principal incluye además deflectores de vacío colocados adyacentes a la biobarrera del aplicador. Los puertos de vacío entran en contacto con el canal de vacío principal entre el conector de vacío y los deflectores de vacío.

[0110] La presente invención proporciona un método para equilibrar la presión de vacío en un aparato médico desechable según la reivindicación 8 adjunta. El dispositivo de tratamiento médico incluye un aplicador y un desechable, desechable que comprende una cámara de tejido y una cámara del aplicador separadas por una biobarrera de tejido flexible, método que comprende las etapas de: colocar un aplicador en la cámara del aplicador de forma que el aplicador selle un orificio de la cámara del aplicador; colocar el tejido adyacente a la cámara de tejido de forma que el tejido selle al menos parcialmente un orificio de la cámara de tejido; extraer aire de la cámara de tejido y extraer aire de la cámara del aplicador. Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico, método que incluye además la etapa de colocar el aplicador en la cámara del aplicador de forma que el extremo distal del aplicador extienda la biobarrera de tejido en la cámara de tejido. Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico que incluye la etapa de extender la biobarrera de tejido en la cámara de tejido una distancia de entre aproximadamente 0,001 pulgadas (25,4 μm) y aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm). Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico que incluye además la etapa de extender la biobarrera de tejido en la cámara de tejido una distancia de aproximadamente 0,010 pulgadas (254 μm). Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico donde la etapa de extraer aire desde una cámara del aplicador incluye la etapa de extraer aire a través de una biobarrera.

[0111] Un método para crear una lesión en una región del tejido de la piel por debajo de una primera región de la dermis utilizando un dispositivo de tratamiento médico, donde el dispositivo de tratamiento médico incluye un aplicador, aplicador que incluye una placa de refrigeración y un desechable, desechable que incluye una cámara de tejido y una cámara del aplicador separadas por una biobarrera de tejido flexible, método que incluye las etapas de: colocar el aplicador en la cámara del aplicador de forma que el aplicador selle un orificio de la cámara del aplicador; colocar el tejido de la piel adyacente a la cámara de tejido de forma que el tejido selle al menos parcialmente un orificio de la cámara de tejido; extraer aire de la cámara de tejido; extraer aire de la cámara del aplicador para tirar el tejido a la cámara del aplicador; transmitir energía electromagnética a través de la placa de refrigeración y la biobarrera de tejido. Un método de equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico, método que incluye además la etapa de colocar el aplicador en la cámara del aplicador de forma que un extremo distal del aplicador forme un ajuste con la biobarrera de tejido. Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico, método que incluye además la etapa de colocar el aplicador en la cámara del aplicador de forma que un extremo distal del aplicador extienda la biobarrera de tejido

en la cámara de tejido. Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico que incluye además la etapa de extender la biobarrera de tejido en la cámara de tejido una distancia de entre aproximadamente 0,001 pulgadas (25,4 μm) y aproximadamente 0,030 pulgadas (762 μm). Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico que incluye además la etapa de extender la biobarrera de tejido en la cámara de tejido una distancia de aproximadamente 0,010 pulgadas (254 μm). Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico, método que incluye además la etapa de colocar el aplicador en la cámara del aplicador de forma que un extremo distal del aplicador forme un ajuste con la biobarrera de tejido. Un método para equilibrar la presión de vacío en un dispositivo de tratamiento médico donde la etapa de extraer aire desde una cámara del aplicador incluye la etapa de extraer aire a través de una biobarrera.

[0112] Se describe un aplicador de transmisión de energía que incluye: una interfaz de desechable en un extremo distal del aplicador, interfaz de desechable que incluye un mecanismo de engranaje desechable; una estructura de antena que incluye al menos un orificio de antena dispuesto para transmitir energía a través del extremo distal del aplicador; y un circuito de refrigeración que incluye una placa de refrigeración, donde al menos una parte del circuito de refrigeración se coloca entre la antena y el extremo distal del aplicador. La antena incluye: una pluralidad de antenas; un elemento de distribución dispuesto para transmitir la energía a la pluralidad de antenas. El elemento de distribución incluye un conmutador de microondas. El elemento de distribución incluye un divisor de potencia. El aplicador de transmisión de energía incluye además un elemento de dispersión colocado entre el orificio y el extremo distal del aplicador. El circuito de refrigeración incluye además una cámara de refrigeración colocada entre el orificio de antena y un lado proximal de la placa de refrigeración. Al menos una parte del circuito de refrigeración se coloca entre la antena y el extremo distal del aplicador. El ensamblaje de guías de ondas incluye: una pluralidad de antenas de guía de ondas colocadas en un soporte de antena; un elemento de distribución dispuesto para transmitir la energía a la pluralidad de antenas. El elemento de distribución incluye un conmutador de ondas. El elemento de distribución incluye un divisor de potencia. El aplicador de transmisión de energía incluye además una pluralidad de elementos de dispersión colocados entre los orificios y el extremo distal del aplicador. El circuito de refrigeración incluye además cámaras de refrigeración colocadas entre los orificios de antena y un lado proximal de la placa de refrigeración. El ensamblaje de guías de ondas incluye: una pluralidad de antenas de guía de ondas colocadas en un soporte de antena; un elemento de distribución dispuesto para transmitir la energía a la pluralidad de antenas. El circuito de refrigeración incluye además pasos de refrigeración en el soporte de antena, pasos de refrigeración que están conectados a las cámaras de refrigeración. El ensamblaje de guías de ondas incluye: una pluralidad de antenas de guía de ondas y una pluralidad de elementos de aislamiento colocados entre las antenas. El ensamblaje de guías de ondas incluye además un primer elemento de aislamiento colocado en un primer extremo del ensamblaje de guías de ondas y un segundo elemento de aislamiento colocado en un segundo extremo del ensamblaje de guías de ondas. Los elementos de aislamiento comprenden una cuña de material de absorción de microondas. Los elementos de aislamiento comprenden un bloqueador de microondas. La antena de guía de ondas incluye: un dieléctrico interno; una cubierta externa que rodea el dieléctrico interno en cada lado excepto el orificio. La placa de refrigeración incluye: una superficie proximal una superficie distal; una o más muescas de termopares en la superficie distal; uno o más termopares colocados en las muescas de termopares. Las muescas de termopares se colocan en paralelo a un campo E emitido por el ensamblaje de guías de ondas cuando la energía transmitida es energía de microondas. La energía de microondas se transmite en un modo TE₁₀.

[0113] Se describe un método para enfriar tejido utilizando un aplicador de transmisión de energía que incluye un orificio de antena y una placa de refrigeración, placa de refrigeración que presenta una superficie proximal y una superficie distal y se coloca en un extremo distal del aplicador de transmisión de energía y el orificio de antena se coloca en el aplicador de transmisión de energía próximo a la placa de refrigeración, método que incluye las etapas de: implicar tejido en el aplicador de transmisión de energía adyacente a la placa de refrigeración; aplicar energía al tejido, energía que pasa por la placa de refrigeración y pasar el fluido de refrigeración entre el orificio de antena y una superficie proximal de la placa de refrigeración.

[0114] Se describe un método para distribuir energía electromagnética al tejido, método que incluye las etapas de: irradiar energía desde un orificio de antena; irradiar energía a través de un fluido de refrigeración donde el fluido de refrigeración fluye a través de una cámara de refrigeración por debajo del orificio; irradiar energía más allá de los elementos de dispersión colocados en la cámara de refrigeración; irradiar energía a través de una placa de refrigeración colocada frente al orificio; irradiar energía a través de una biobarrera de tejido en un extremo distal de la placa de refrigeración.

[0115] Se describe un método para suministrar energía a una red de antenas, método que incluye las etapas de: suministrar energía electromagnética a un conmutador colocado en el aplicador donde el aplicador se conecta a una o más antenas de guía de ondas; suministrar la energía electromagnética a través del conmutador a una primera antena de guía de ondas durante un periodo de tiempo predeterminado; suministrar la energía electromagnética a través del conmutador a una segunda antena de guía de ondas durante un periodo de tiempo predeterminado sin volver a colocar el aplicador. Un método para suministrar energía a una red de antenas

donde la primera y la segunda antena de guía de ondas están adyacentes una a la otra. Se describe un método para suministrar energía a una red de antenas, método que incluye las etapas de: suministrar energía electromagnética a un aplicador que incluye un divisor de potencia donde el divisor de potencia se conecta a una o más antenas de guía de ondas; conectar continuamente el divisor de potencia a al menos dos de la una o más antenas de guía de ondas; sin volver a colocar el aplicador; mantener el suministro de energía a una única antena durante un periodo de tiempo predeterminado.

[0116] Se describe un conjunto de circuitos de control de cadena de microondas para usarse en un generador de microondas de dispositivo médico, circuitos de control que incluyen: un acoplador direccional conectado a una salida de la cadena de microondas; detectores de potencia conectados al acoplador direccional, detectores de potencia que incluyen un detector de potencia directa y un detector de potencia inversa, detectores de potencia que incluyen atenuadores y diodos detectores; una tabla de búsqueda de potencia directa conectada al detector de potencia directa, tabla de búsqueda de potencia directa que incluye datos correlacionados con las características del detector de potencia directa; una tabla de búsqueda de potencia inversa conectada al detector de potencia inversa, tabla de búsqueda de potencia inversa que incluye datos correlacionados con las características del detector de potencia inversa; un circuito de ciclo de trabajo conectado a la tabla de búsqueda de potencia directa donde el circuito de ciclo de trabajo está conectado a un conmutador en la cadena de microondas, conmutador que se adapta para controlar el ciclo de trabajo de una señal de entrada a un amplificador en la cadena de microondas.

[0117] Se describe un método para controlar la potencia de salida de una cadena de microondas en un generador de microondas de dispositivo médico, método que incluye las etapas de: detectar una señal de potencia directa en una salida de la cadena de microondas; alimentar la señal de potencia directa a la tabla de búsqueda de potencia directa, tabla de búsqueda de potencia que incluye datos de correlación basándose en las características eléctricas del detector de potencia directa; modificar la señal de potencia directa según los datos de correlación; alimentar la señal de potencia directa modificada al circuito de ciclo de trabajo donde el circuito de ciclo de trabajo se adapta para controlar el ciclo de trabajo de una señal de entrada a un amplificador en la cadena de microondas.

[0118] Se describe un aparato de apoyo al paciente que incluye: un apoyo central, un primer y segundo reposabrazos conectados a la parte central con un primer ángulo predeterminado de entre aproximadamente quince grados y aproximadamente treinta cinco grados. El primer ángulo predeterminado es aproximadamente veinticinco grados.

[0119] Se describe una plantilla de tratamiento que incluye: una base transparente flexible, base transparente flexible que incluye: uno o más bocetos de regiones de tratamiento impresas en la base; una pluralidad de lugares de inyección de anestesia separada equitativamente impresa en la base; una pluralidad de marcas de colocación de la plantilla impresa en la base; una pluralidad de marcas de colocación del aplicador impresa en la base. El uno o más bocetos de regiones de tratamiento

[0120] Se describe un método para tratar hiperhidrosis en un paciente que incluye: colocar al paciente en un aparato de apoyo del paciente; alinear una plantilla de tratamiento para que caiga en las marcas en la axila del paciente; marcar los lugares de inyección de anestesia en la axila del paciente; marcar los lugares de colocación del aplicador en la axila del paciente; alinear un aplicador con los lugares de colocación del aplicador; aplicar refrigeración a la axila del paciente; aplicar energía a la axila del paciente; conmutar energía a través de una pluralidad de antenas en el aplicador; retirar el aplicador y mover el aplicador a un segundo lugar de tratamiento utilizando las marcas de alineación.

[0121] Lo precedente se considera como ilustrativo únicamente de los principios de la invención. Además, puesto que se pueden dar fácilmente numerosas modificaciones y cambios a los expertos en la técnica, no se desea limitar la invención a la construcción y funcionamiento exacto mostrado y descrito. Aunque se ha descrito la forma de realización preferida, se pueden cambiar los detalles sin alejarse de la invención, que se define con las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato médico desechable (2363) para usarse con un aplicador (2320) que irradia energía de microondas, comprendiendo dicho aparato médico desechable (2363):

una cámara de tejido (2338) colocada en un extremo distal de dicho aparato médico desechable (2363), incluyendo dicha cámara de tejido (2338) un elemento elástico (2375) colocado en un extremo distal de esta, proporcionando dicho elemento elástico (2375) el sellado entre la piel y dicha cámara de tejido (2338), estando dicho elemento elástico colocado alrededor de un borde externo de la cámara de tejido (2338) con el fin de facilitar la obtención de tejido;

una cámara del aplicador (2346) en un extremo proximal de dicho aparato desechable (2363);

una película flexible que forma una biobarrera de tejido (2337), separando dicha biobarrera de tejido (2337) dicha cámara de tejido (2338) y dicha cámara del aplicador (2346), siendo dicha biobarrera de tejido (2337) un material dieléctrico que es sustancialmente transparente a la energía de microondas, siendo sustancialmente impermeable al aire y a fluidos biológicos;

en el que la cámara del aplicador (2346) está en comunicación con la cámara de tejido (2338) a través de pasos de vacío (2333) y una biobarrera del aplicador (2332); siendo la biobarrera del aplicador (2332) sustancialmente permeable al aire pero sustancialmente impermeable a fluidos biológicos;

una junta de vacío (2348) en un extremo proximal de dicha cámara del aplicador (2346), estando dicha junta de vacío (2348) colocada para sellar dicha cámara del aplicador (2346) cuando se coloca un aplicador (2320) en dicha cámara del aplicador (2346); pudiendo estar los pasos de vacío (2333) conectados a una fuente de vacío.

2. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) no perturba los campos de microondas que pasan a través de dicha biobarrera de tejido (2337).

3. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) es un material con baja pérdida.

4. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha energía de microondas se irradia a una frecuencia de entre 5 GHz y 6,5 GHz.

5. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) tiene un módulo de Young de entre aproximadamente 0,1 GPa y 1,5 GPa.

6. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha biobarrera del aplicador (2332) se coloca en un circuito de vacío (2341) con el fin de equilibrar la presión de vacío en la cámara de tejido (2338) y la cámara del aplicador (2346).

7. Aparato médico desechable (2363) según la reivindicación 1, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) presenta un grosor inferior a aproximadamente 0,001 pulgadas (0,0254 mm).

8. Un método para equilibrar la presión de vacío en un aparato médico desechable (2363), en el que el aparato médico desechable (2363) comprende una cámara de tejido (2338) y una cámara del aplicador (2346) separadas por una biobarrera de tejido flexible (2337) y que se comunican a través de un paso de vacío que incluye una biobarrera del aplicador (2332), en el que dicha biobarrera de tejido (2337) es sustancialmente impermeable al aire y a fluidos biológicos,

en el que dicha biobarrera de tejido (2337) es un material dieléctrico que es sustancialmente transparente a la energía de microondas,

comprendiendo dicho método las etapas que consisten en:

colocar un aplicador de microondas (2320) en dicha cámara del aplicador (2346) de forma que dicho aplicador (2320) selle un orificio de la cámara del aplicador;

colocar tejido adyacente a dicha cámara de tejido (2338) de forma que dicho tejido selle al menos de forma parcial un orificio de la cámara de tejido;

conectar una fuente de vacío al paso de vacío; y

extraer aire de dicha cámara de tejido (2338) y de dicha cámara del aplicador (2346).

9. Método para equilibrar la presión de vacío según la reivindicación 8, en el que dicha etapa que consiste en extraer aire de dicha cámara del aplicador (2346) incluye la etapa que consiste en extraer aire a través de la biobarrera del aplicador (2332).

10. Método para equilibrar la presión de vacío según la reivindicación 8, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) está sujeta a energía de microondas con una gama de frecuencias de entre 5 GHz y 6,5 GHz.

11. Método para equilibrar la presión de vacío según la reivindicación 8, en el que dicha biobarrera del aplicador

(2332) comprende un material que es sustancialmente permeable al aire e impermeable a fluidos biológicos.

12. Método para equilibrar la presión de vacío según la reivindicación 8, en el que dicha biobarrera de tejido (2337) presenta un grosor inferior a aproximadamente 0,001 pulgadas (0,0254 mm).

5 **13.** Un sistema (2309) que comprende un aparato médico desechable (2363) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 7 junto con un aplicador (2320); y opcionalmente junto con un generador (2301).

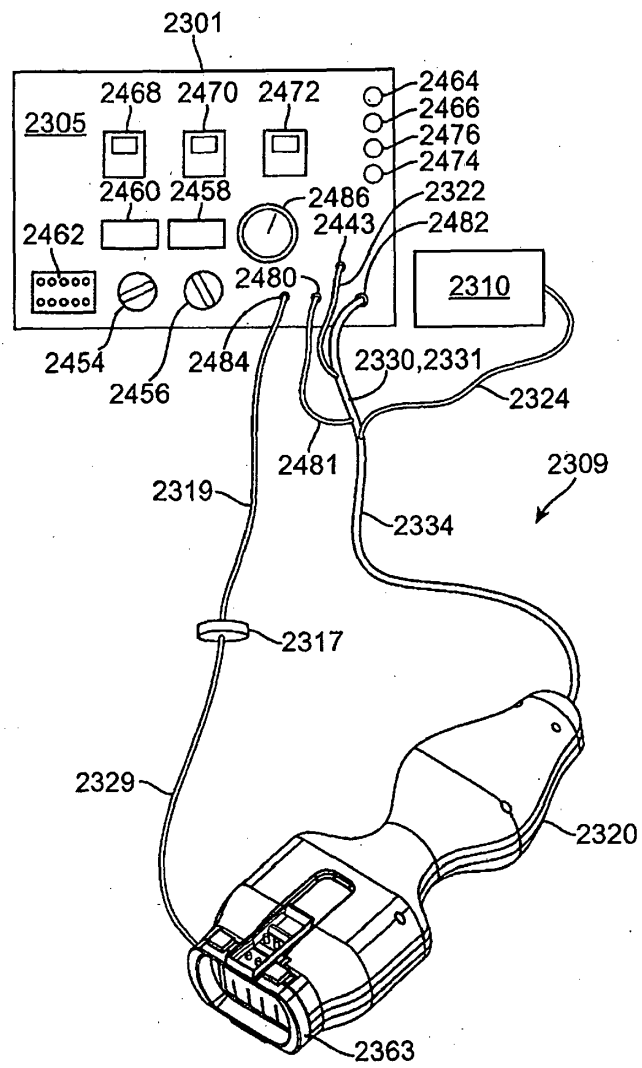
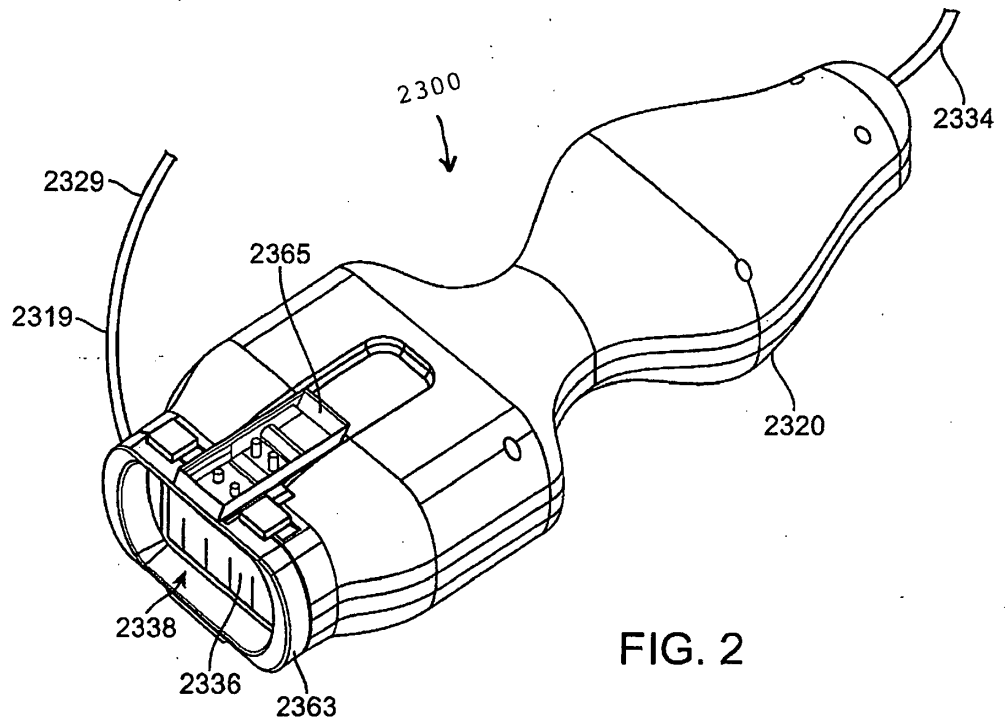


FIG. 1



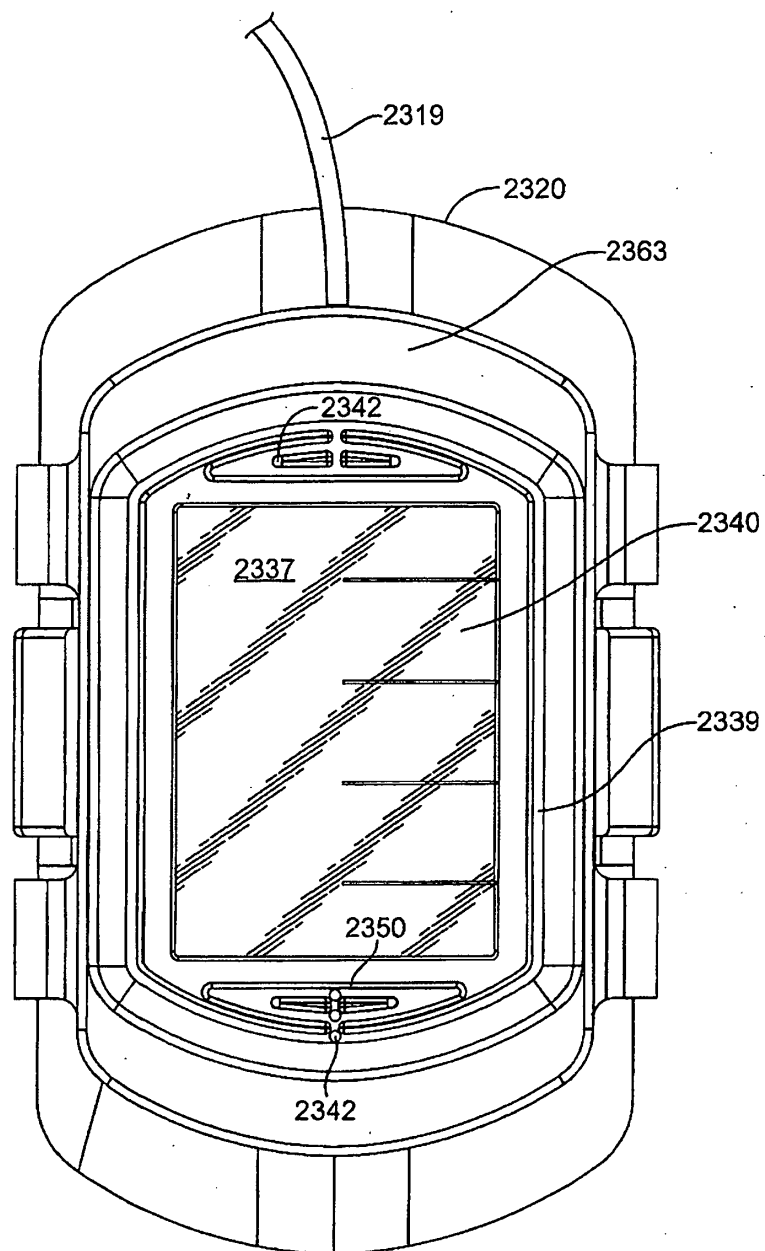


FIG. 3

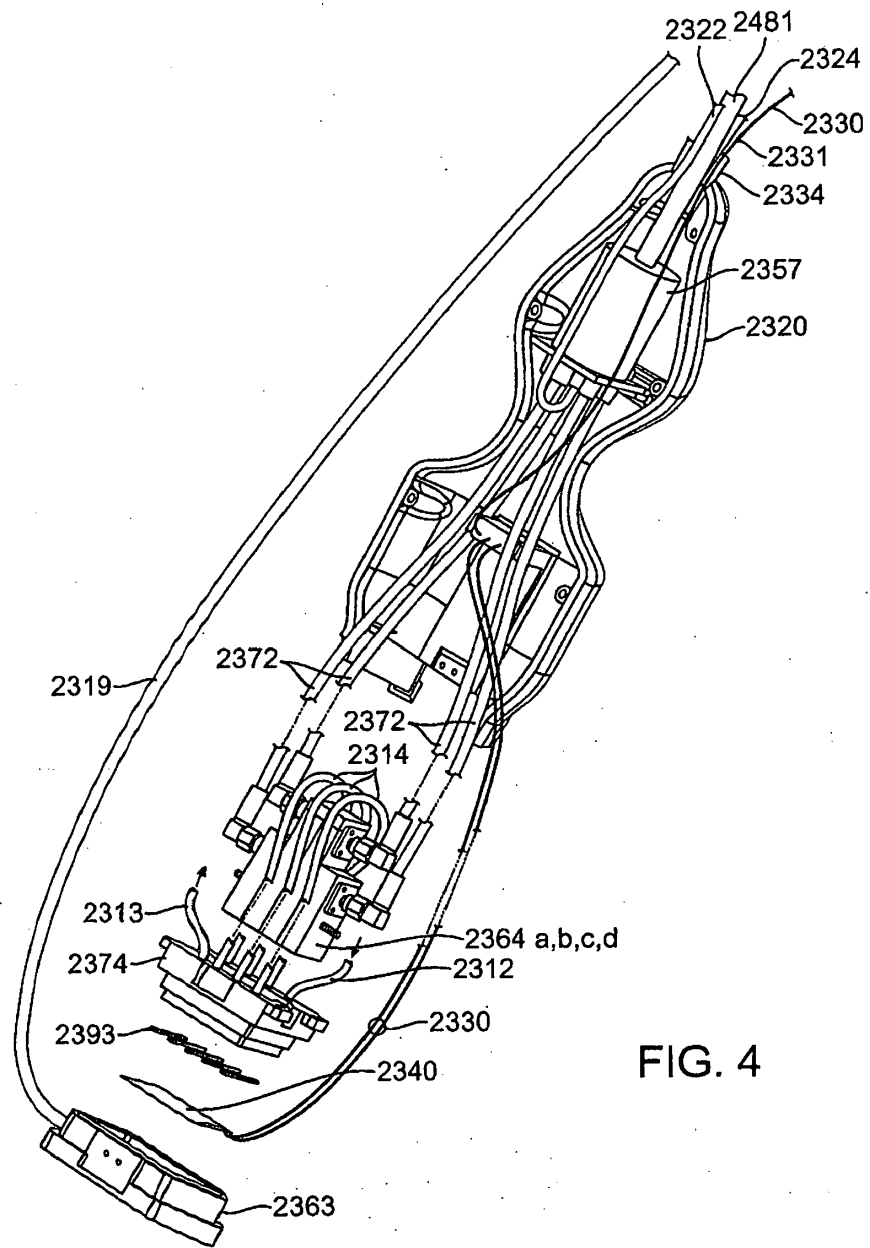
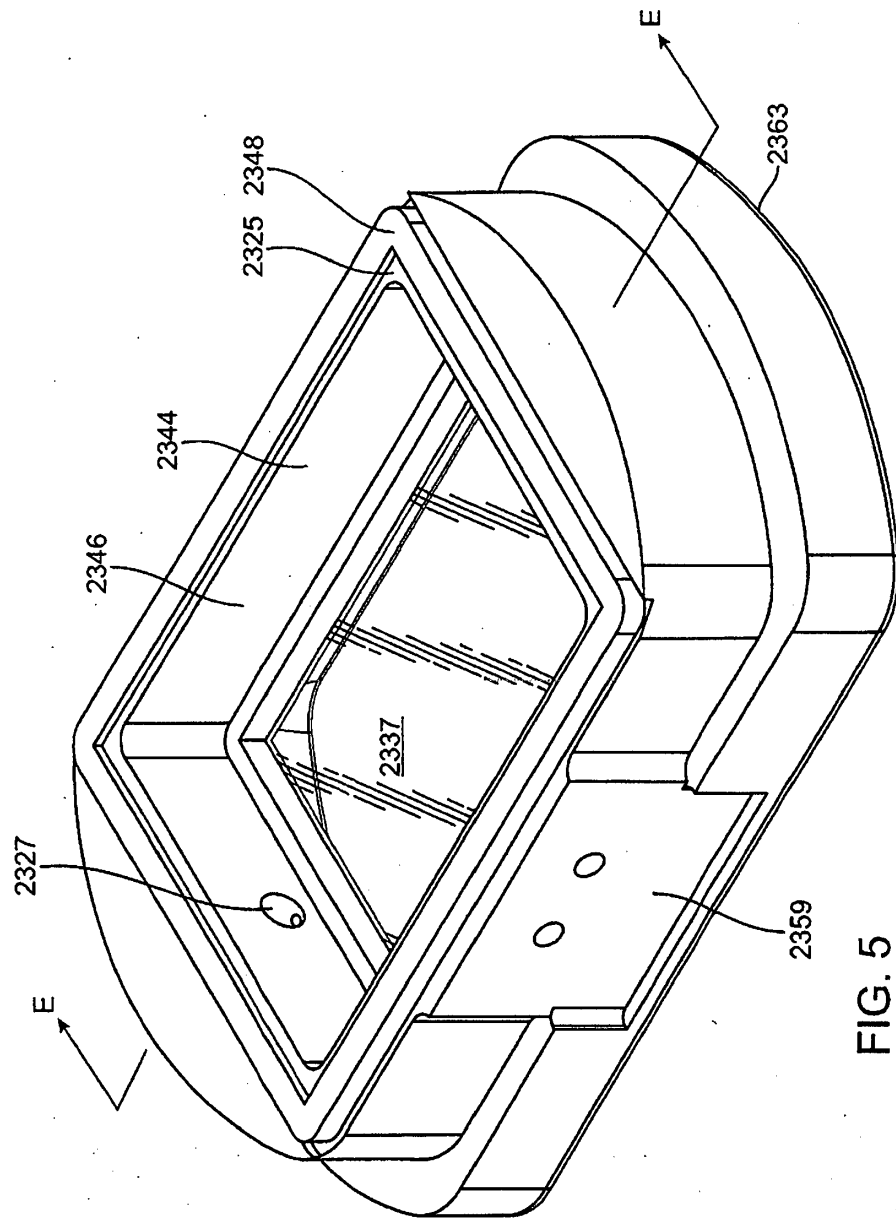
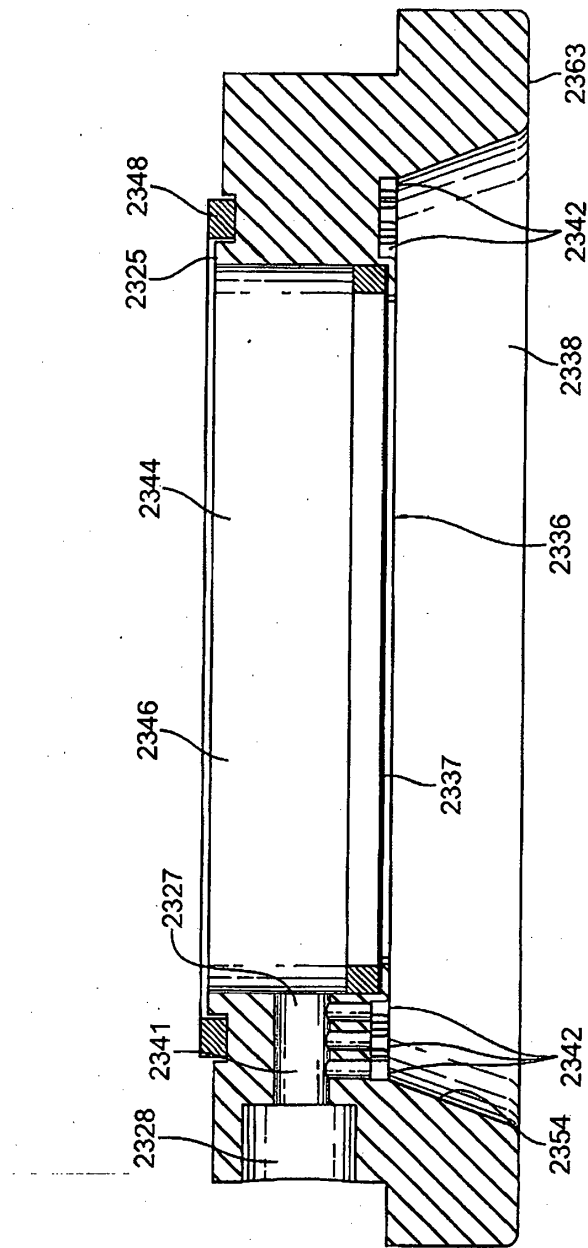


FIG. 4





E-E

FIG. 6

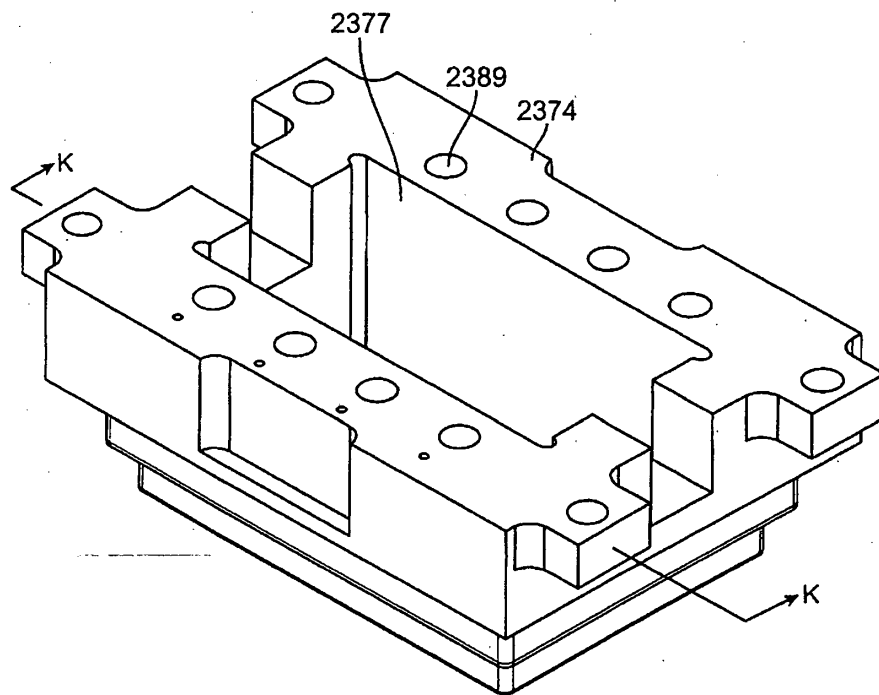
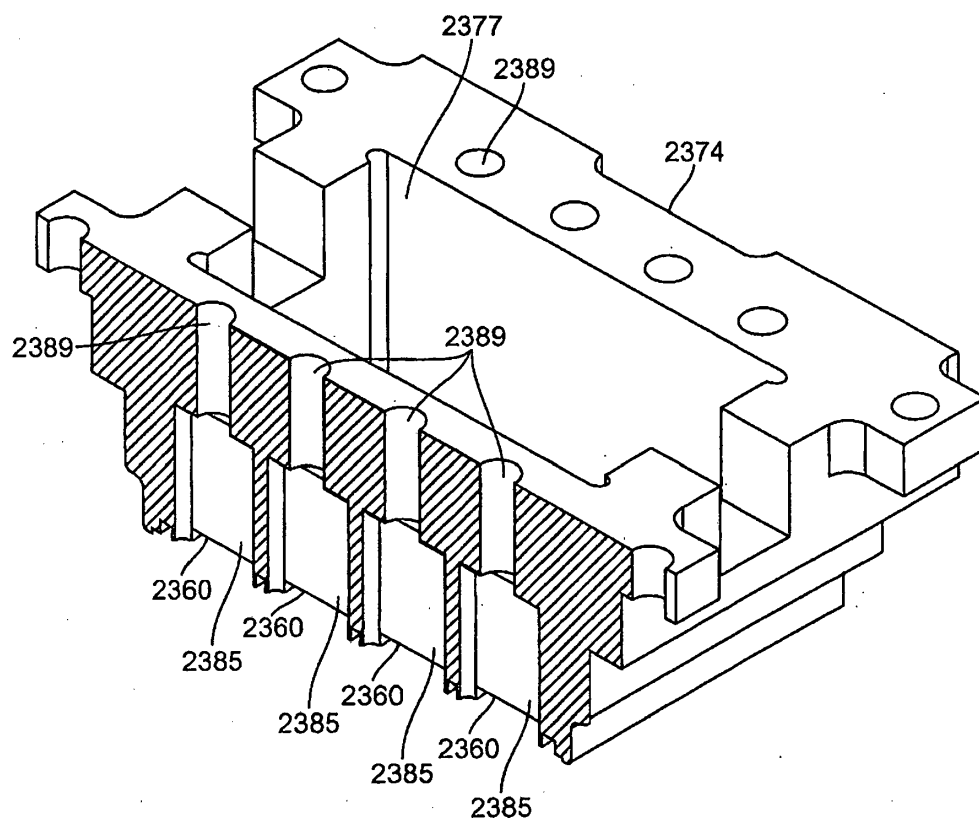


FIG. 7



K-K
FIG. 8

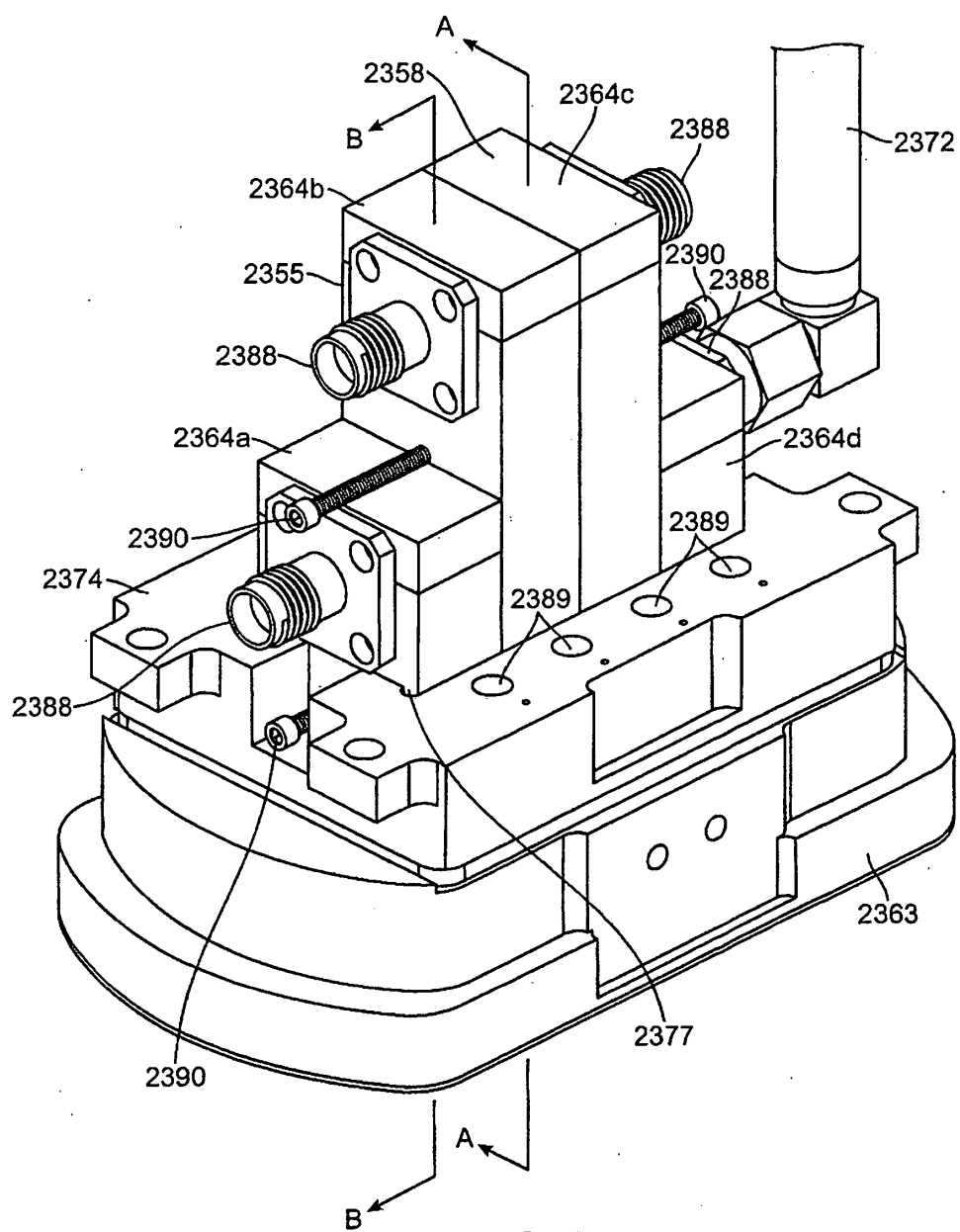
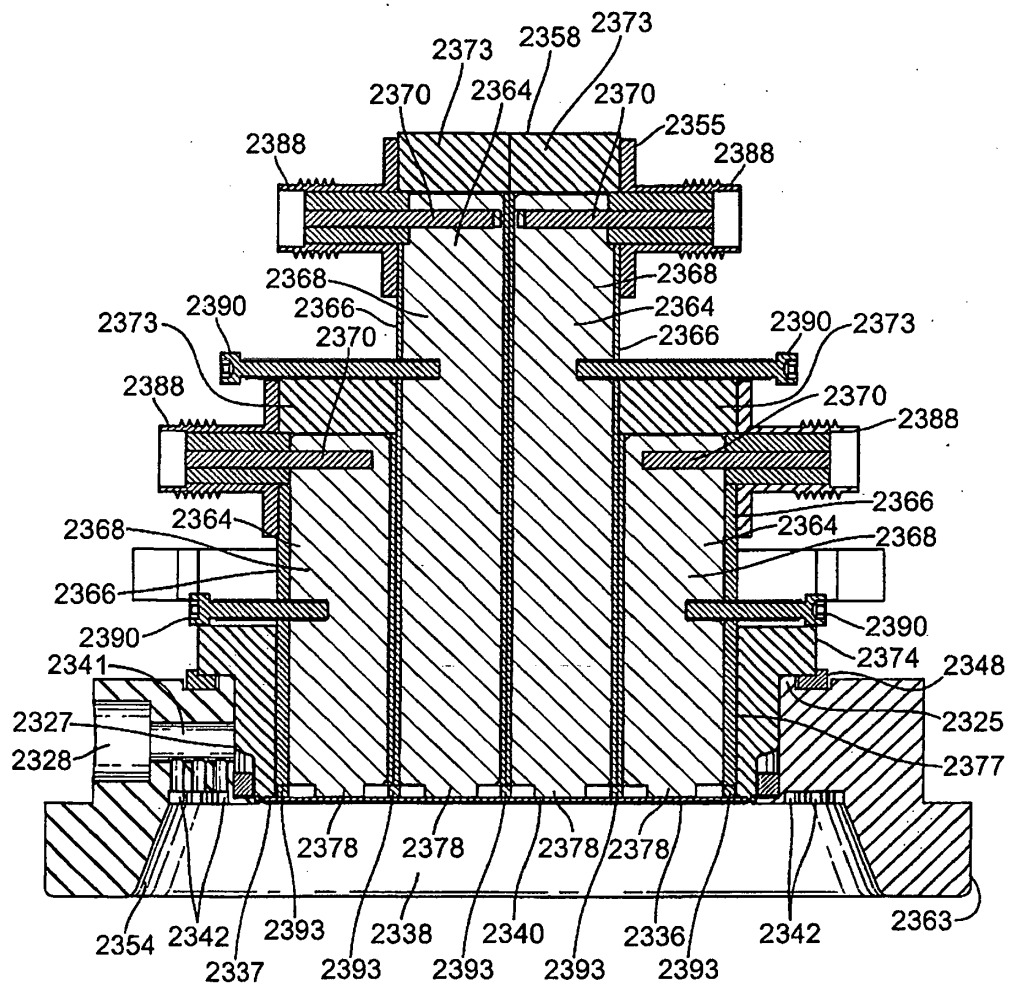


FIG. 9



A-A
FIG. 10

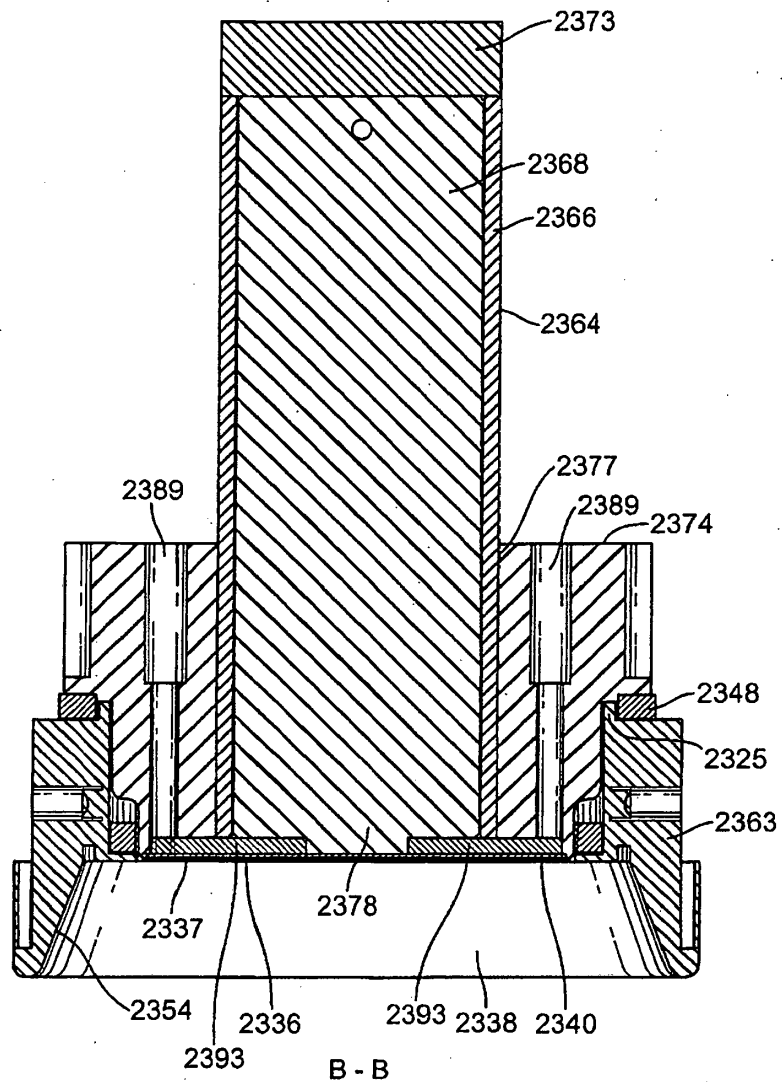


FIG. 11

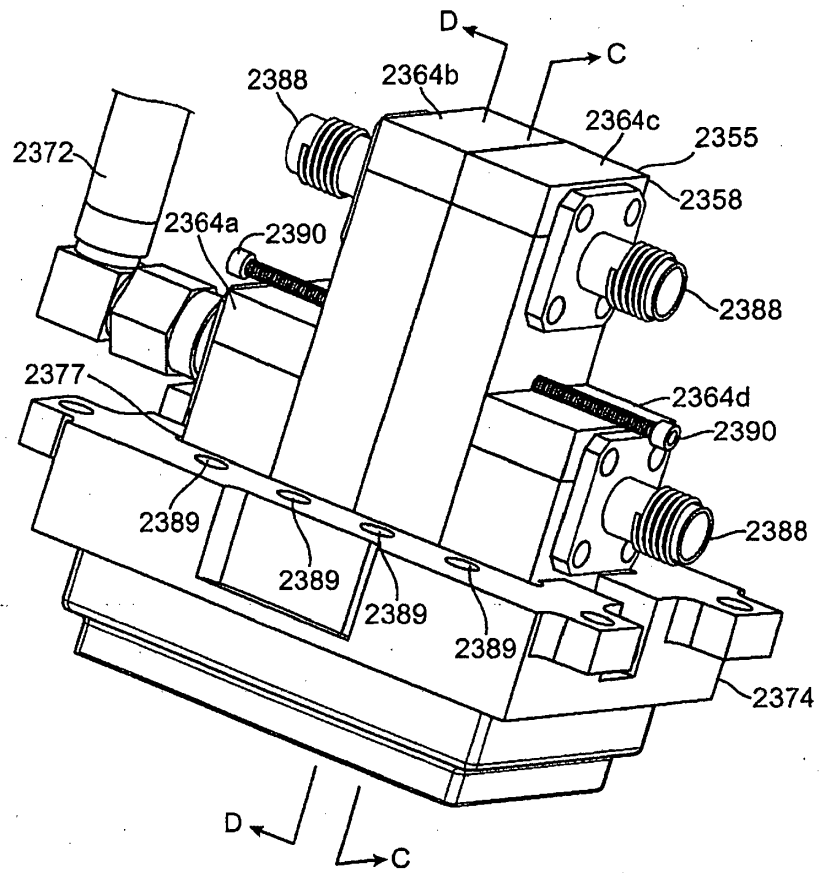
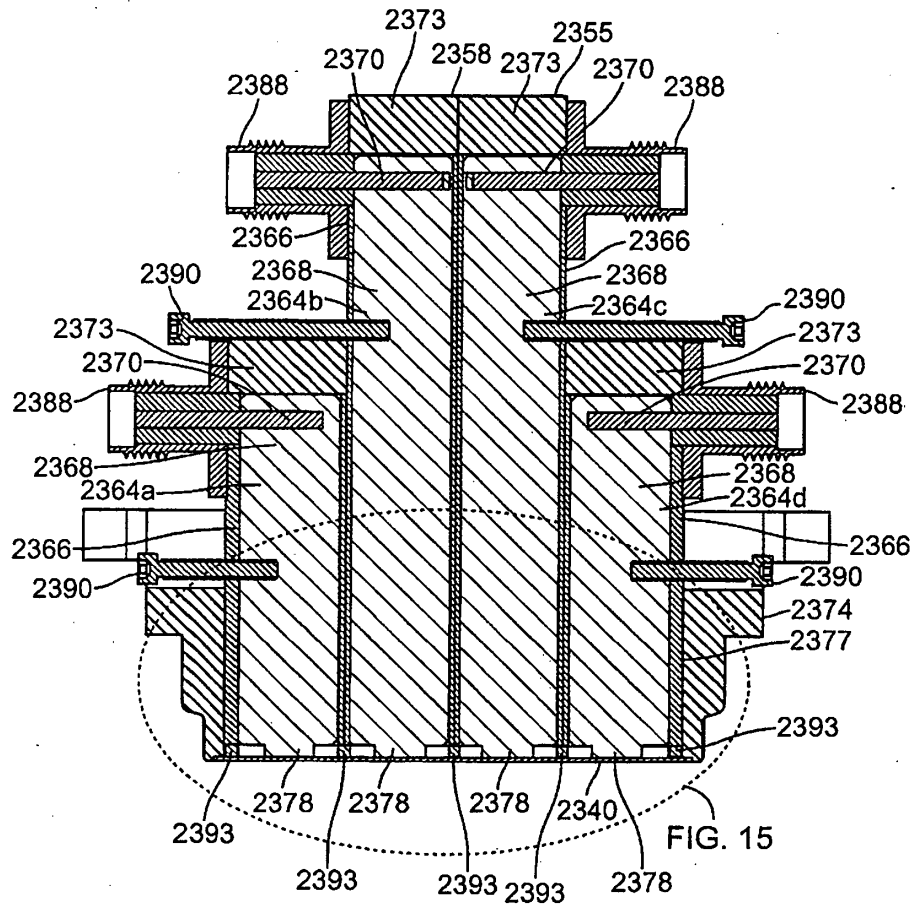
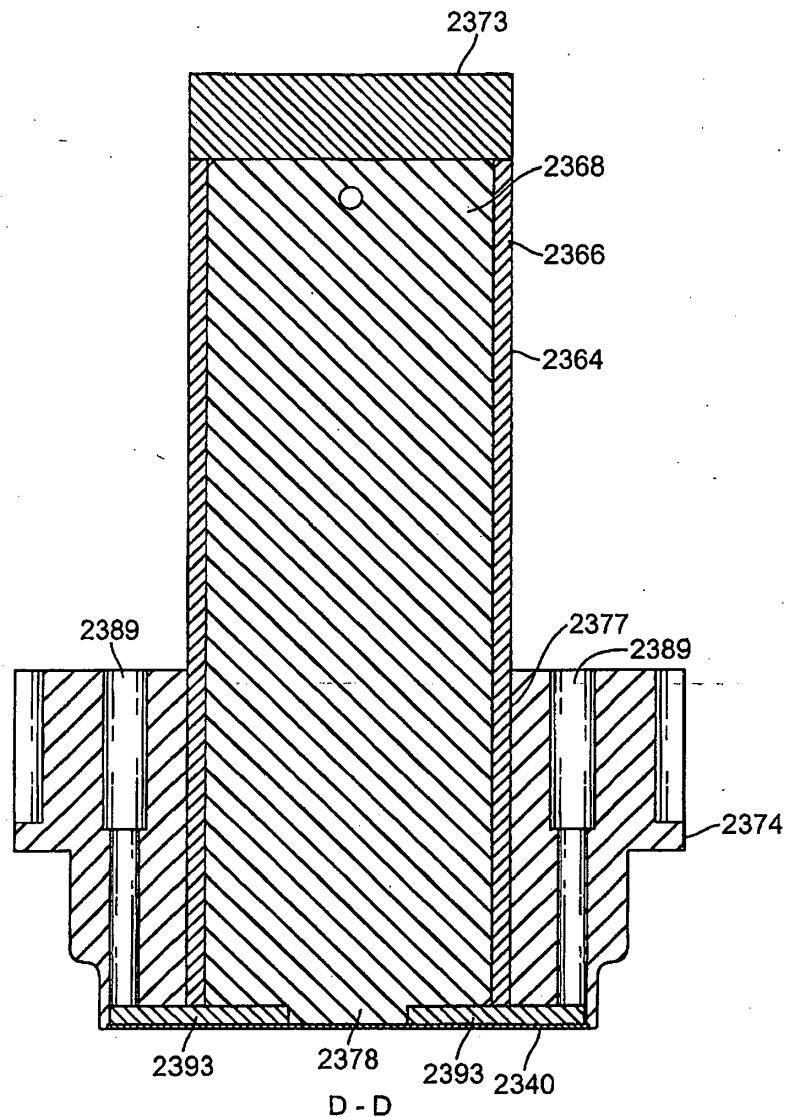


FIG. 12



C - C

FIG. 13



D - D
FIG. 14

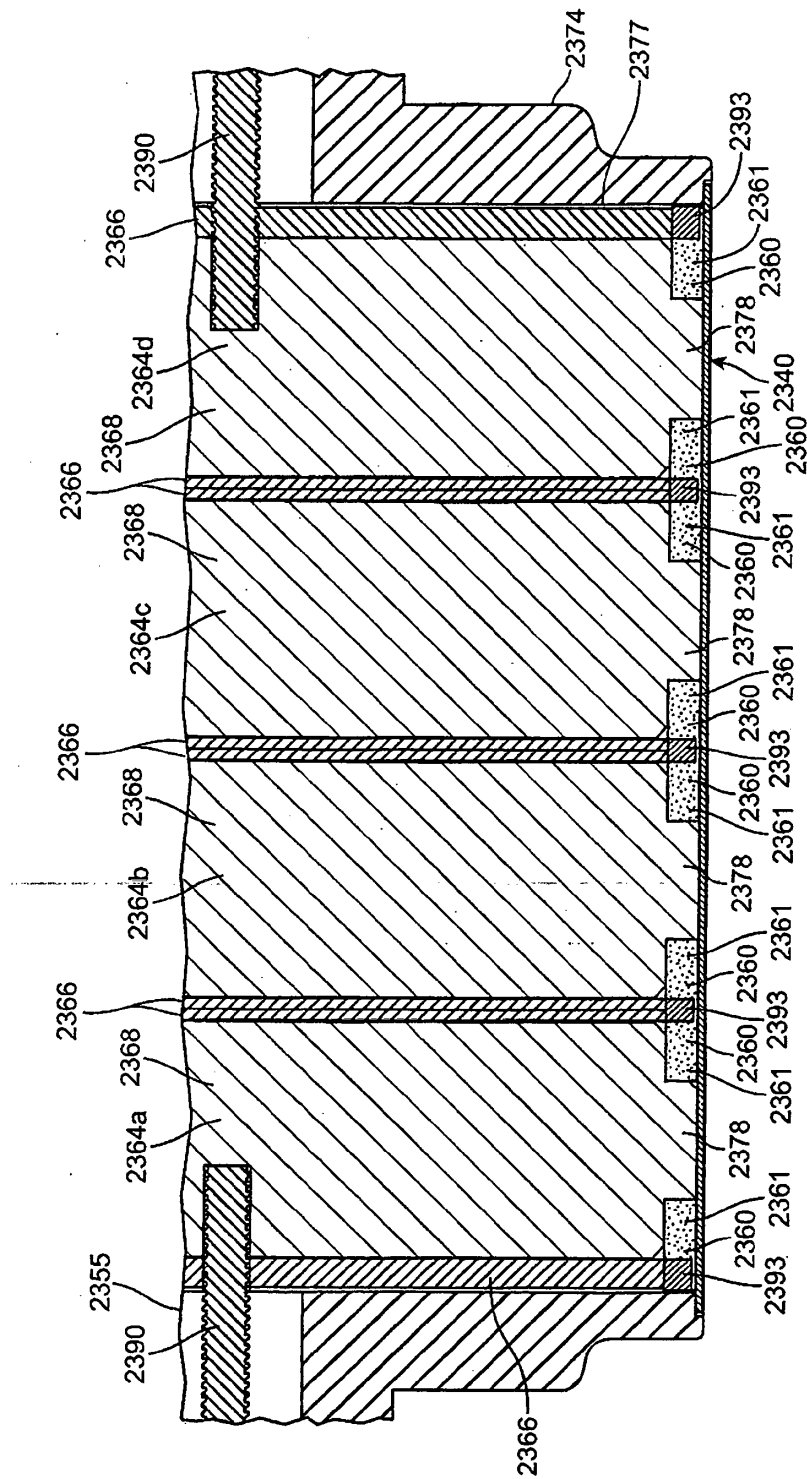


FIG. 15

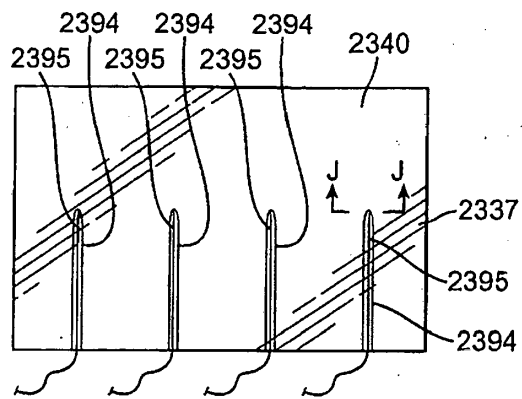


FIG. 16

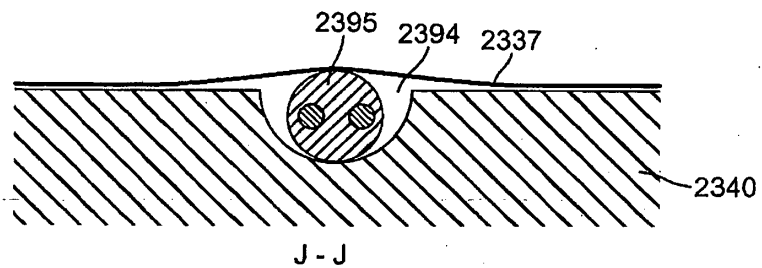


FIG. 17

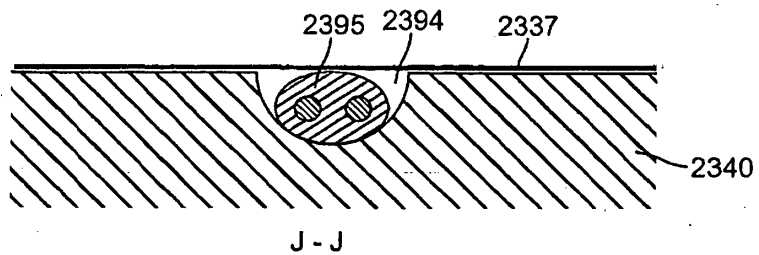


FIG. 18

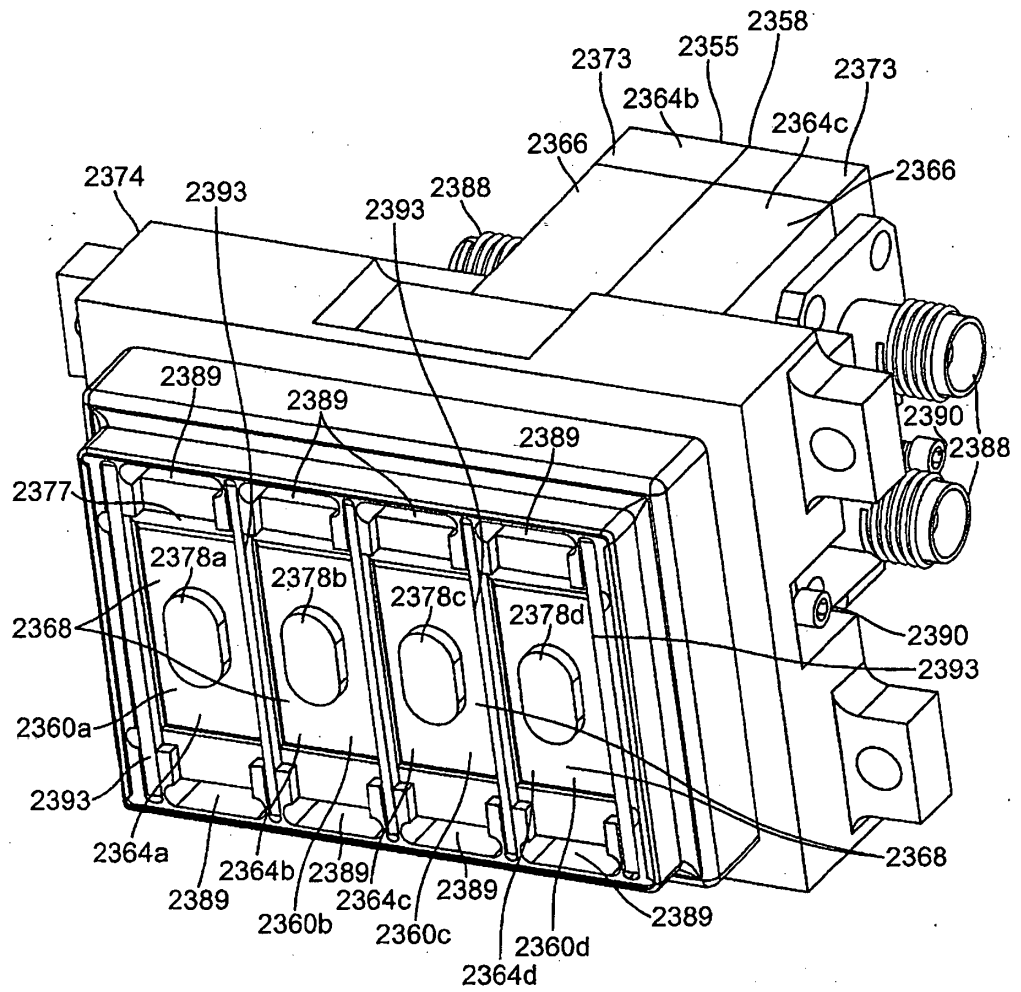


FIG. 19

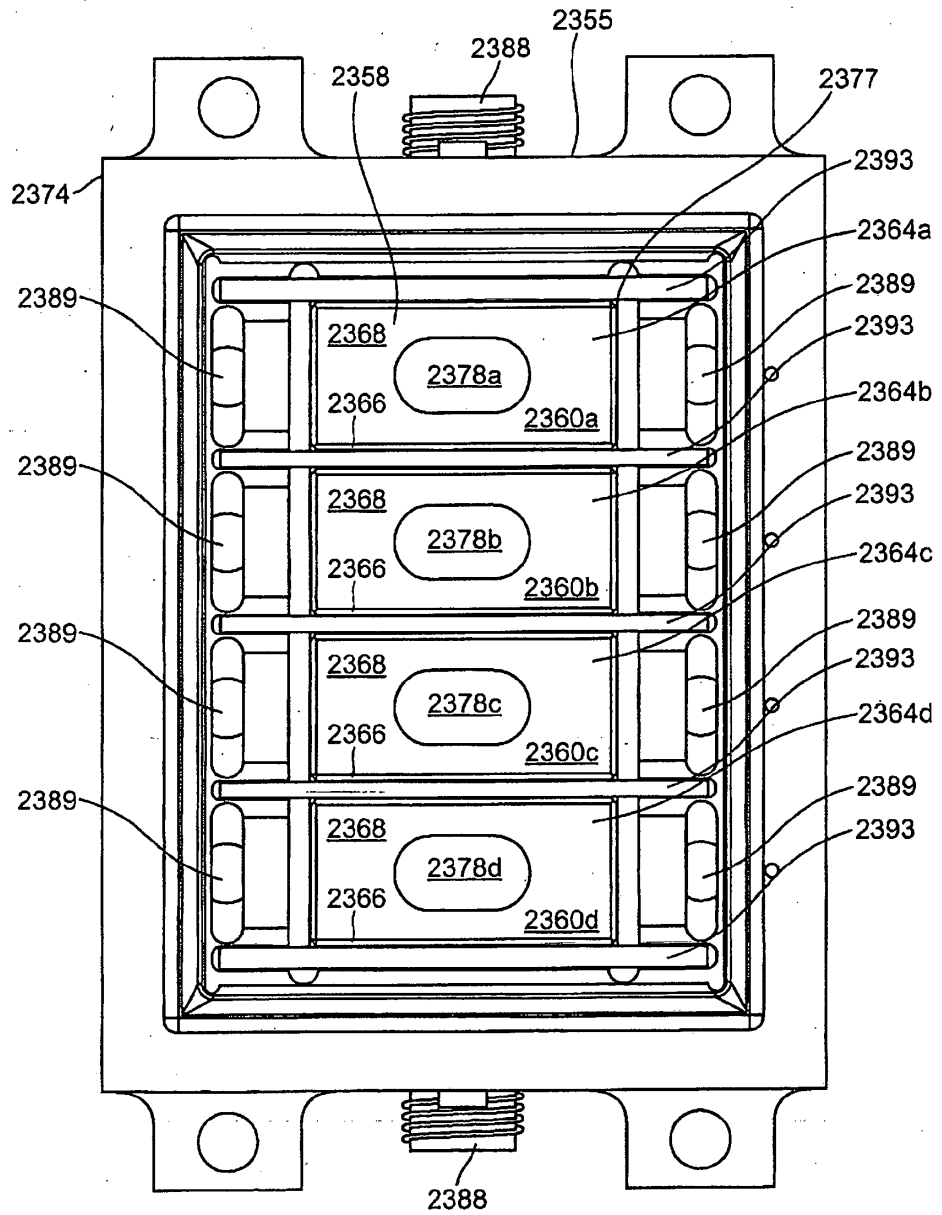


FIG. 20

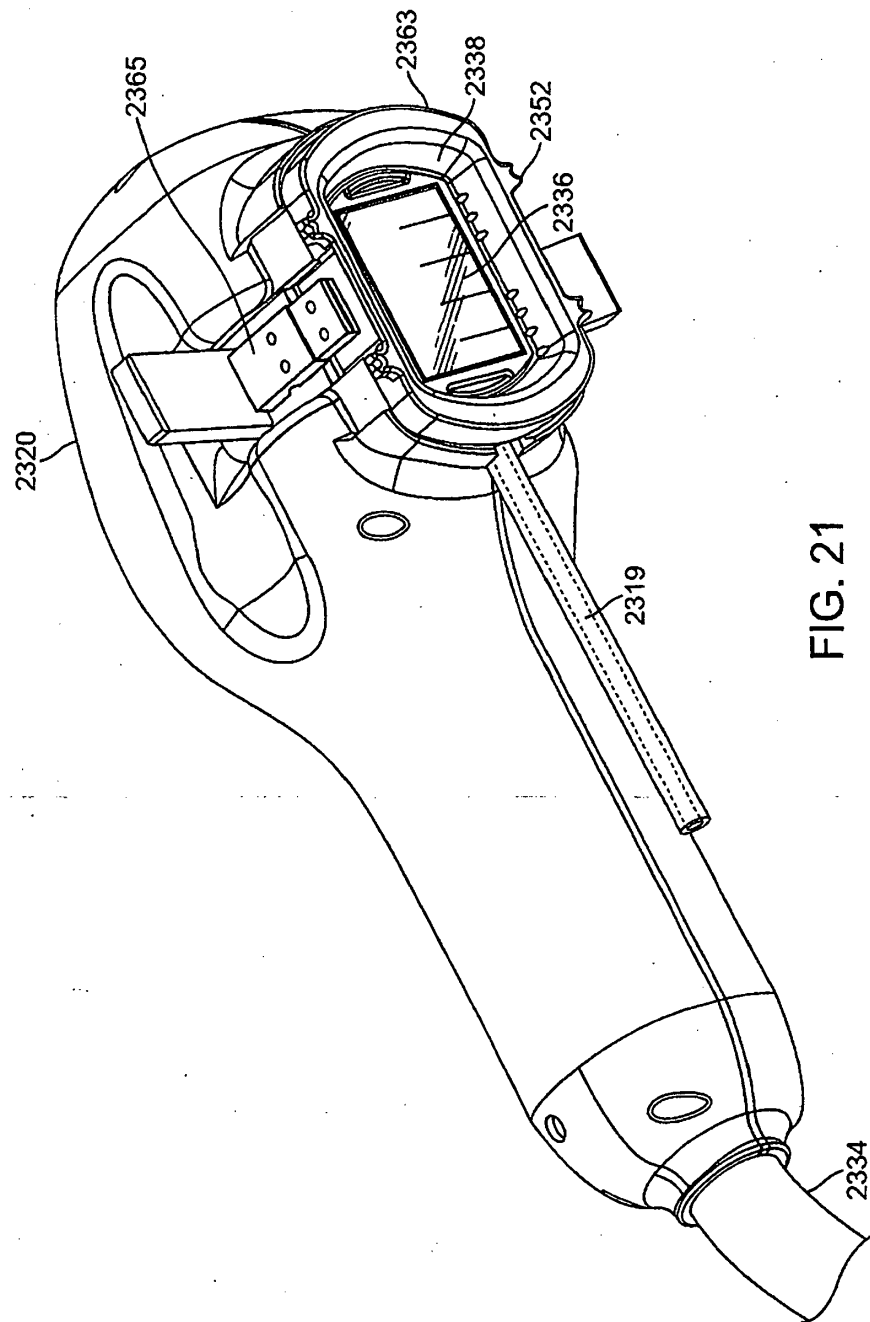


FIG. 21

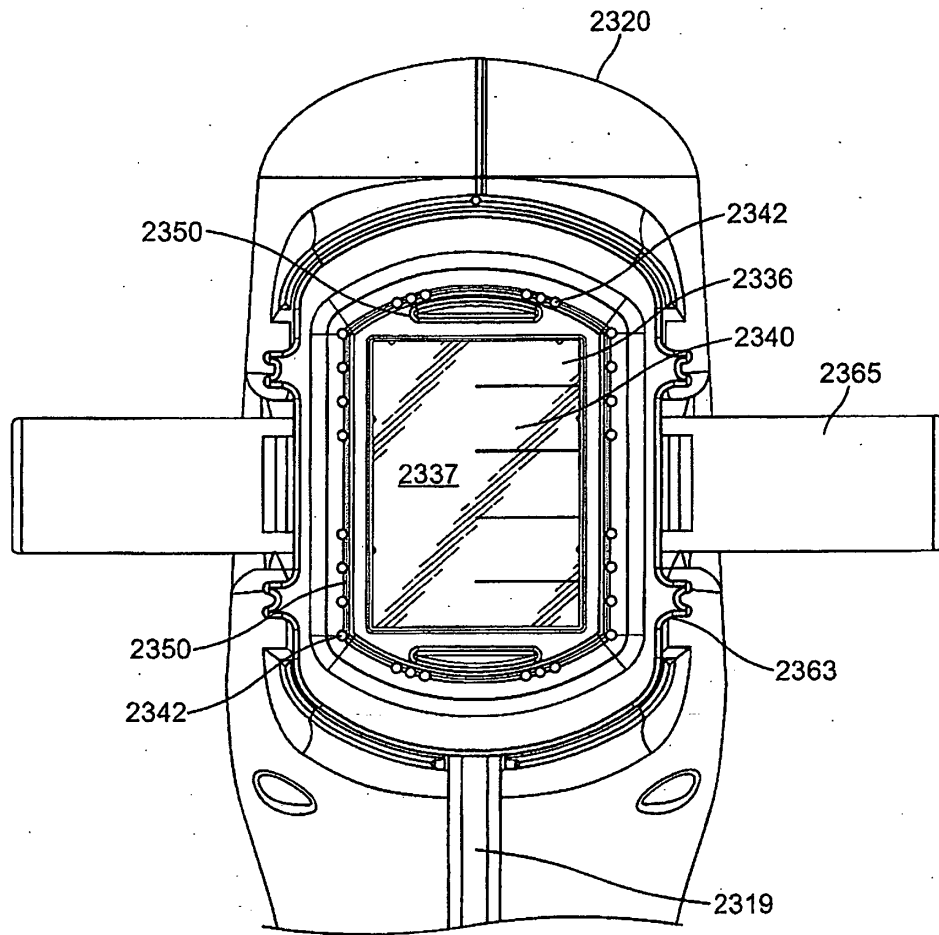


FIG. 22

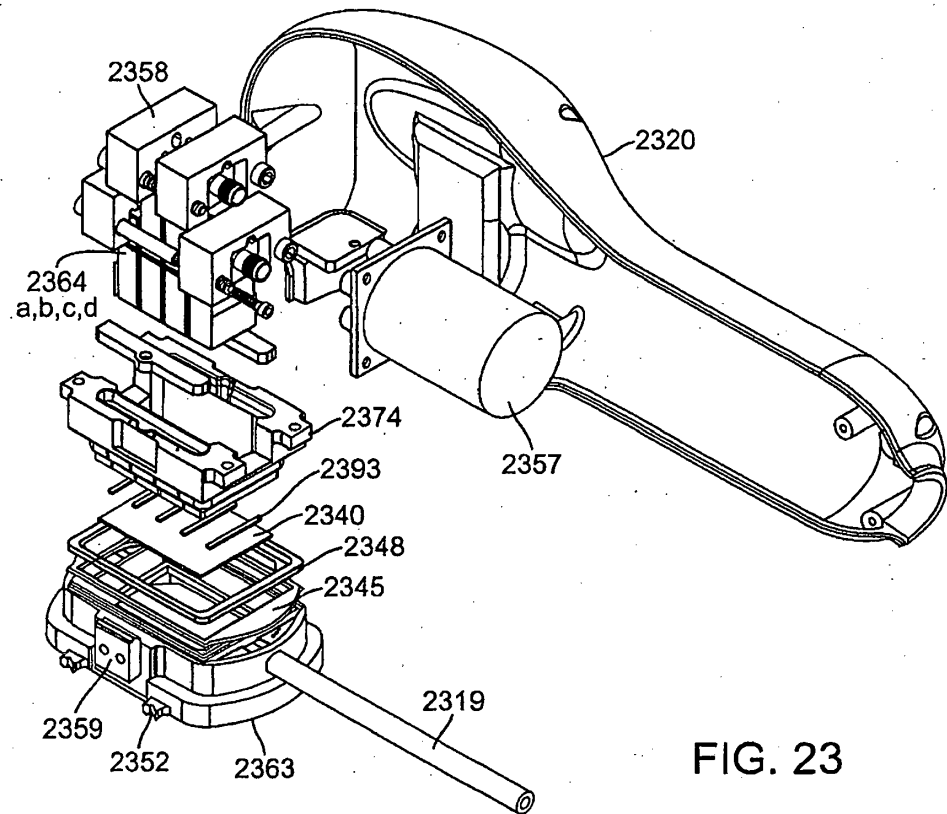


FIG. 23

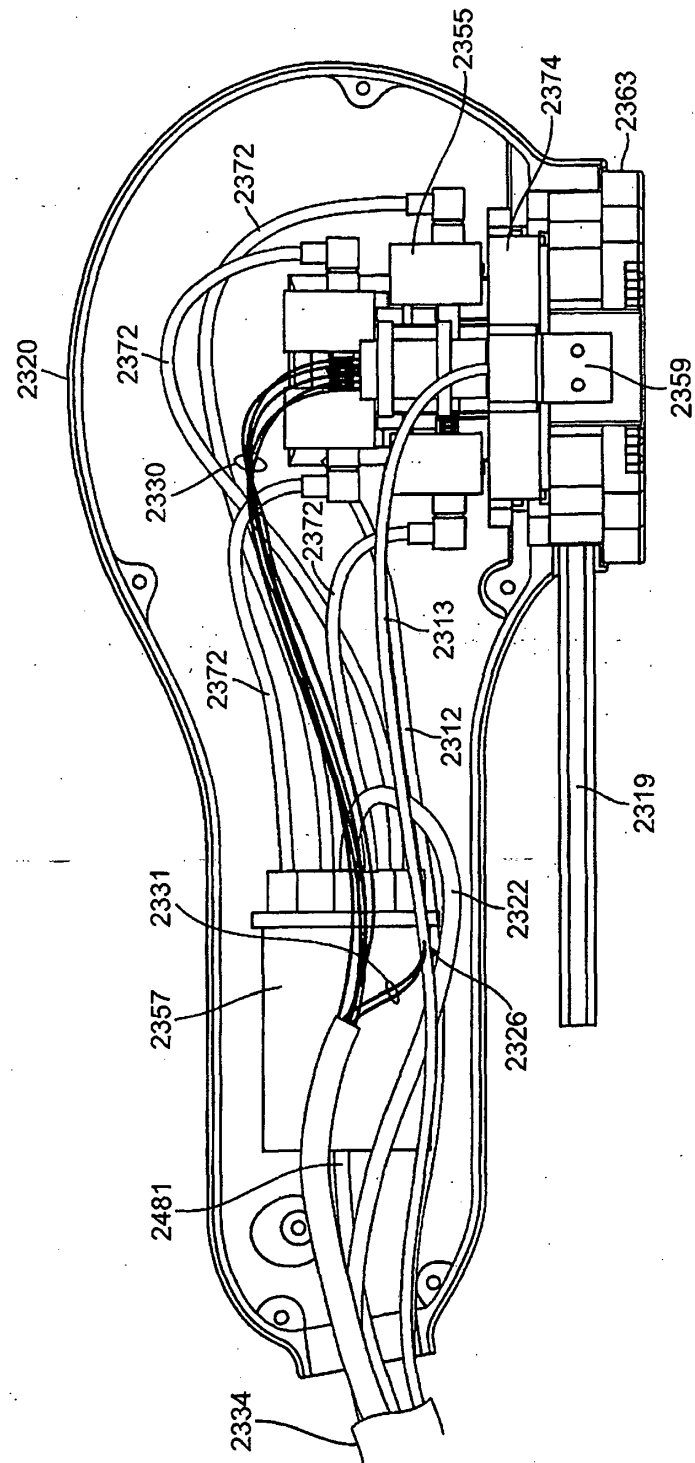


FIG. 24

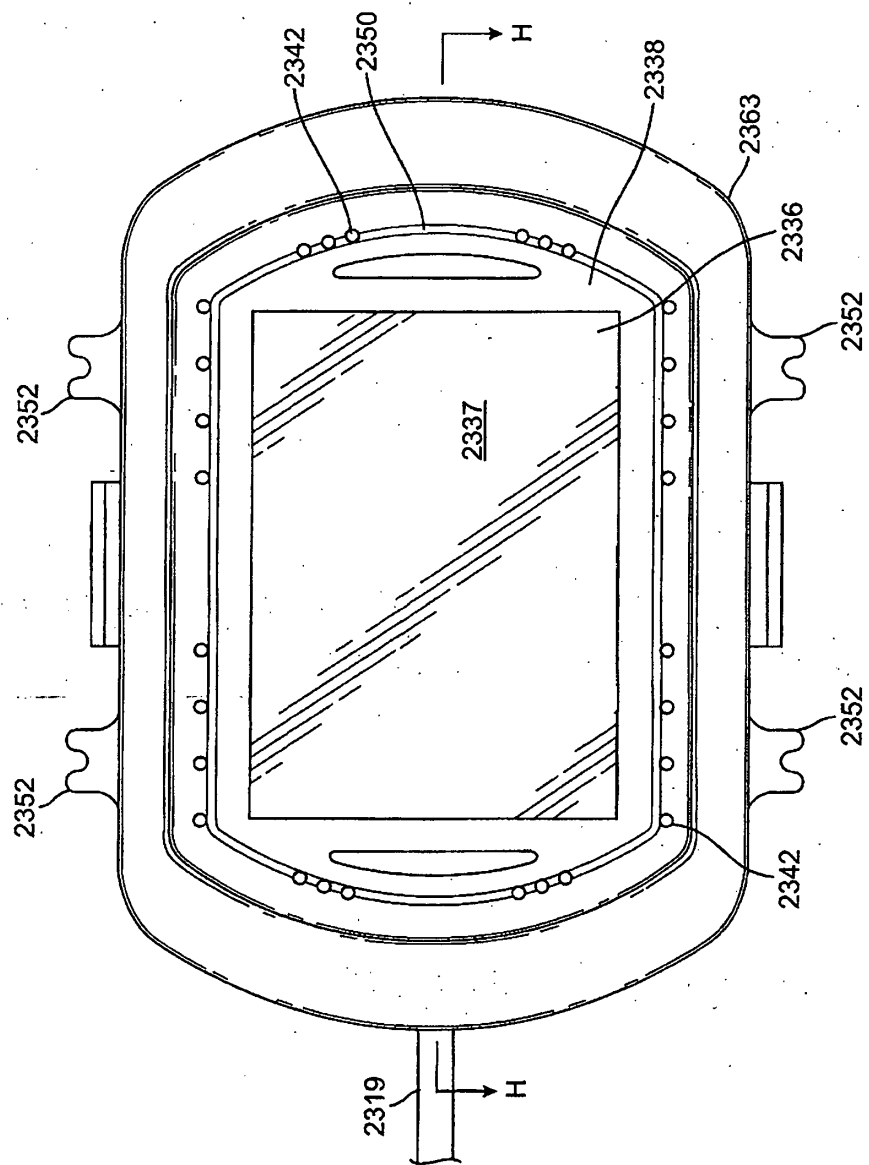
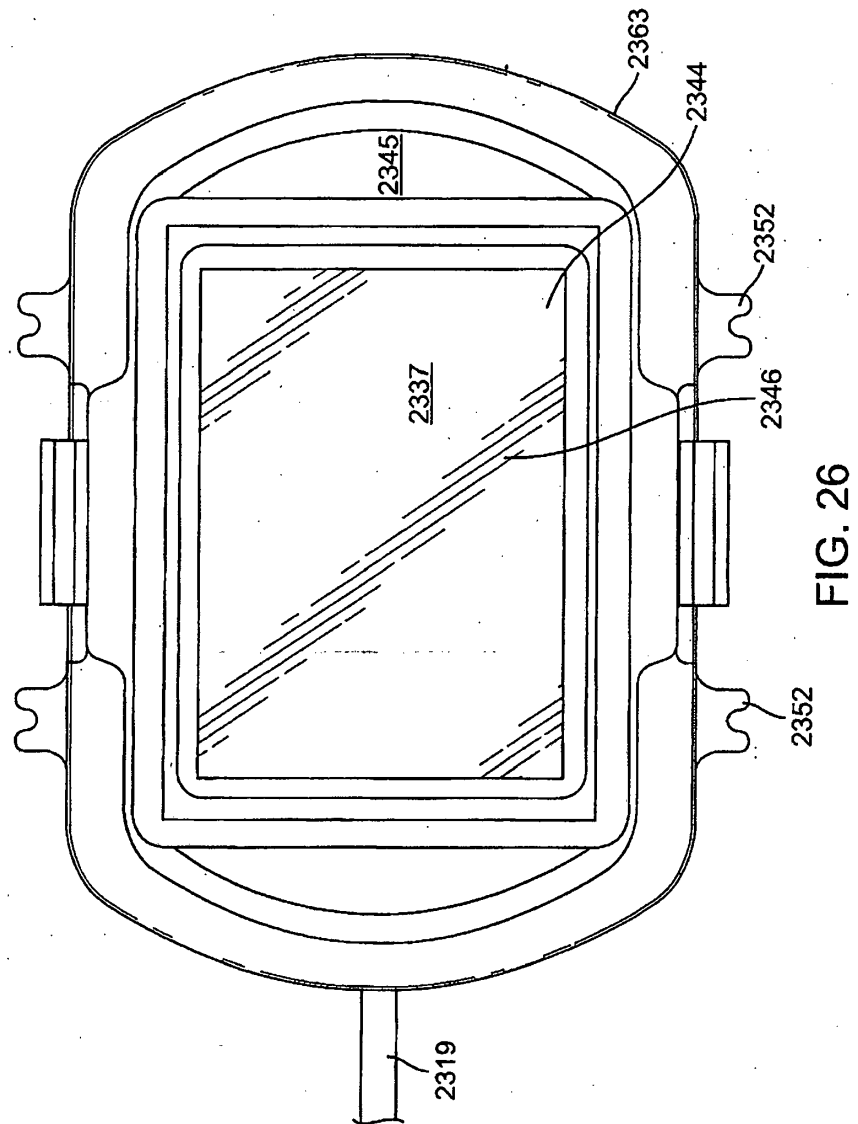


FIG. 25



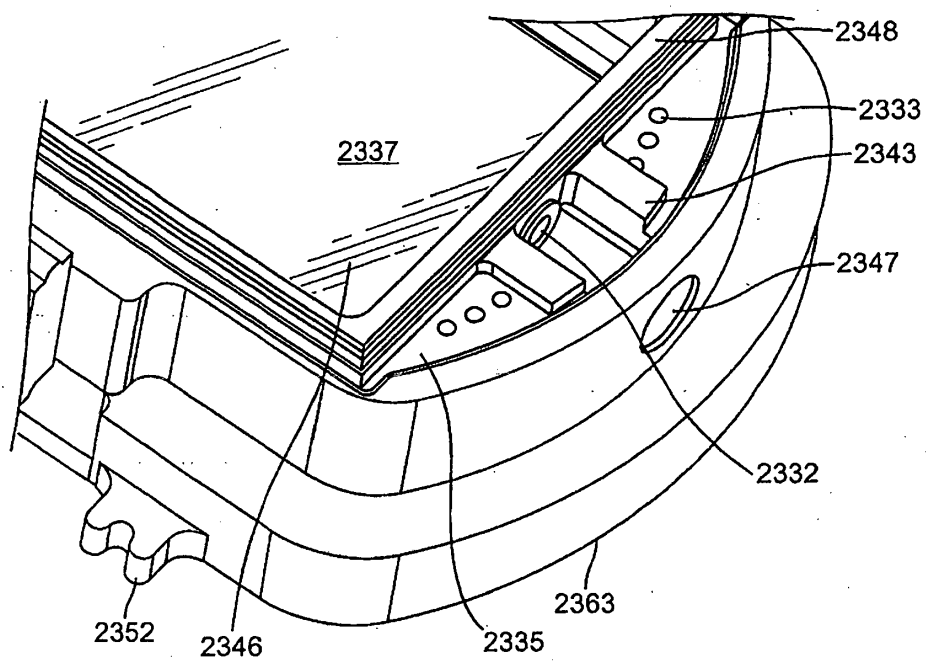


FIG. 27

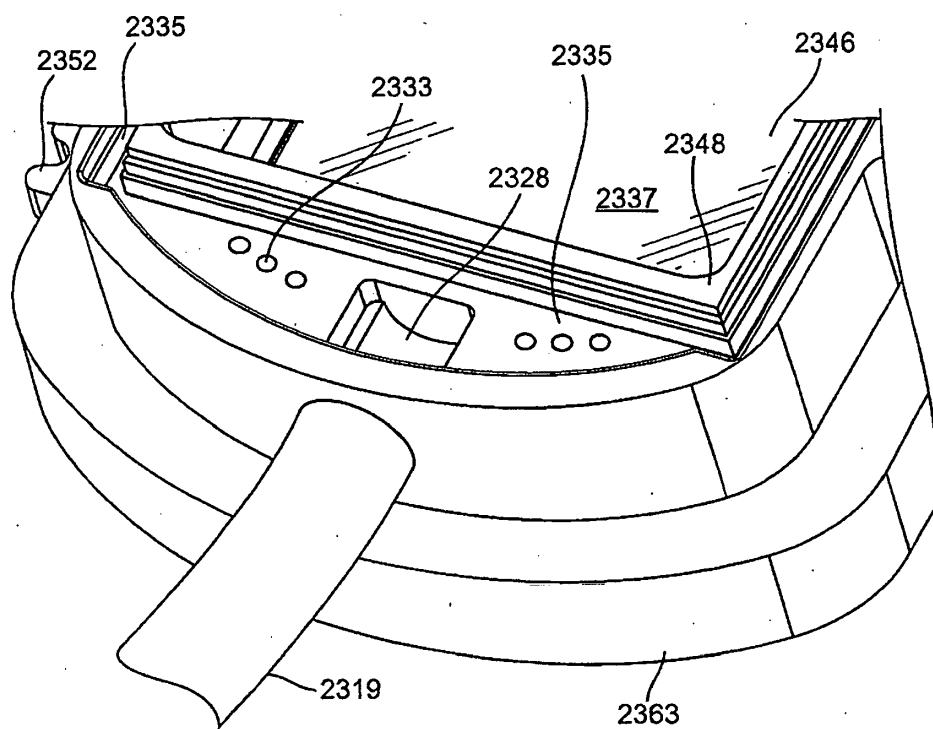
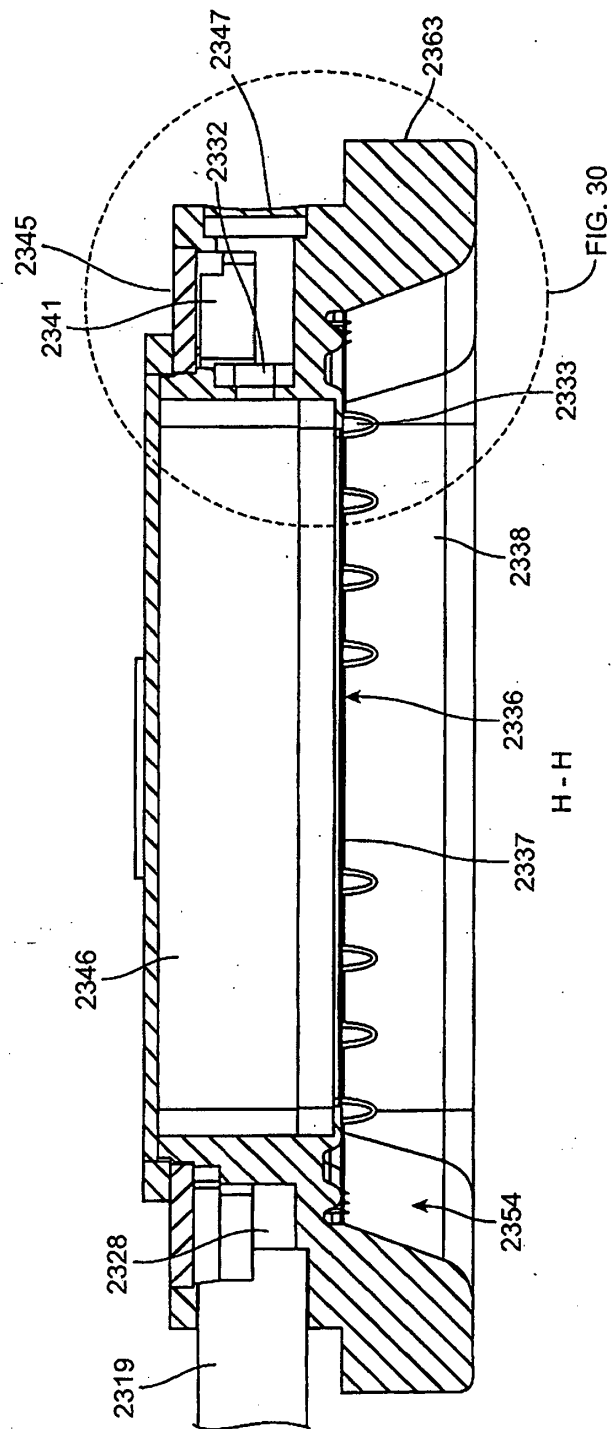


FIG. 28



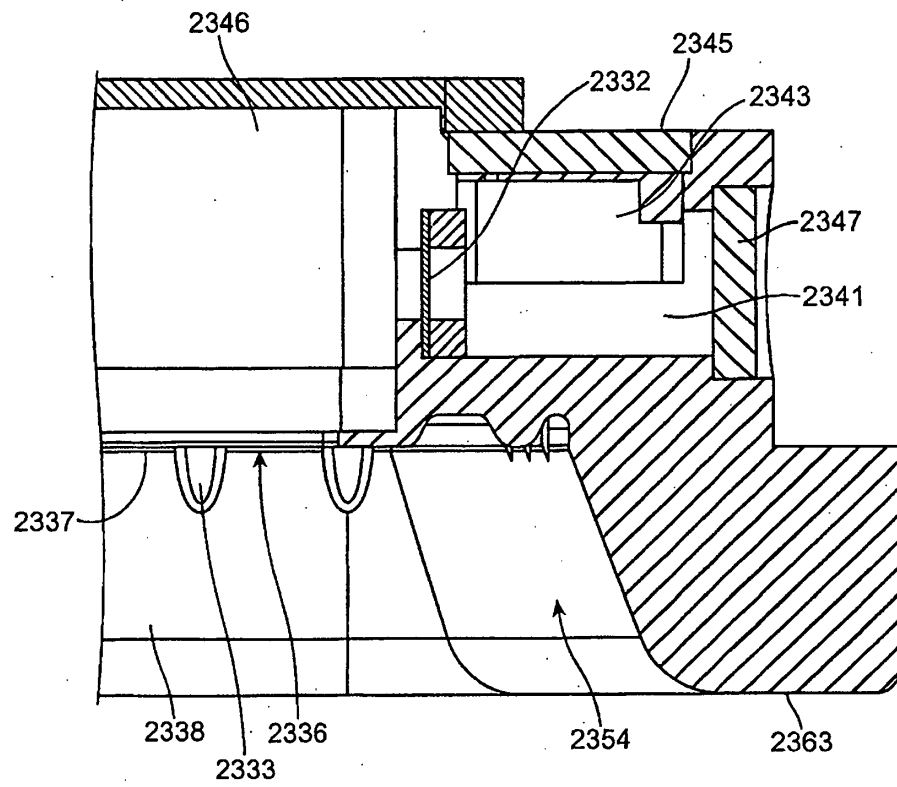


FIG. 30

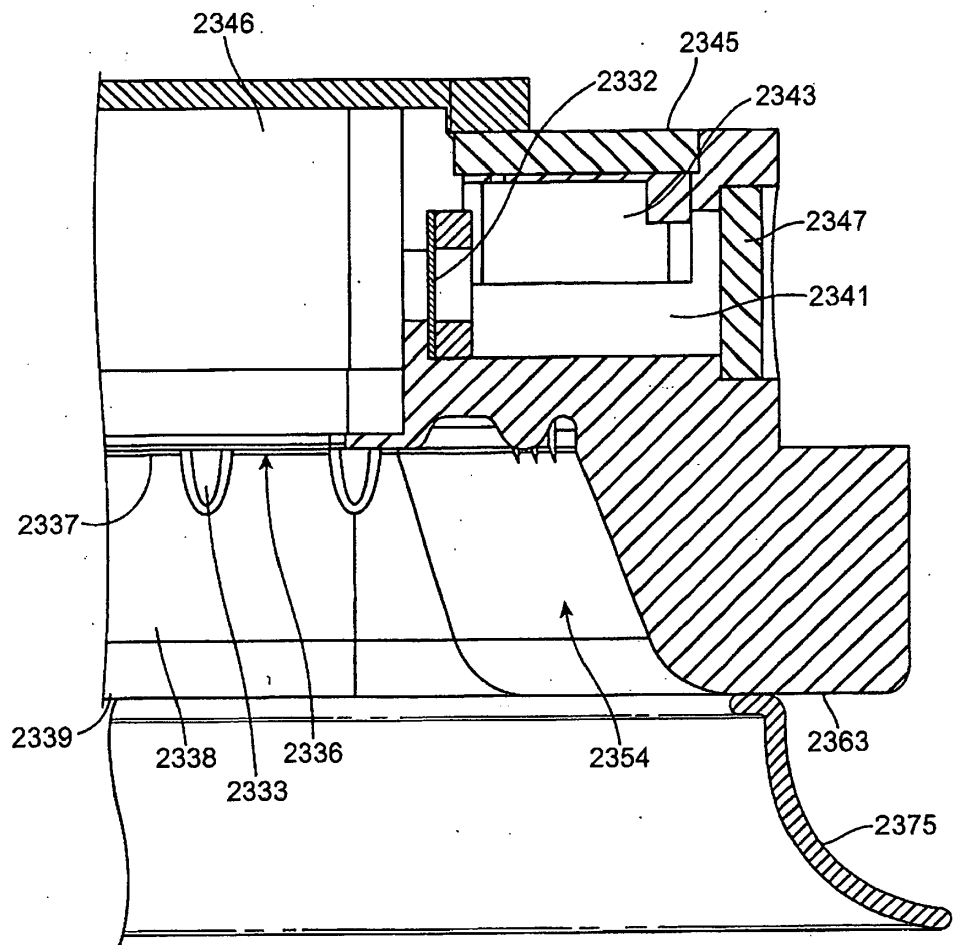


FIG. 30A

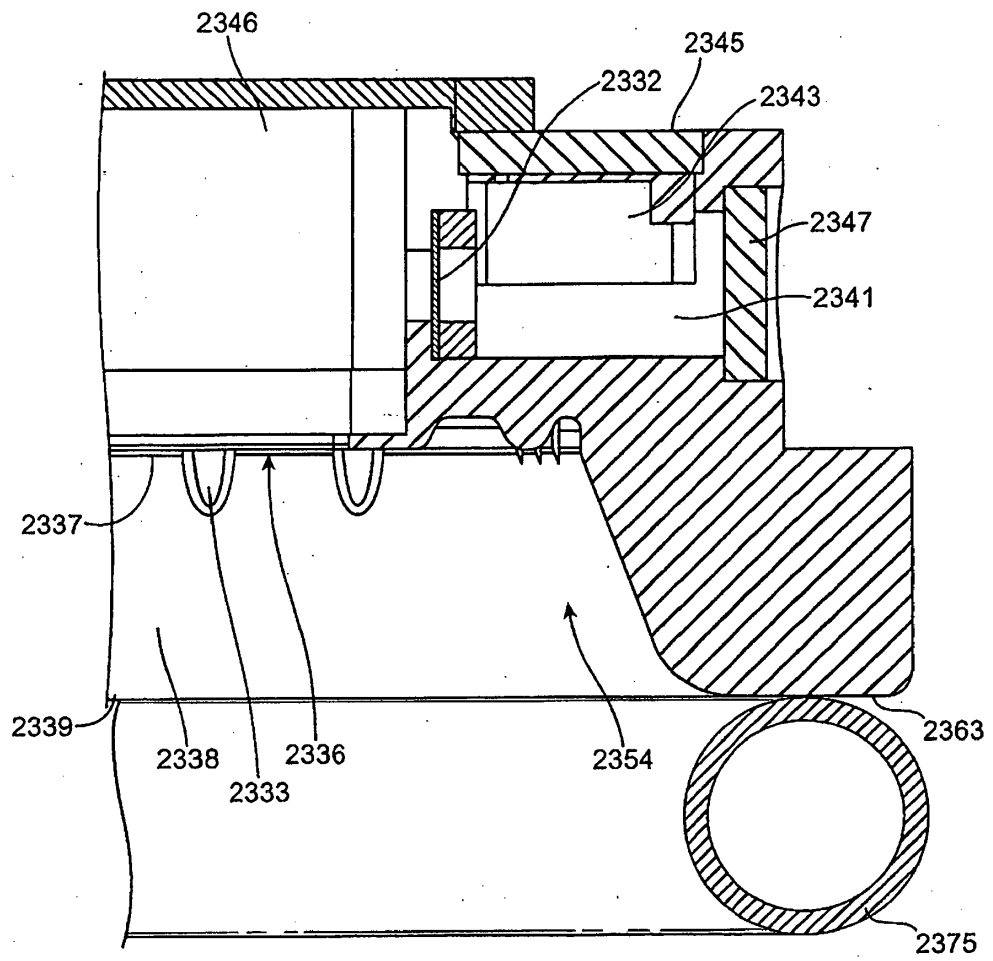


FIG. 30B

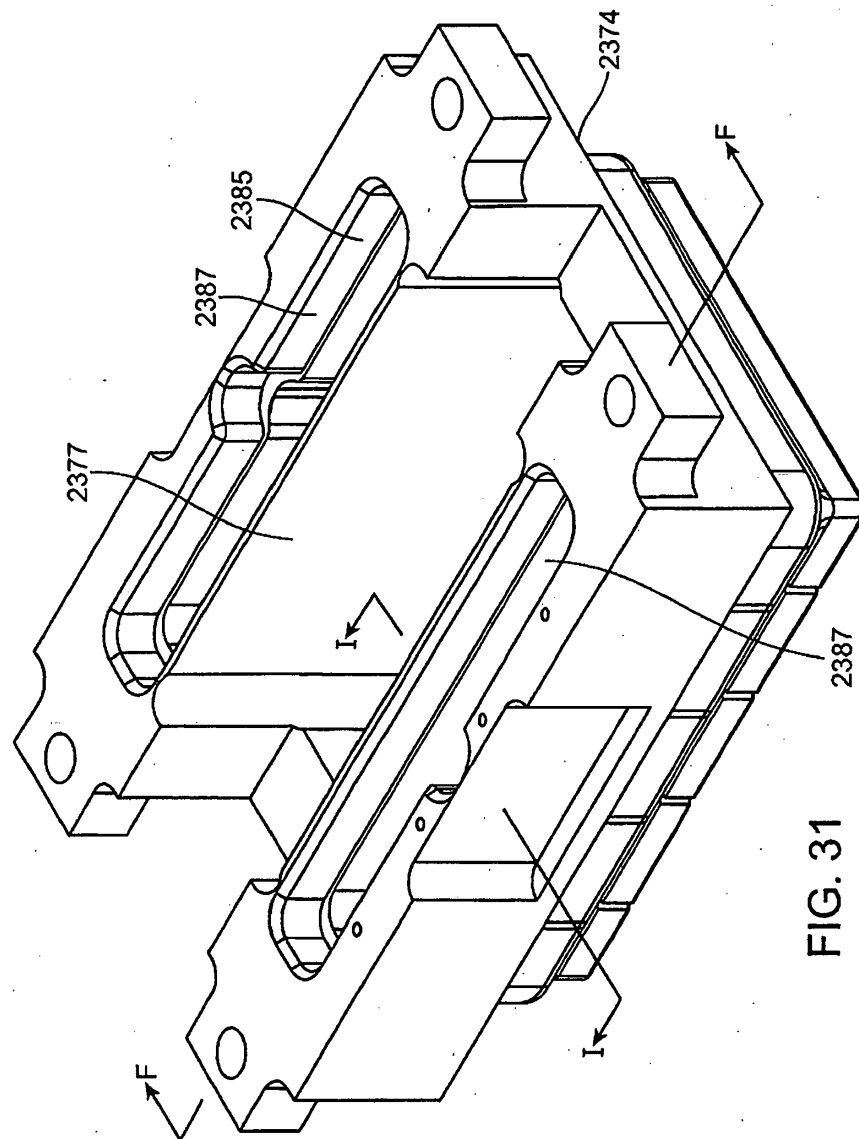
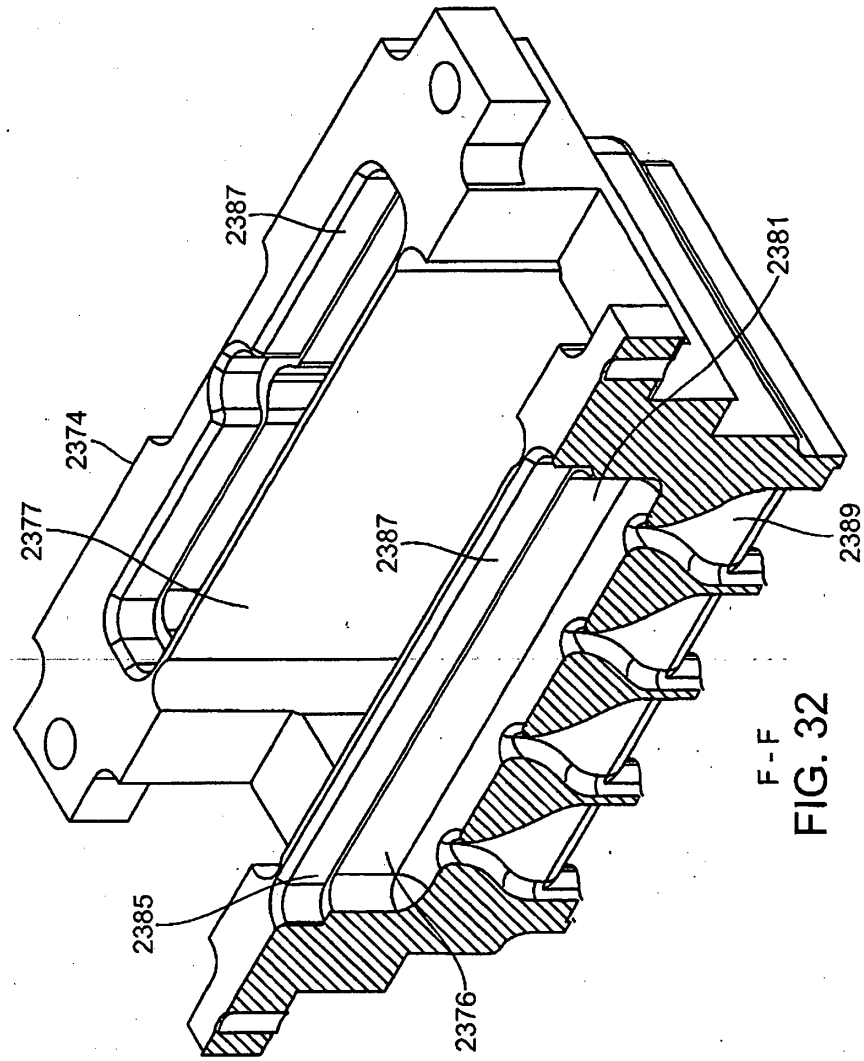
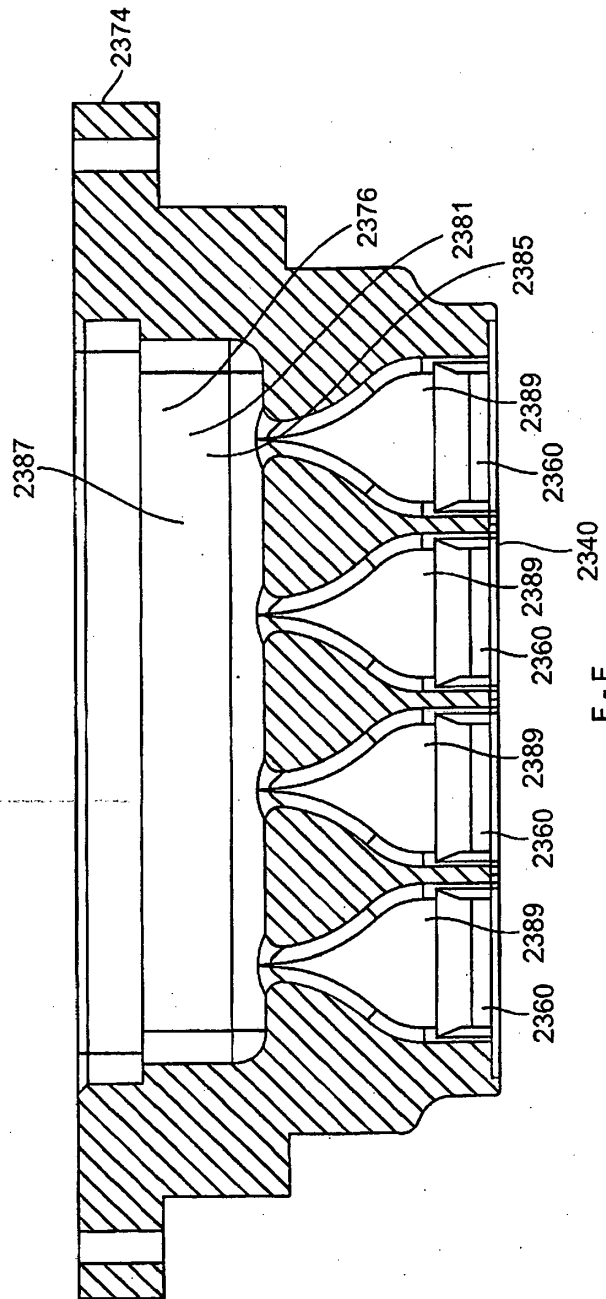


FIG. 31

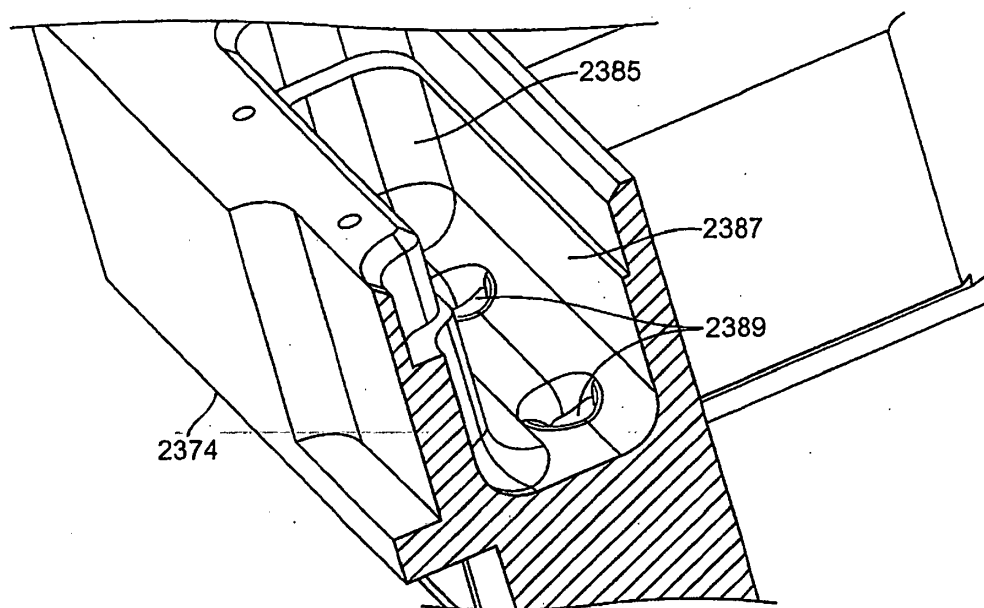


F - F
FIG. 32



F - F

FIG. 33



I - I

FIG. 34

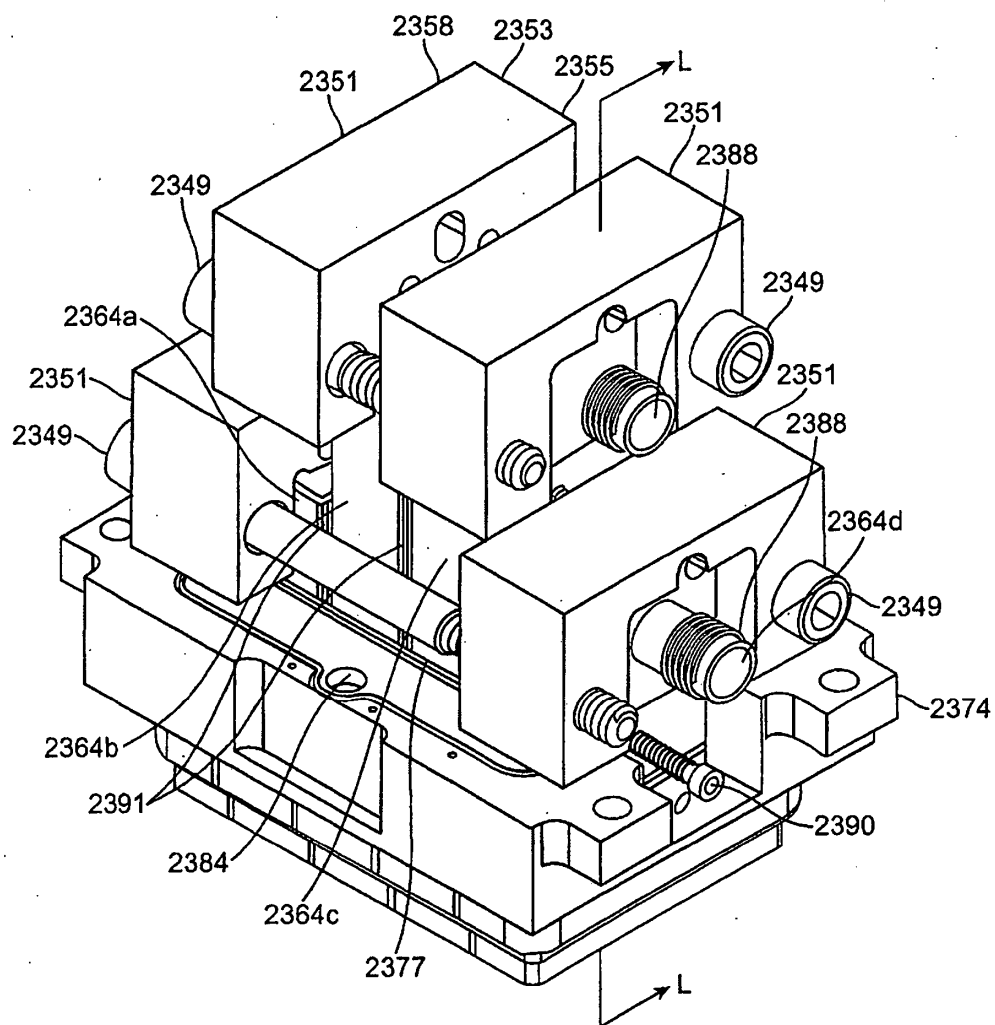
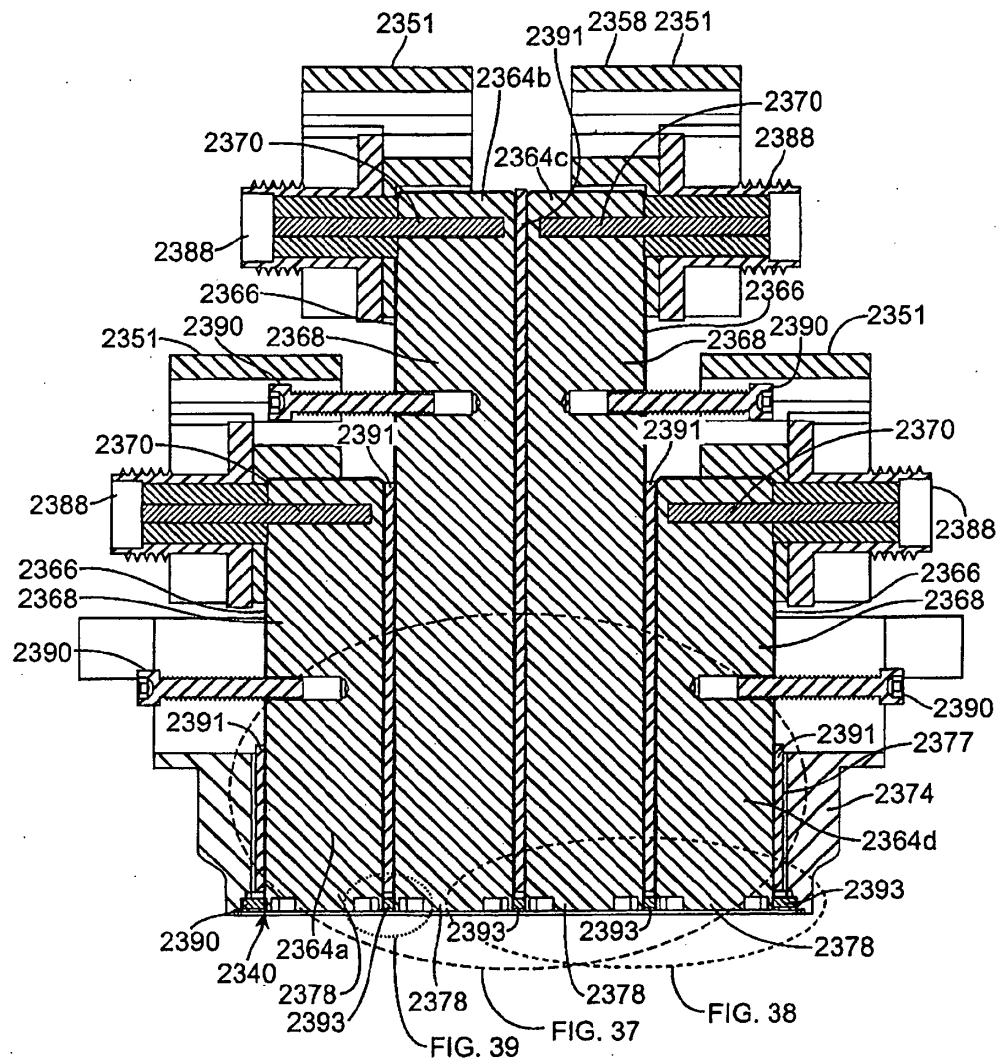


FIG. 35



L-L

FIG. 36

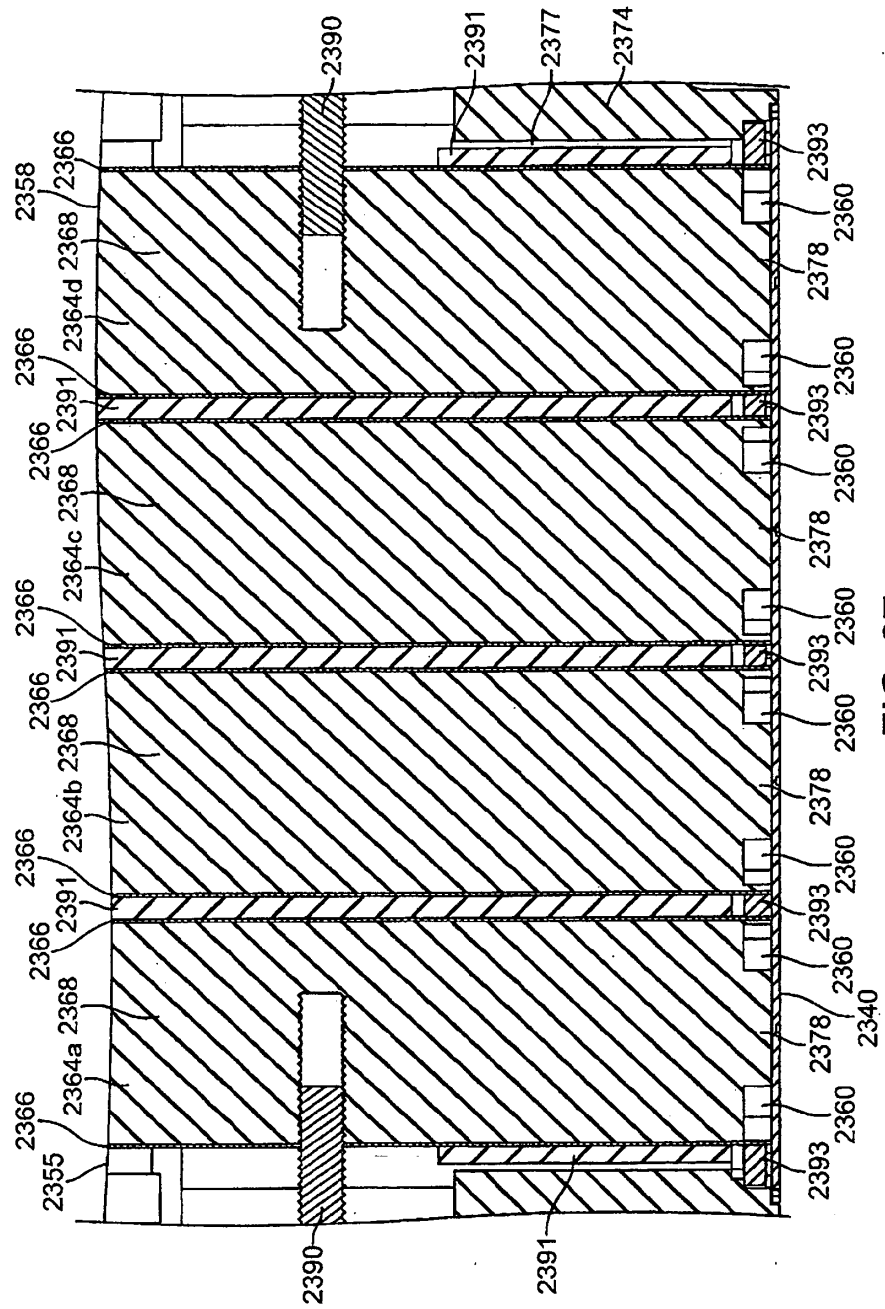


FIG. 37

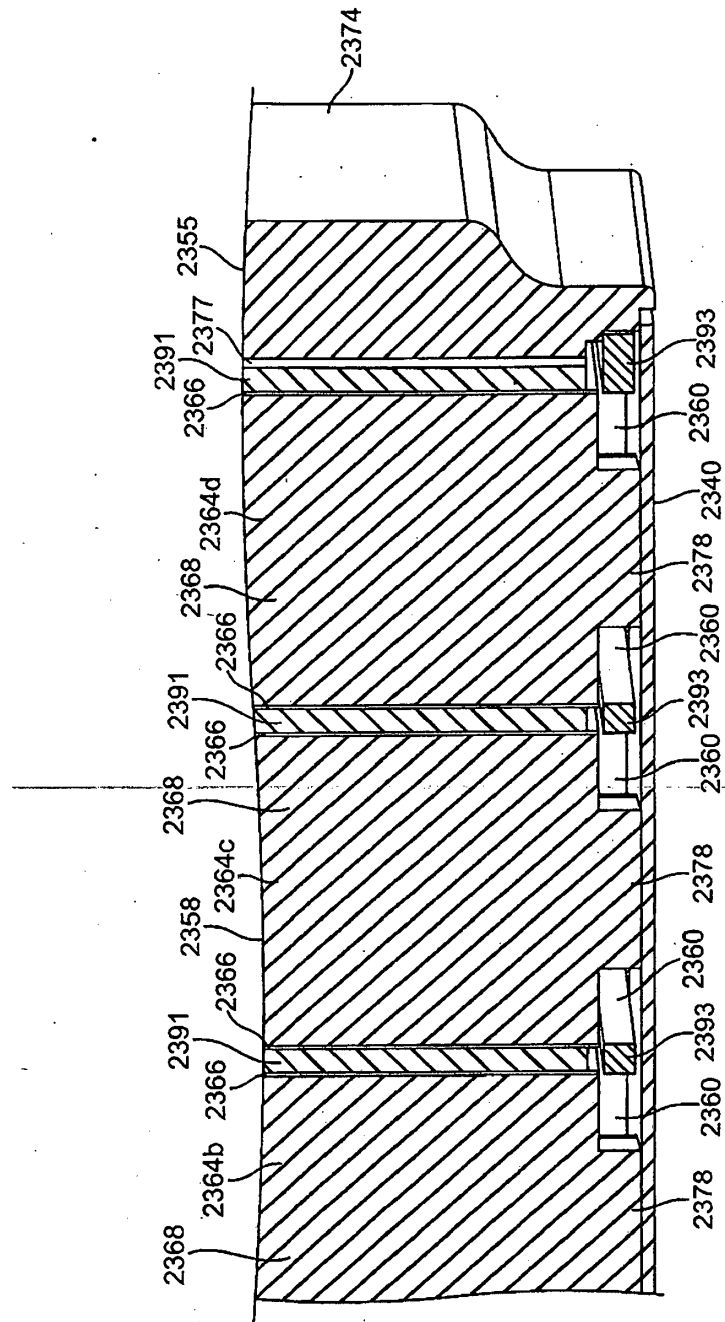


FIG. 38

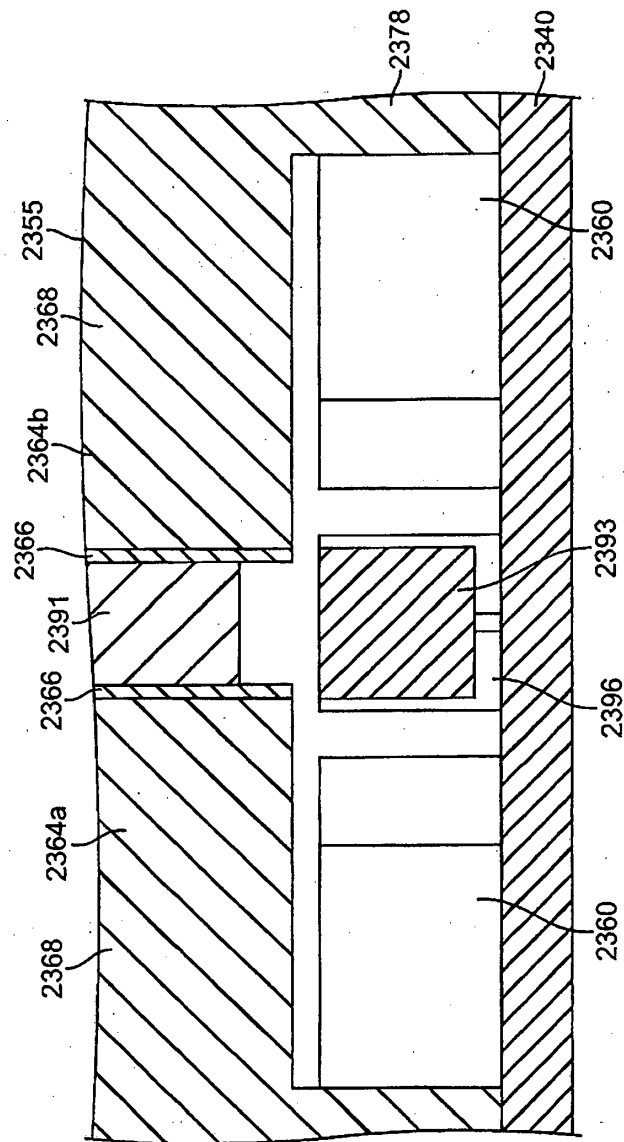


FIG. 39

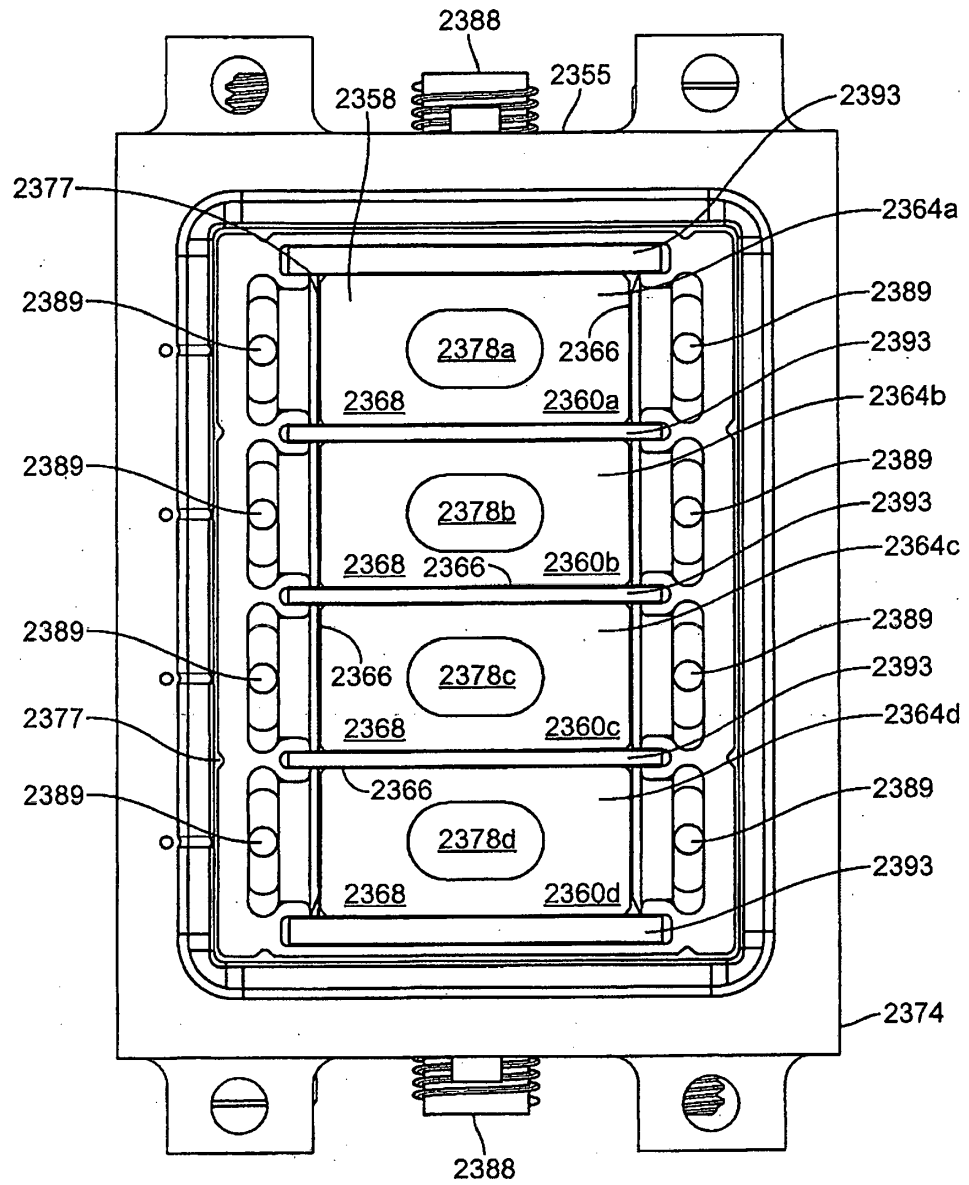


FIG. 40

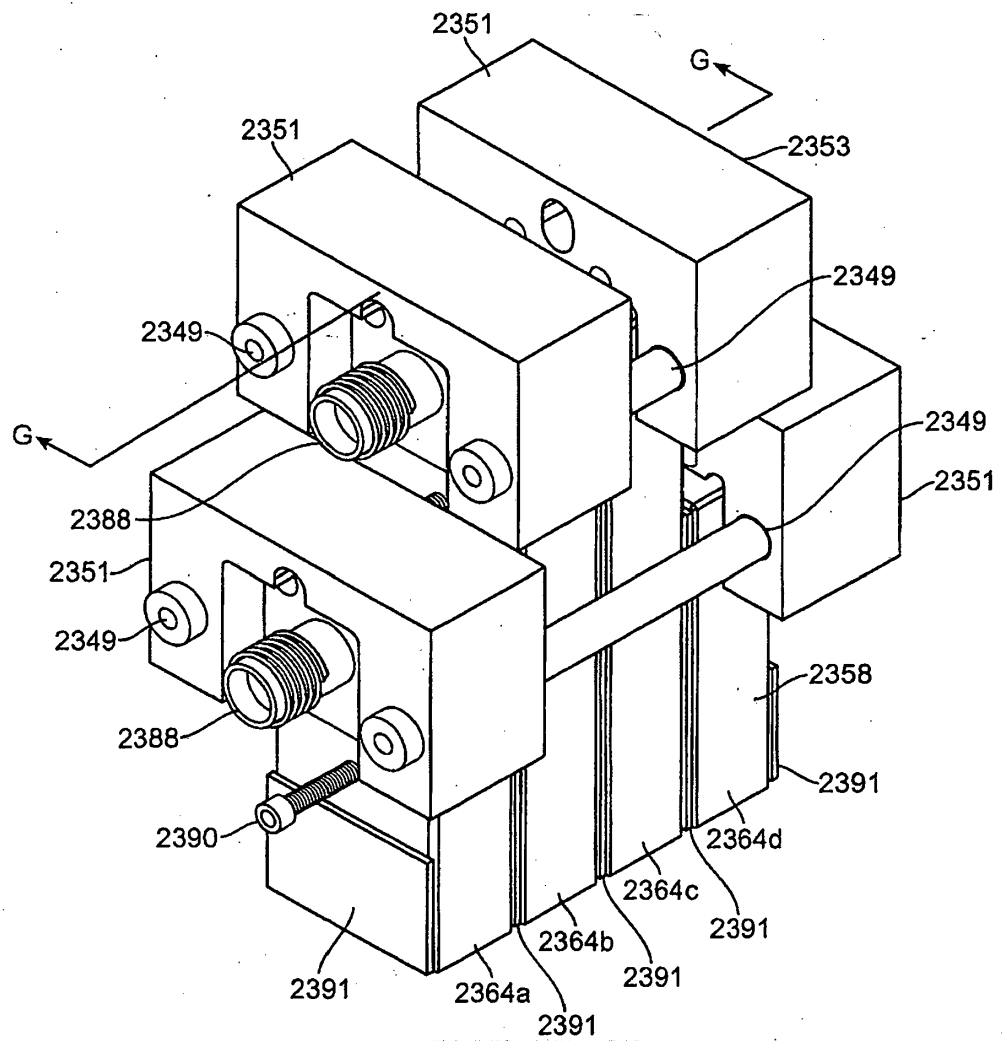


FIG. 41

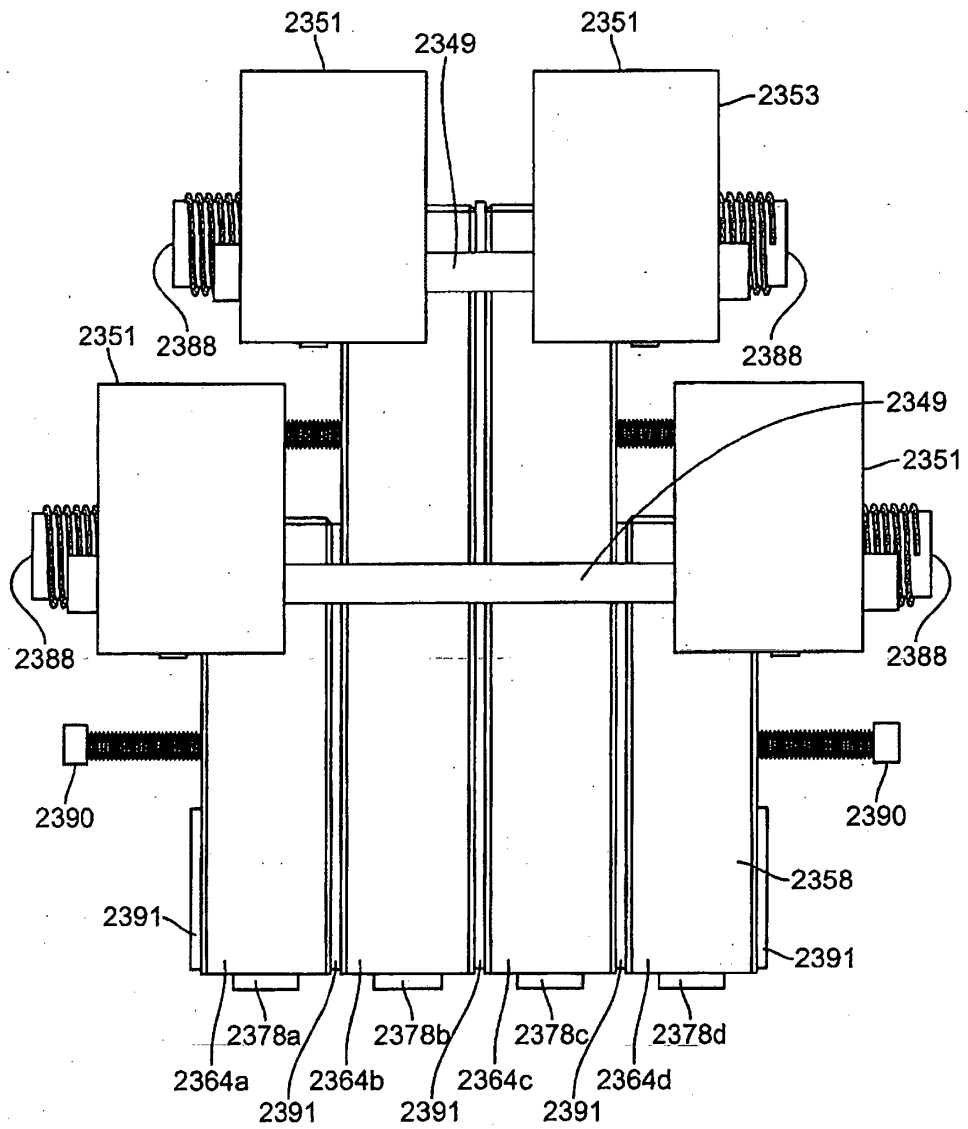
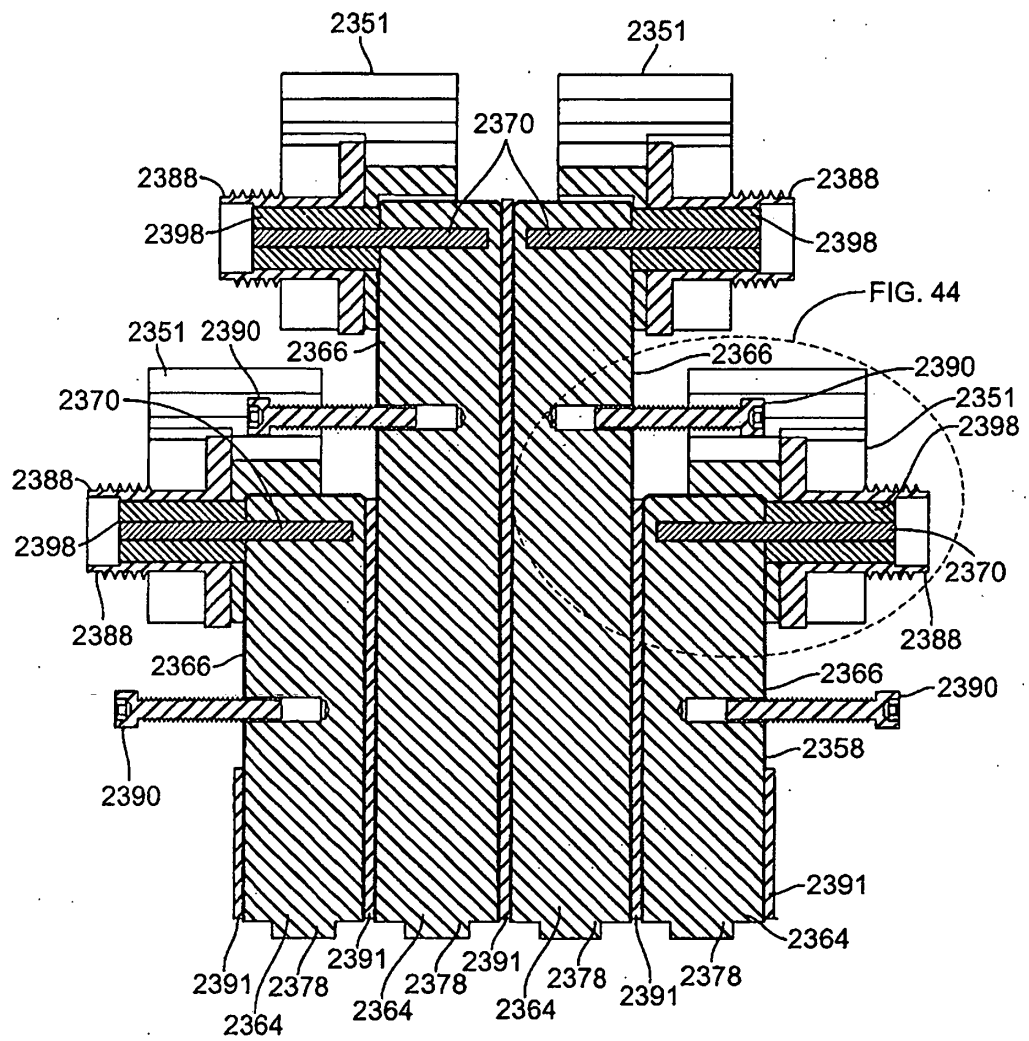


FIG. 42



G - G
FIG. 43

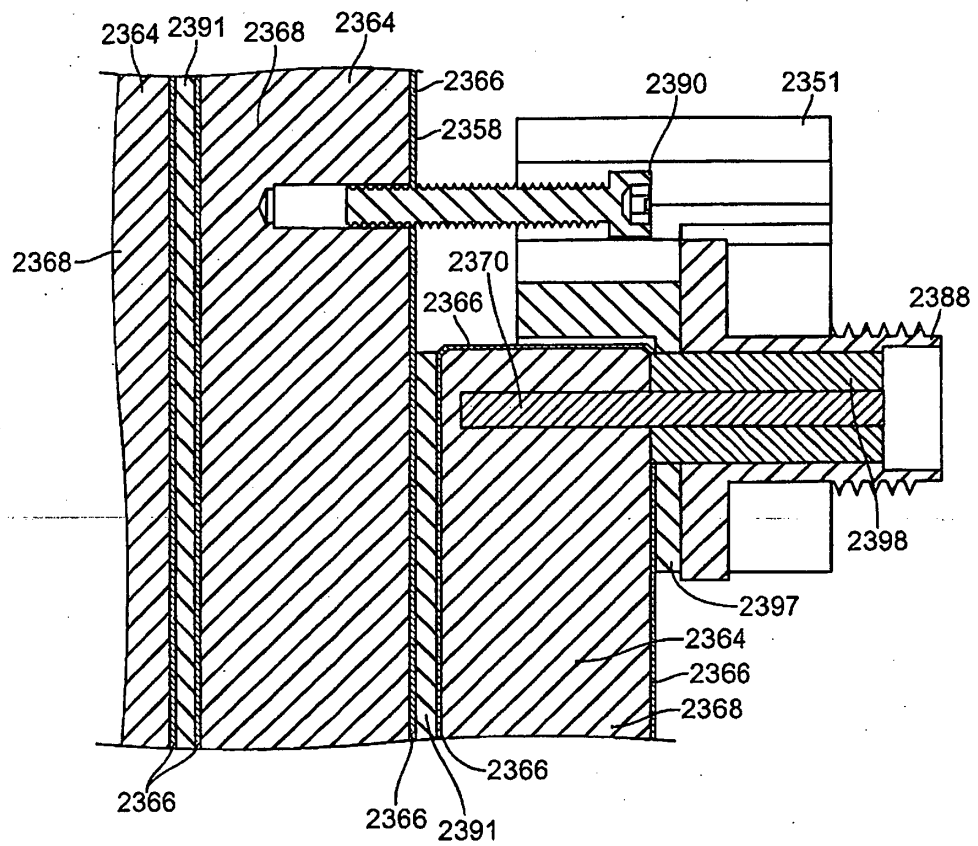


FIG. 44

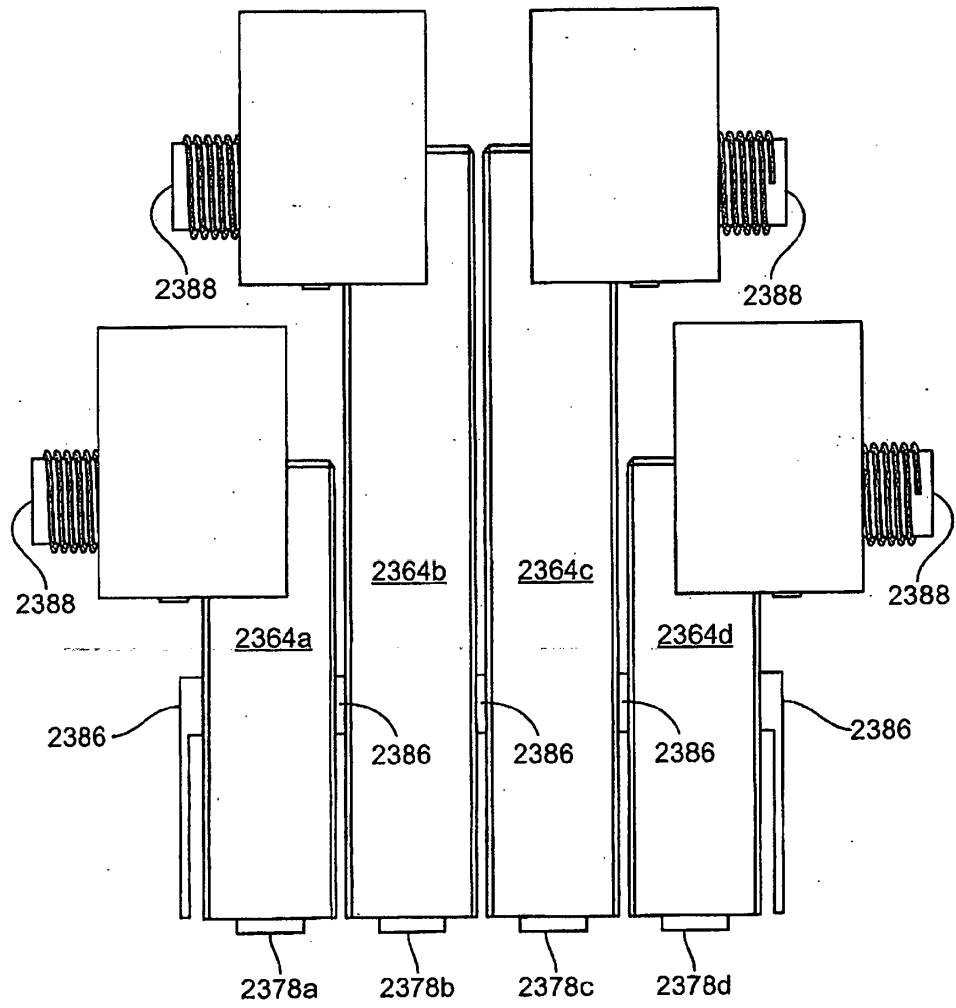


FIG. 45

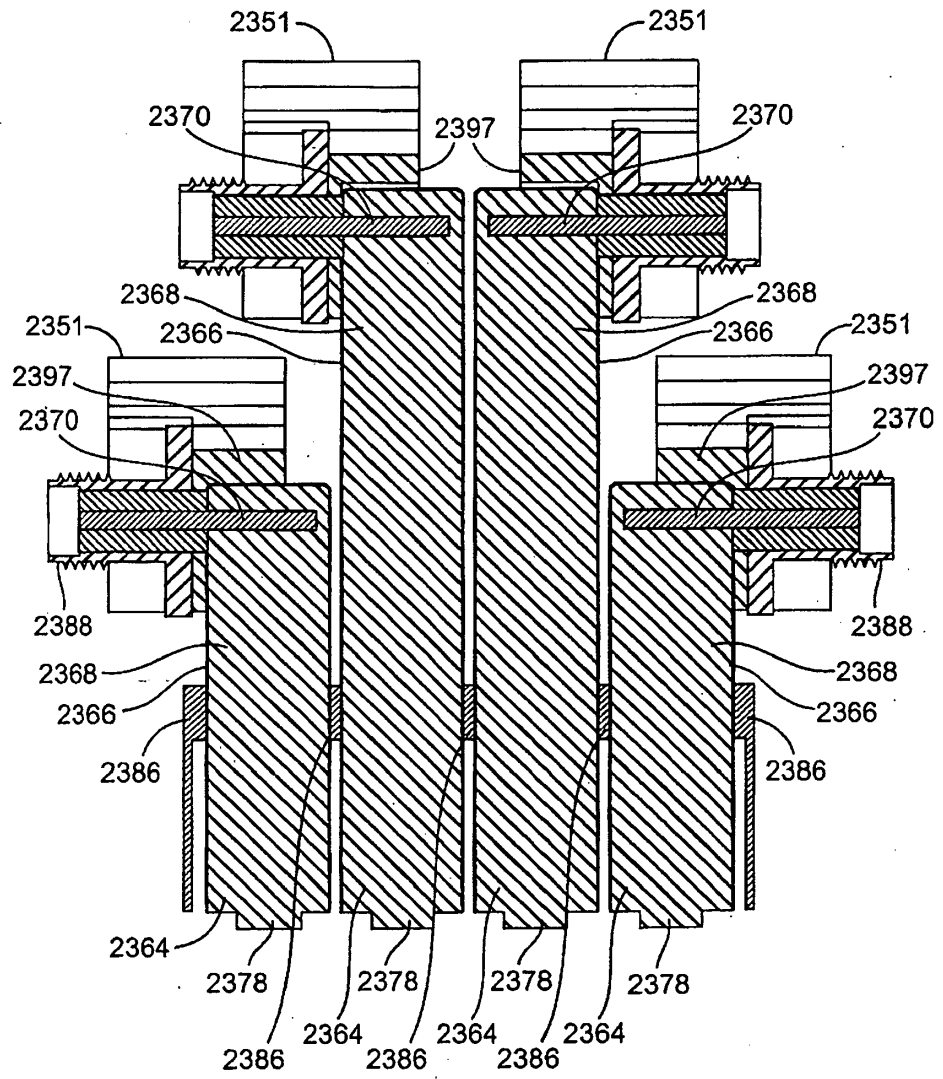


FIG. 46

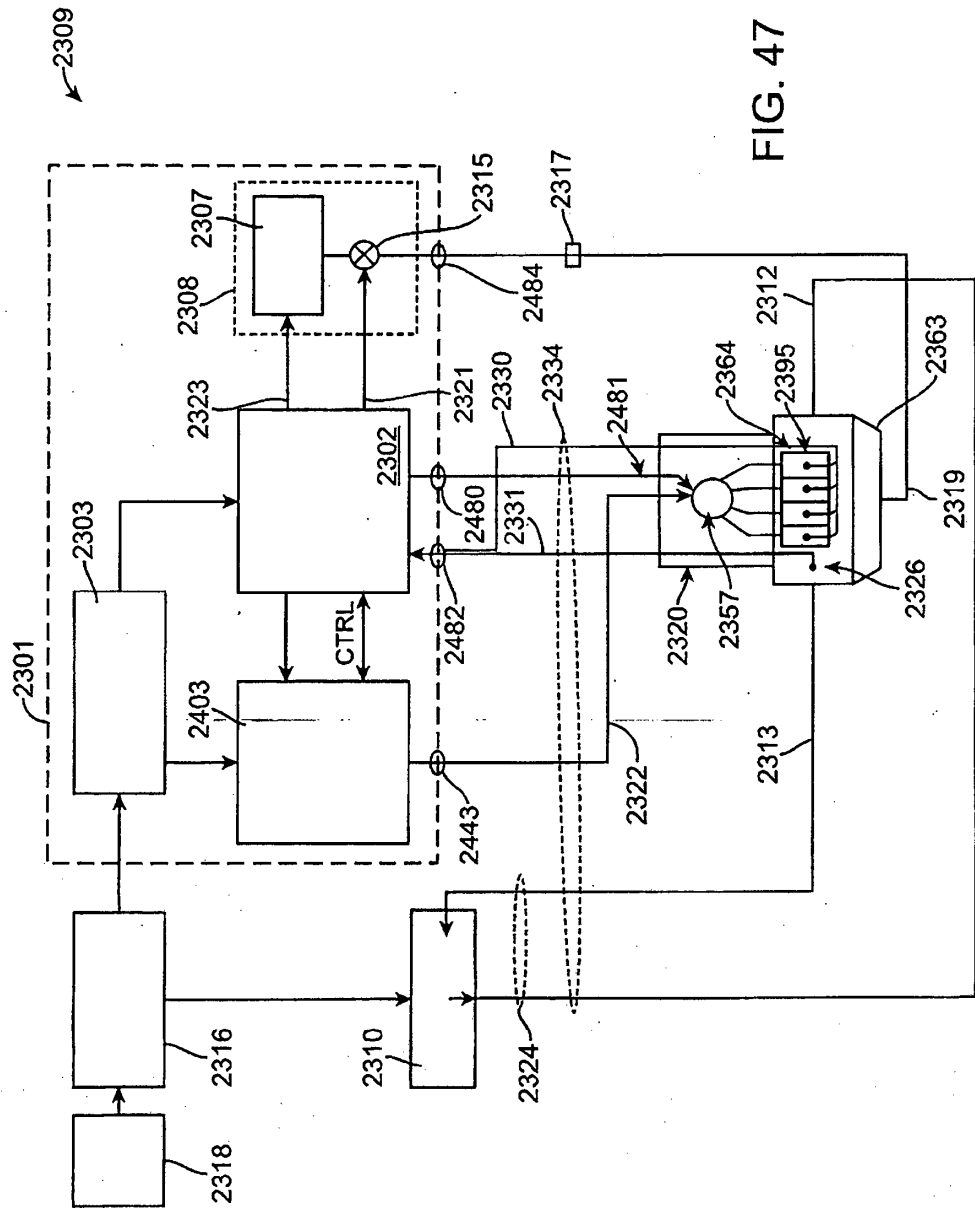


FIG. 47

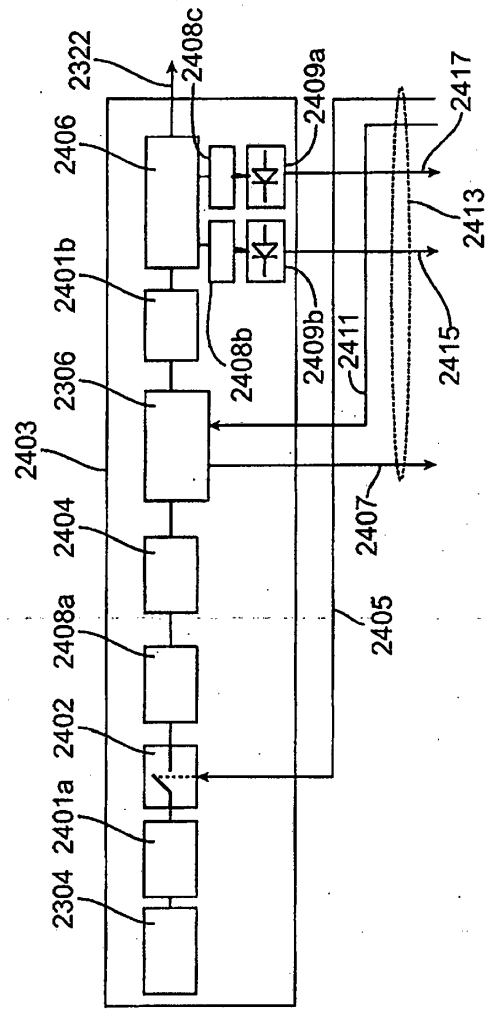


FIG. 48

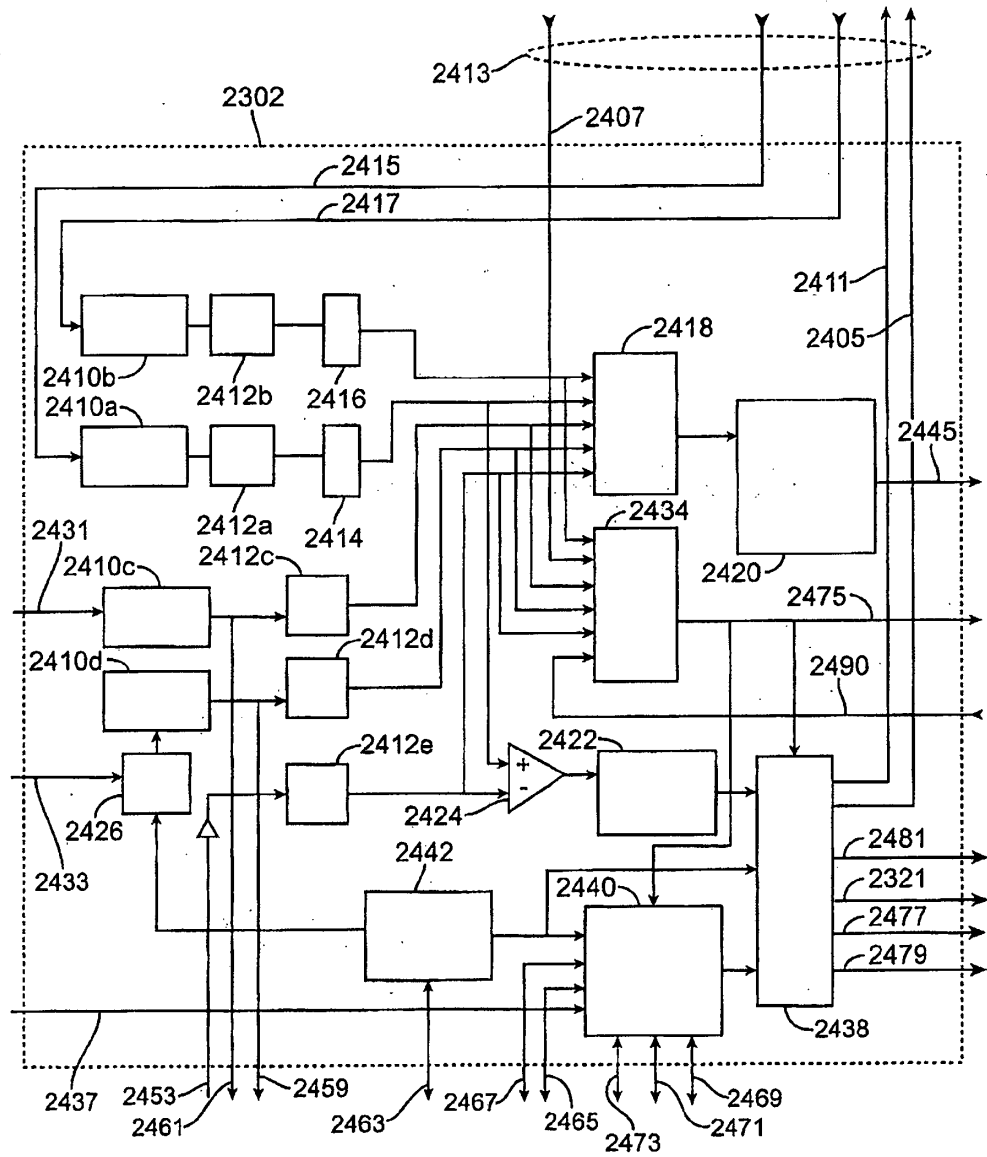


FIG. 49

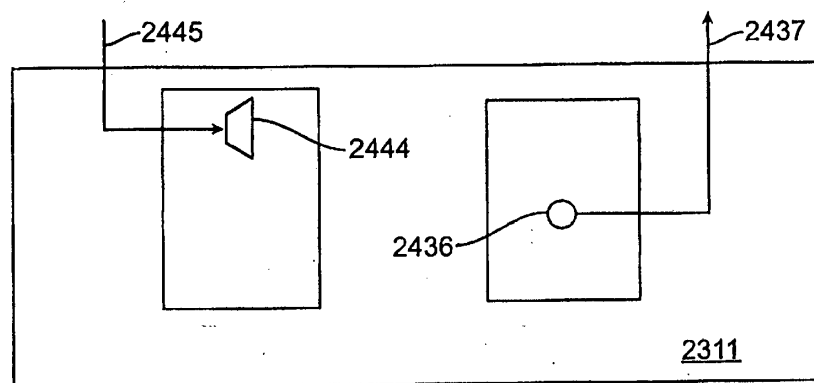
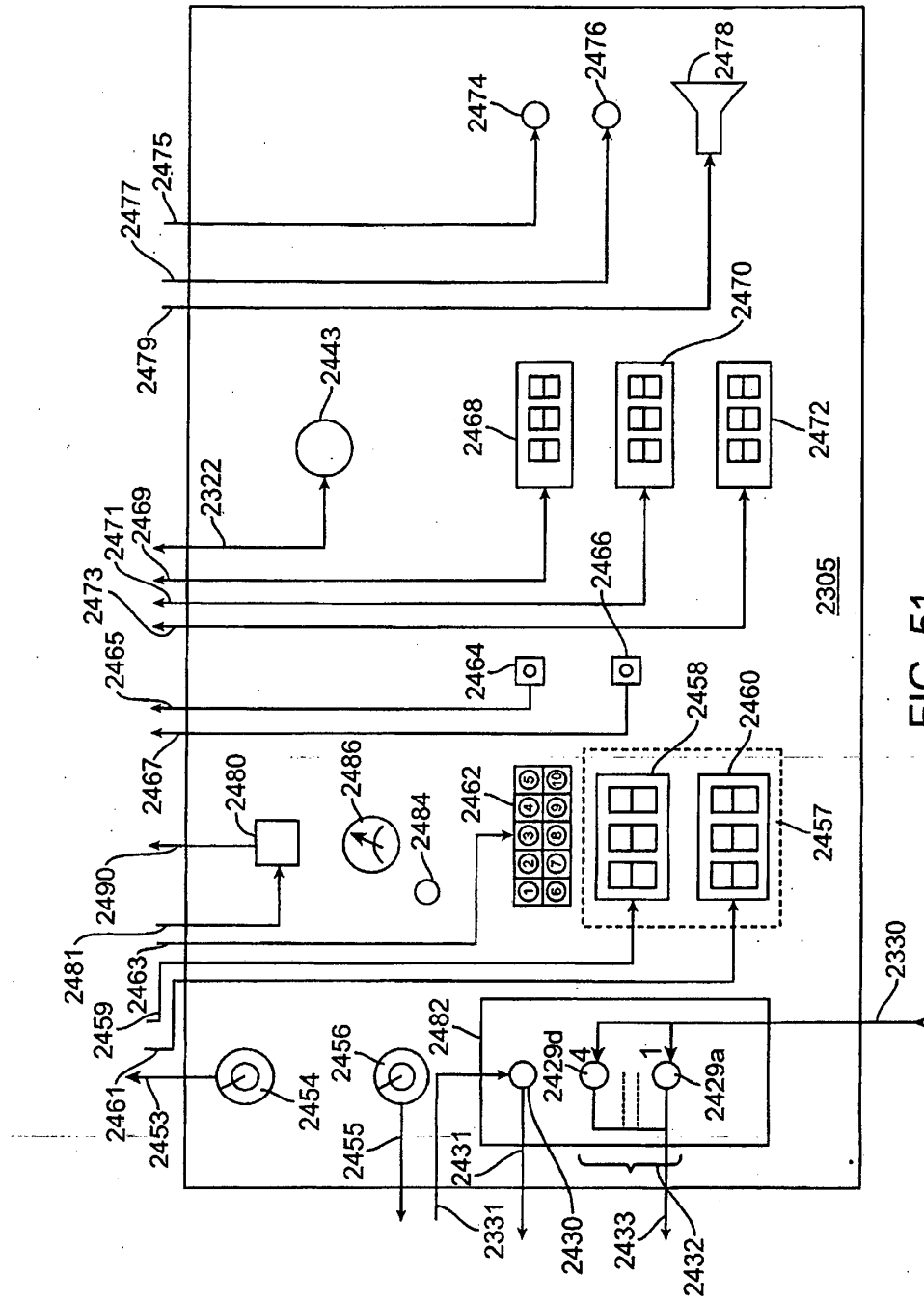


FIG. 50



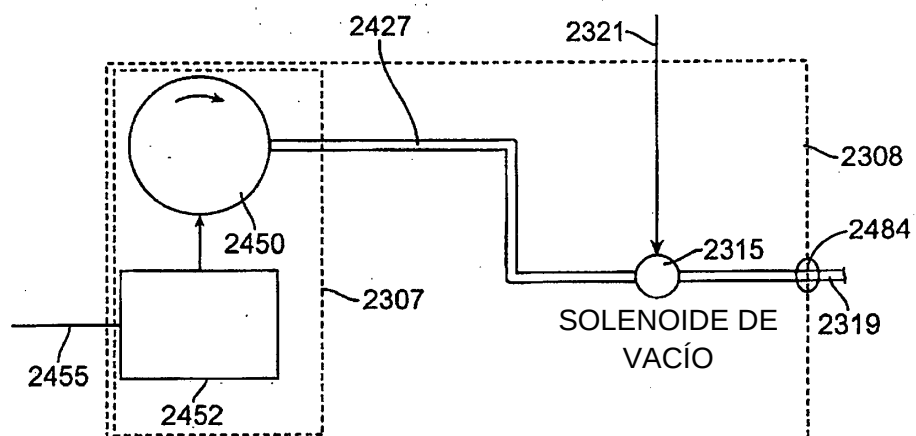
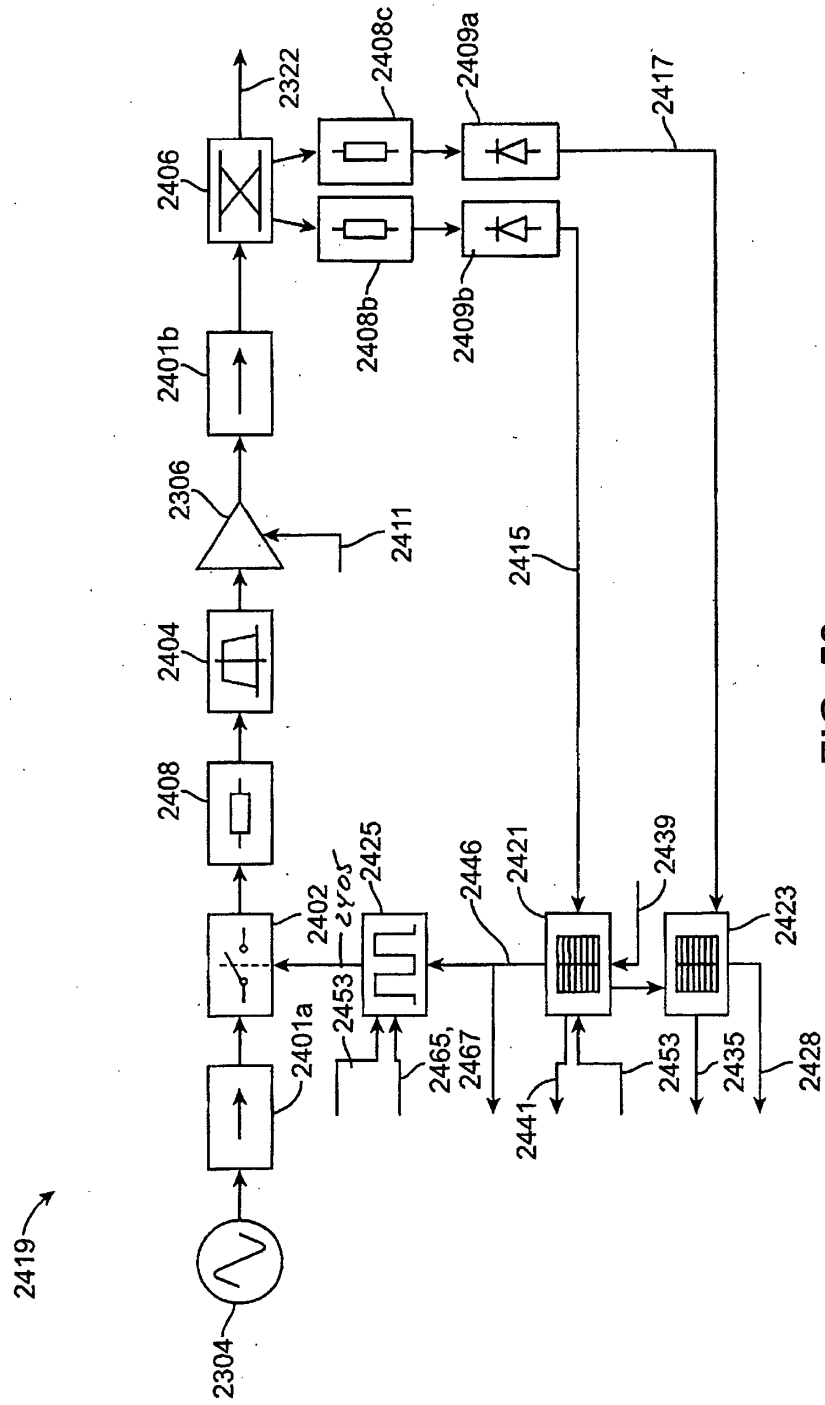


FIG. 52



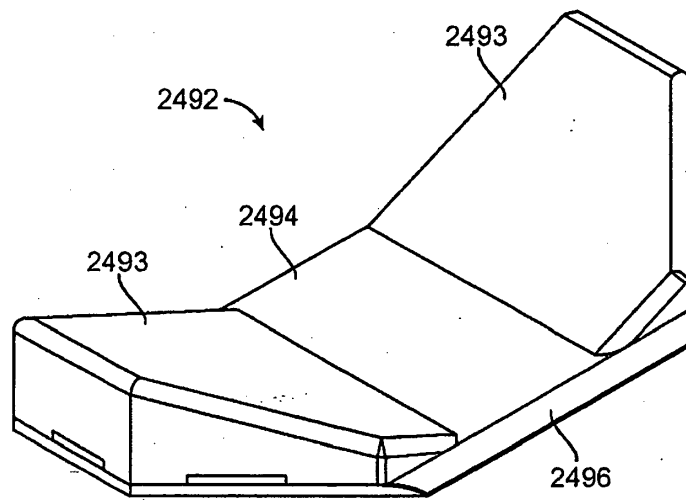


FIG. 54

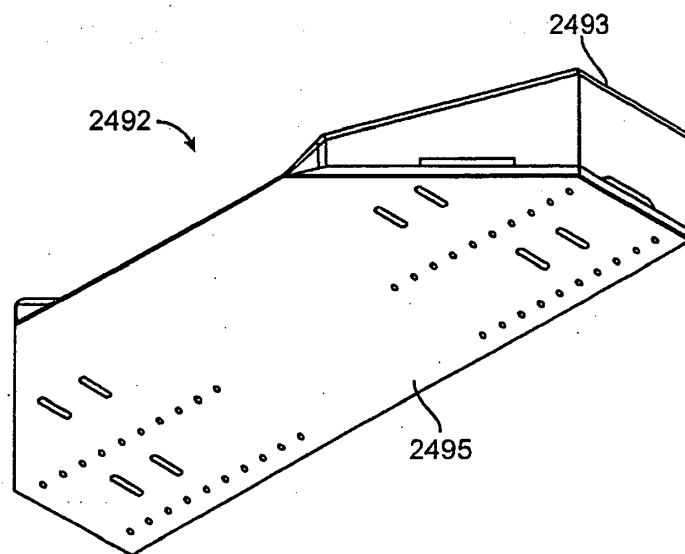


FIG. 55

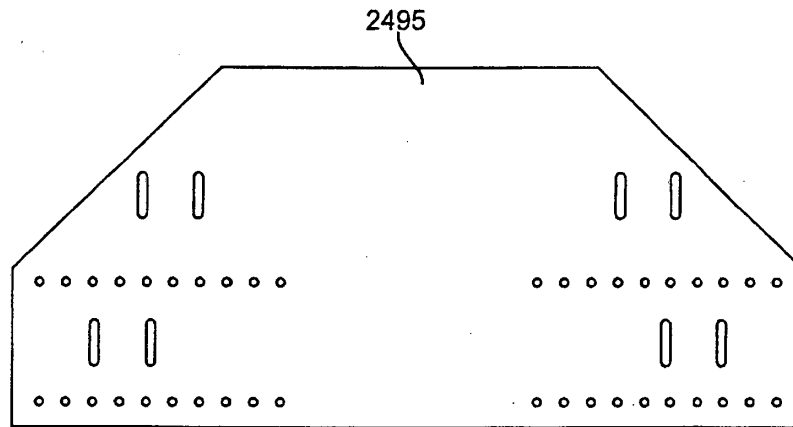


FIG. 56

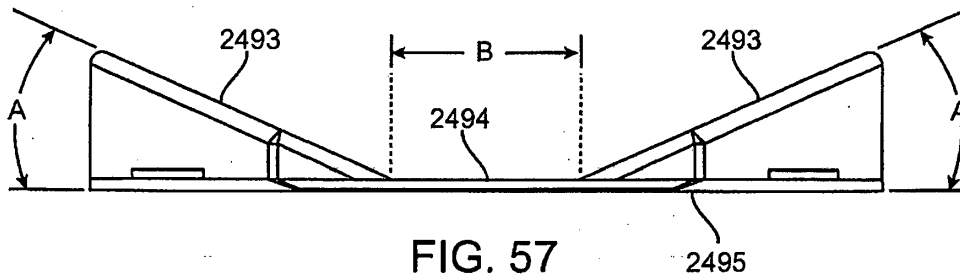


FIG. 57

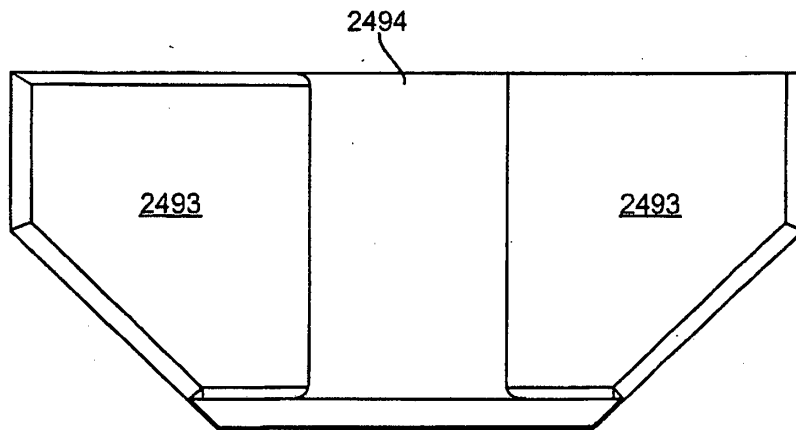


FIG. 58

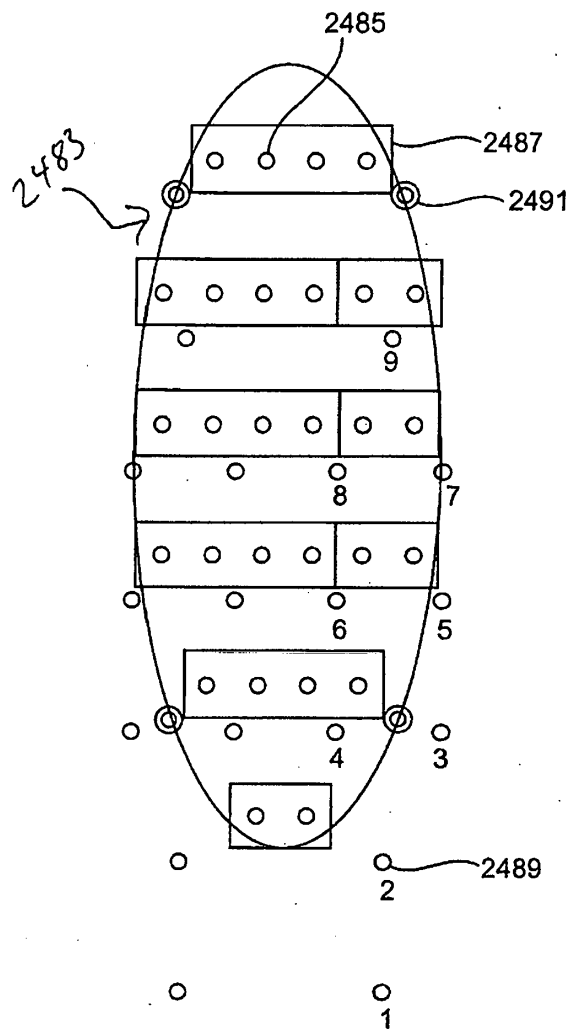


FIG. 59

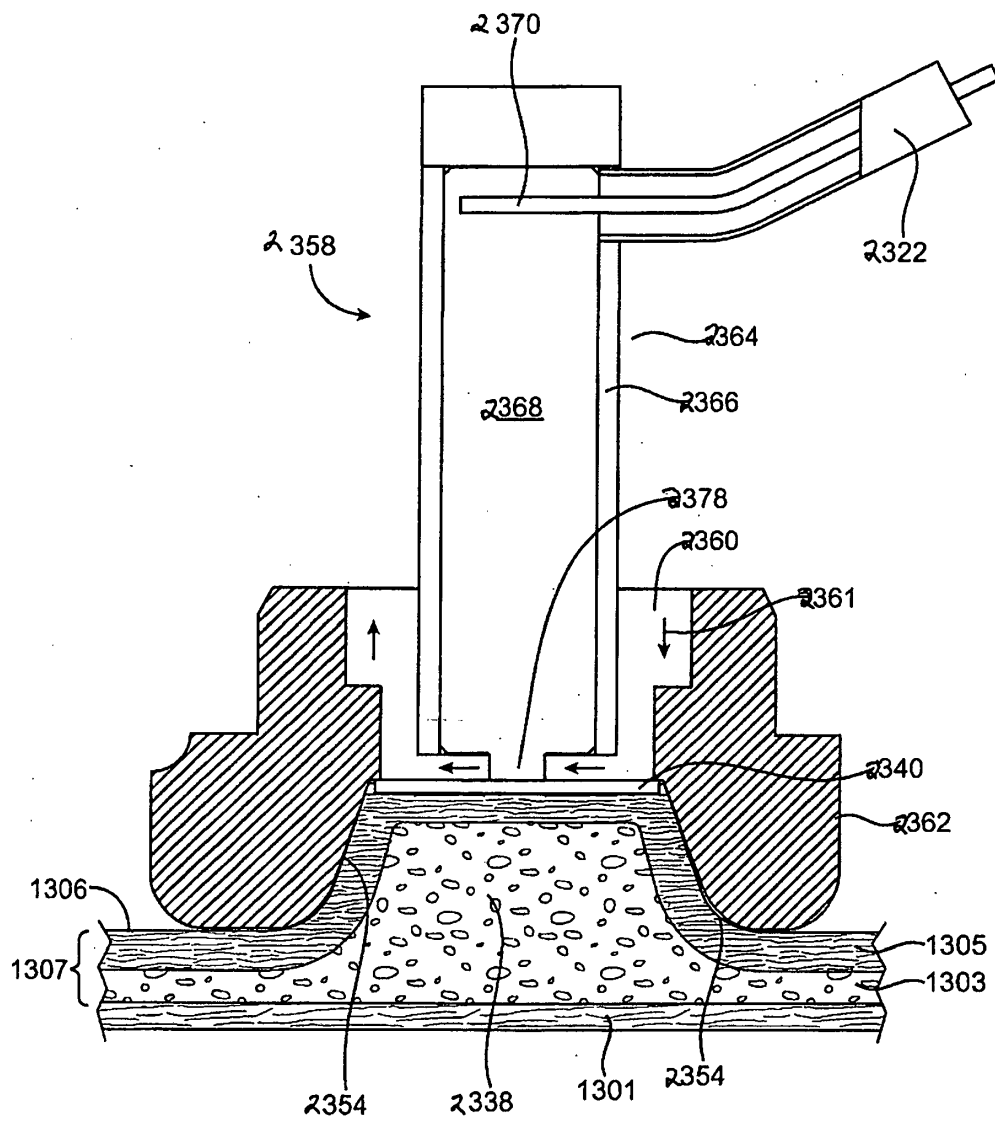


FIG. 60

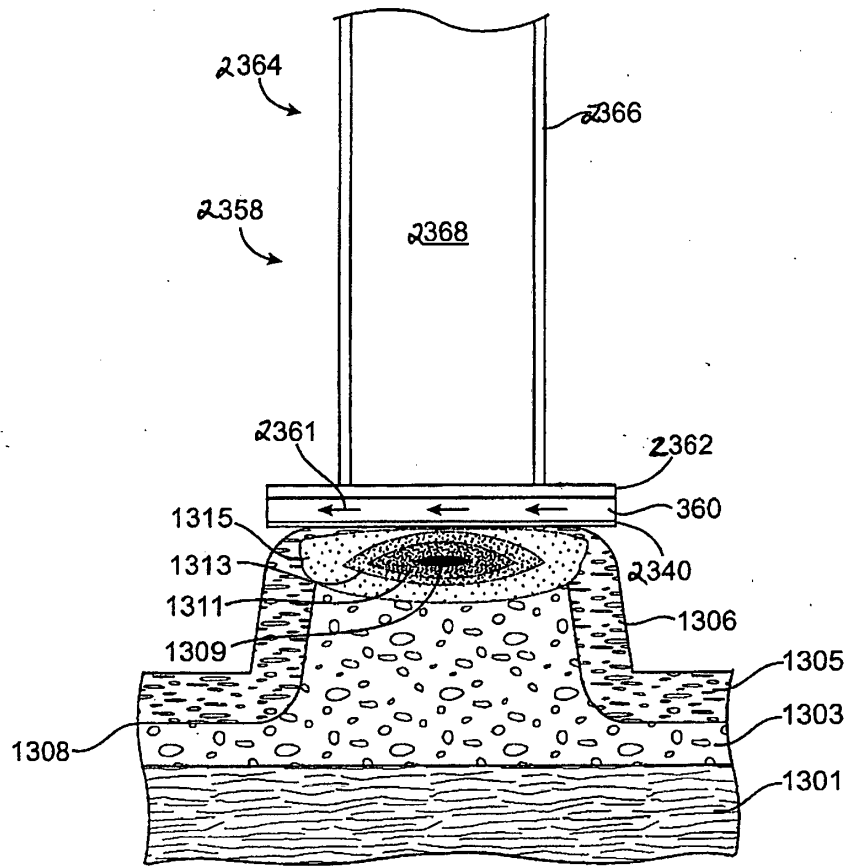


FIG. 61

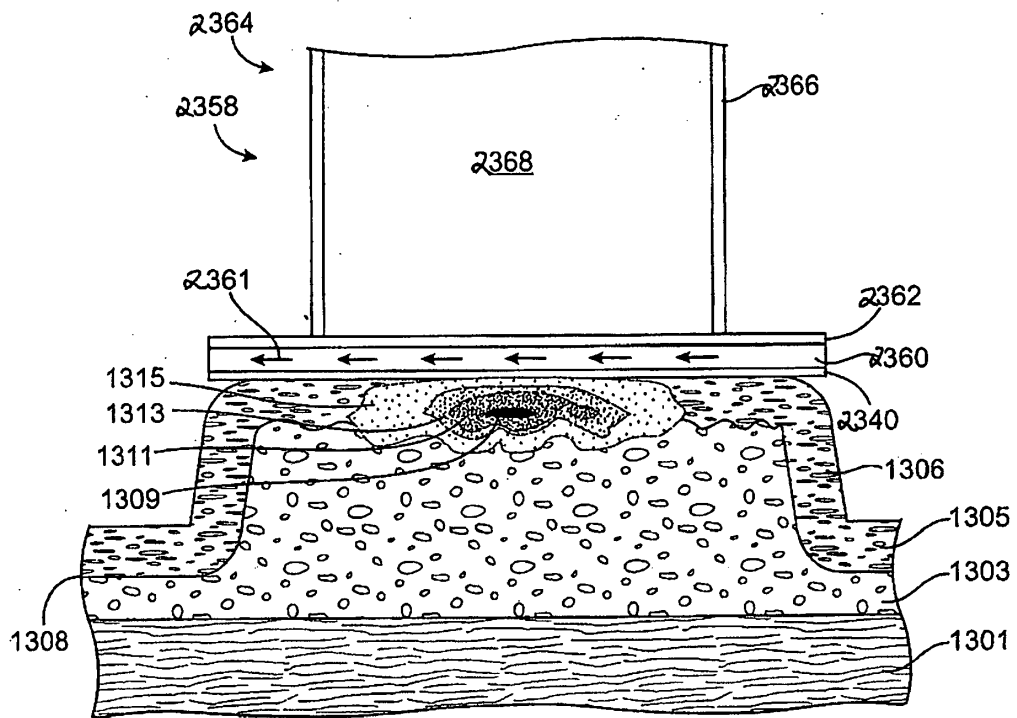


FIG. 62

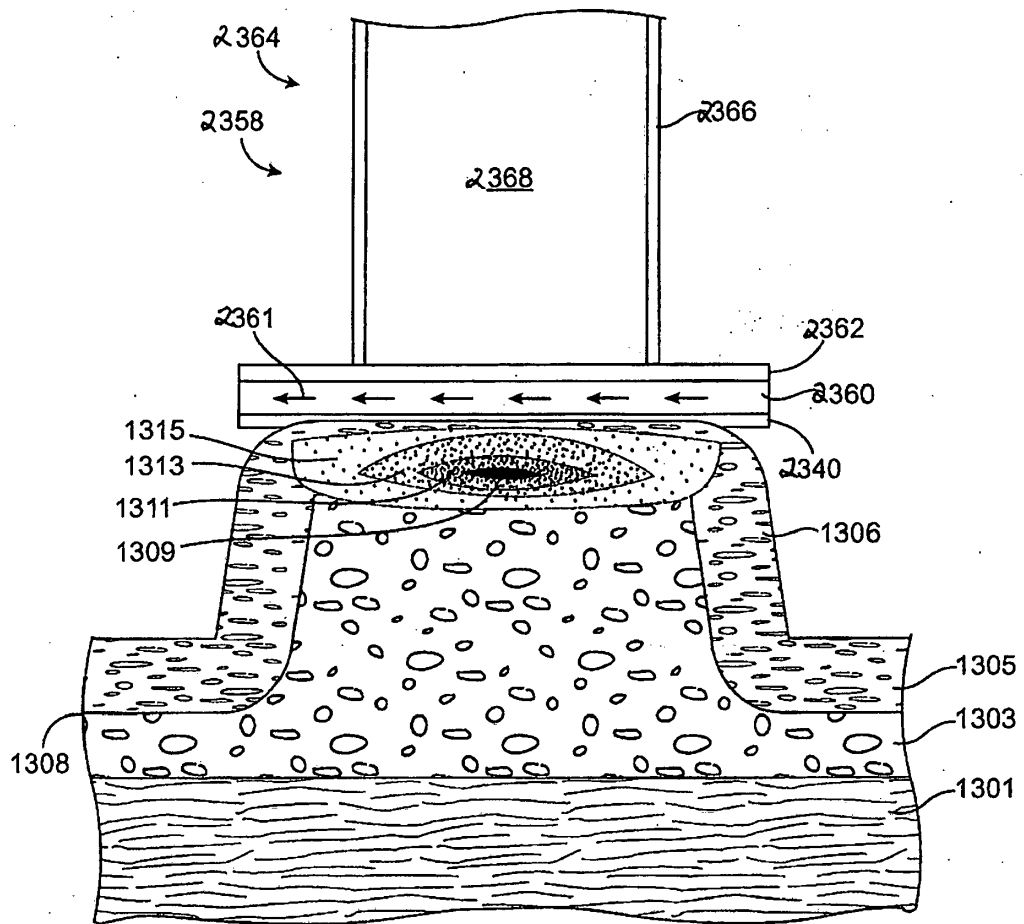


FIG. 63

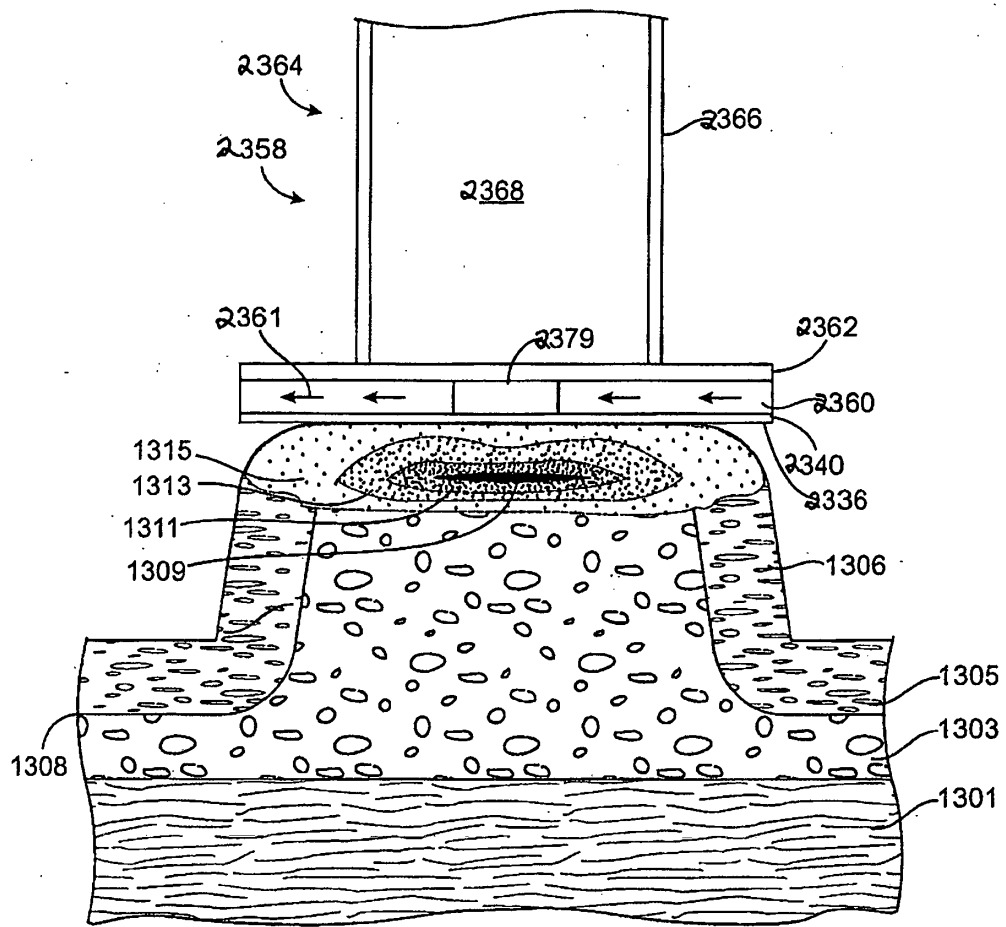


FIG. 64