

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 170**

51 Int. Cl.:

A41C 3/00 (2006.01)

A61N 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2012** **PCT/US2012/025221**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012** **WO12115834**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2012** **E 12705760 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2675306**

54 Título: **Sujetador para tratamiento con radiación**

30 Prioridad:

24.02.2011 US 201161446278 P

14.07.2011 US 201113183139

14.07.2011 US 201113183169

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2017

73 Titular/es:

THOMPSON, ELIZABETH, CHABNER (100.0%)

**20 Kensington Road
Scarsdale, NY 10583, US**

72 Inventor/es:

THOMPSON, ELIZABETH, CHABNER

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 599 170 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

Sujetador para tratamiento con radiación

5 Declaración de solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad por la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos 61/446.278 presentada el 24 de Febrero de 2011.

10 Campo de la invención

La presente invención se refiere a oncología con radiación en general y, más en concreto, a una forma de colocar de forma exacta y reproducible una paciente de cáncer de mama para una sesión de tratamiento con radiación.

15 Antecedentes de la invención

En 2010, aproximadamente 250.000 mujeres desarrollaron cáncer de mama invasivo o in situ en los Estados Unidos. La mayoría de las mujeres buscaron tratamiento médico para su enfermedad. Las mujeres a las que se diagnostica cáncer de mama de primera etapa tienen varias opciones de tratamiento. Las opciones quirúrgicas incluyen mastectomía, con o sin reconstrucción, o lumpectomía seguida de terapia con radiación y posiblemente quimioterapia.

Las mujeres que eligen lumpectomía y terapia con radiación experimentan cirugía de conservación de mama seguida de aproximadamente de tres a seis semanas de terapia con radiación. La radiación tiene la finalidad de matar todas las células tumorales que queden en la mama después de la extracción quirúrgica del tumor primario. Un médico especialista (es decir, radiooncólogo) trabaja en unión con un equipo de físicos médicos, dosimetristas, y operadores de máquina de terapia con radiación ("terapeuta") para planificar y administrar el tratamiento con radiación.

Es especialmente importante que la radiación sea administrada al tejido afectado (1) exactamente y (2) de forma reproducible. En particular, los fotones de alta energía deben ser administrados al mismo volumen de tejido planificado –el "blanco"– en cada sesión. Hay que tener cuidado de no irradiar los tejidos que rodean el blanco, de forma muy importante el pulmón y el tejido cardíaco. Dado que se requieren múltiples sesiones de tratamiento con radiación, es necesaria una preparación reproducible para asegurar que el lugar deseado reciba la dosis de radiación acumulativa prevista. La recepción de la dosis acumulativa completa reduce el riesgo de que la paciente desarrolle una recurrencia local del cáncer en la mama tratada o la difusión metastásica de la enfermedad.

Como tal, los mejores resultados se logran cuando (a) se siguen los parámetros exactos de tratamiento con radiación, (b) se logra una geometría de mama favorable, y (c) se establece una preparación reproducible. Cumplir los requisitos (b) e incluso más aún (c) puede ser un reto, como se explica mejor más adelante.

La geometría de una mama de mujer cambiará algo cada vez que esté sobre la camilla de tratamiento. Es decir, en particular con respecto a una mujer de mamas grandes, la forma de la mama se altera en función de cómo la mama esté sobre el pecho (por ejemplo, caída al lado, plana, etc). Esto complica la capacidad de reproducir exactamente, durante el tratamiento real, la posición/geometría de la mama durante la exploración original de planificación de radiación. Como consecuencia, durante un tratamiento real, la máquina de tratamiento –un recurso muy valioso– debe funcionar en vacío mientras se pasa tiempo ajustando la posición de la paciente en la camilla de tratamiento para intentar, con éxito variable, reproducir la geometría y posición originales de la mama.

La mayoría de las pacientes son tratadas en posición supina con el brazo del lado afectado "colocado en forma de ala de pollo" fuera del campo de radiación sobre la cabeza. Por lo tanto, la mama afectada puede ser aislada y tratada. La geometría de mama ideal para tratamiento se asemeja a un montículo de mama compacto apretado sin pliegues de la piel.

Las mujeres de mamas grandes, colgantes, ptósicas constituyen retos para el equipo de oncología con radiación. A causa de la forma anatómica del volumen de tratamiento y las frecuentes variaciones de dosis, tiene lugar toxicidad cutánea aguda en "puntos calientes" tal como la cola axilar y los pliegues submamarios. Además, la mama que cuelga en las direcciones inferior y/o lateral a menudo requiere ampliación del campo de radiación, que desventajosamente captura zonas más grandes de tejido normal en los campos tangenciales a la radiación. Se puede desarrollar descamación seca y húmeda (es decir, zonas peladas de la piel, en carne viva) en puntos calientes y en las zonas donde el tejido se pliega sobre sí mismo. Estos problemas pueden precisar interrupciones del tratamiento hasta que la piel se recupere. Estas interrupciones del tratamiento ponen en peligro la eficacia de la radiación al matar la células cancerosas. Además, si una mama grande colgante cae hacia arriba, es posible que los físicos médicos tengan que utilizar una placa de mama inclinada (placa en forma de cuña) para desplazar la mama. Esta placa se debe introducir y sacar de la camilla de tratamiento antes y después de cada sesión de tratamiento.

Otra estrategia de tratamiento para mujeres de mamas grandes es colocarlas en la posición decúbito lateral con una cuña. Otro acercamiento es poner la paciente en una posición prona donde su mama ptósica cuelgue a través de una "placa de mama". Para muchas pacientes, ésta es una posición difícil de lograr y mantener. Más importante, cuando una paciente está en esta posición, puede haber un compromiso en términos de adecuado tratamiento de la pared del pecho. A las mujeres ancianas y obesas les resulta difícil la posición prona por otras razones de salud. Además, a veces se atan aros de polivinilo a las mamas grandes para lograr una geometría deseada, pero no es posible reproducir fiablemente tal preparación. Todas estas estrategias/acercamientos/posiciones alternativas consumen tiempo valioso en la camilla de tratamiento.

Las mujeres de mamas colgantes, grandes, muy espaciadas, también plantean retos para el tratamiento homogéneo. A menudo, la radiación de energía más alta tiene que lograr homogeneidad. Por desgracia, muchos centros de radiación no tienen máquinas de energía doble. Además, la radiación de energía más alta da lugar a una dosis más alta en piel, lo que a menudo incrementa la reacción cutánea.

Actualmente, los dispositivos de inmovilización para mujeres en la camilla de tratamiento incluyen cunas, moldes de plástico y redes. Todas esas formas de inmovilización tienen inconvenientes. Dicho en términos sencillos, no existen dispositivos de preparación exactos, reproducibles y cómodos.

Con los regímenes de tratamiento actuales, una paciente queda totalmente expuesta de cintura para arriba mientras recibe tratamiento. Para muchas mujeres, esta pérdida de privacidad aumenta la sensación de exposición y vulnerabilidad. Por US5769779 se conoce un sujetador para tratamiento con radiación de la técnica anterior.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona una forma de obtener de forma exacta y reproducible una geometría de mama deseada, posición de tratamiento, y alineación de paciente a máquina para terapia con radiación mientras que también permite que la mama no afectada quede fuera del campo de tratamiento.

Algunas realizaciones de la invención proporcionan un sujetador para tratamiento con radiación ("sostén") que se lleva puesto durante una sesión de tratamiento con radiación. En la realización ilustrativa, el sujetador incluye una ventana media clara (o ventanas tanto media como laterales claras), material de copa sustancialmente "transparente" fino, y múltiples elementos de ajuste. El sujetador no lleva metal y usa sujetador de gancho y bucle (por ejemplo, VELCRO®, etc). El sujetador se puede llevar puesto para uso con todas las máquinas de tratamiento sin producir efecto de bolo. El sujetador es indetectable durante la exploración CT.

Las ventanas media y lateral claras permiten al médico y al terapeuta ver y marcar tatuajes, así como la línea media y los parámetros de tratamiento, creados por el campo de luz que proyecta la máquina de tratamiento sobre el pecho de la paciente. El material fino de la copa permite al médico y a los terapeutas marcar el sujetador, cuando sea necesario (por ejemplo, usando un marcador indeleble, etc) y ver la mama, las cicatrices, o hilos y tatuajes de alineación.

Múltiples elementos ajustables, que se pueden implementar (aunque no necesariamente) como cierres, permiten ajustar la posición de la mama para lograr una geometría de mama de referencia deseada durante una sesión de planificación de tratamiento con radiación. Esto se logra apretando o aflojando apropiadamente los varios elementos ajustables, estableciendo por ello una "posición de referencia" para cada elemento ajustable. En algunas realizaciones, los elementos ajustables incluyen: (1) un elemento medio (central), dispuesto entre las copas de mama; (2) dos elementos laterales, dispuestos en la interfaz de cada copa y el extremo cooperante de la banda trasera; y (3) dos elementos superiores, dispuestos dentro de cada hombrera. En otras realizaciones se usan menos elementos ajustables.

En las realizaciones ilustrativas, los elementos ajustables son cierres, de los que al menos uno se suelta para poder poner y quitar el sujetador. Con respecto al cierre o cierres que se hayan de soltar, se perpetúa (por ejemplo, se registra en el gráfico de la paciente, etc) la posición de referencia previamente establecida, que se indica mediante algún tipo de herramienta de medición, escala, etc. Esto permite al técnico volver a poner todos los cierres soltados en sus posiciones de referencia establecidas antes de una sesión de tratamiento con radiación. Dado que la posición de referencia para cada elemento ajustable establece la geometría de mama de referencia, la geometría de mama de referencia se vuelve a establecer en cada sesión de tratamiento con radiación volviendo a poner simplemente cada cierre ajustable soltado en su posición de referencia.

En otras realizaciones, el sujetador incluye un cierre que no tiene la finalidad de establecer la geometría de mama de referencia sino que se usa, más bien, para quitar el sujetador o ponerlo. En tales realizaciones, una vez que el sujetador se ha ajustado apropiadamente mediante los elementos ajustables, el cierre se usa para quitar o poner el sujetador (por ejemplo, para la sesión de tratamiento siguiente). Como consecuencia, los elementos ajustables no tienen que ser cierres, y si son cierres, no se tienen que volver a colocar (dado que no se han de soltar para quitar el sujetador). En algunas realizaciones, este cierre está situado cerca del punto medio de la banda trasera.

Así, un sujetador para tratamiento con radiación según las ideas de la presente invención puede reproducir fielmente la geometría de mama deseada antes de cada sesión de tratamiento con radiación. El sujetador para tratamiento con radiación también proporciona una capacidad de mover a un lado la mama no tratada para no colocar, en la medida de lo posible, tejido medio de la mama contralateral en el campo de tratamiento.

Otras realizaciones de la invención proporcionan un método para terapia con radiación que incluye establecer una geometría de mama de referencia usando un sujetador para tratamiento con radiación según la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A ilustra una vista frontal del sujetador para tratamiento con radiación 100 según la realización ilustrativa de la presente invención.

La figura 1B ilustra una vista posterior del sujetador para tratamiento con radiación 100.

La figura 2 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 200, donde el sujetador incluye elementos ajustables formados como cierres.

La figura 3A ilustra más detalle del elemento ajustable medio del sujetador 200, donde el elemento ajustable incluye una escala que proporciona una indicación de ajuste según la presente invención.

La figura 3B ilustra más detalle del elemento ajustable lateral del sujetador 200, donde el elemento ajustable incluye una escala que proporciona una indicación de ajuste según la presente invención.

La figura 3C ilustra más detalle del elemento ajustable superior del sujetador 200, donde el elemento ajustable incluye una escala que proporciona una indicación de ajuste según la presente invención.

La figura 4 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 400, donde el sujetador incluye además un cierre no participante.

La figura 5 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 500, incluyendo una configuración alternativa para la ventana media y los elementos ajustables medios.

La figura 6 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 600, incluyendo una configuración alternativa para la ventana media y los elementos ajustables medios.

La figura 7 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 700, incluyendo una configuración alternativa para la ventana media y sin elementos ajustables medios.

La figura 8 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 800, incluyendo ventanas laterales.

La figura 9A ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 900, incluyendo cintas de soporte de mama.

La figura 9B ilustra una realización alternativa de una cinta para uso con la realización de la figura 9A.

La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un método según la presente invención para establecer una geometría de mama de referencia para una paciente de cáncer de mama que experimenta terapia con radiación.

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método para terapia con radiación que incorpora el método de la figura 10.

Descripción detallada

Las figuras 1A y 1B ilustran respectivas vistas delantera y trasera de un sujetador para tratamiento con radiación 100 según la realización ilustrativa de la presente invención. De forma análoga virtualmente a todos los sujetadores, las realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación aquí descritas incluyen copas de mama 102A y 102B, hombreras 104A y 104B y banda trasera 106.

Para uso en unión con la presente invención, las copas 102A y 102B incluyen ventajosamente un material fino, tal como, sin limitación, una versión de fibra spandex marca LYCRA® fina. El material es preferiblemente suficientemente fino de modo que las características en la mama (por ejemplo, cicatrices, tatuajes, etc) sean visibles. Las hombreras 104A y 104B incluyen un material elástico resiliente, tal como, sin limitación, fibra spandex de marca LYCRA®. La banda trasera 106 incluye un material elástico, resiliente, tal como, sin limitación, fibra spandex de marca LYCRA®. Se puede usar adecuadamente otros materiales, conocidos por los expertos en la técnica, para las copas, hombreras y banda trasera. Es importante, sin embargo, que los materiales no incluyan nada que disperse o atenúe sustancialmente de otro modo el haz de tratamiento con radiación o añada un efecto de

bolo.

Se ha de entender que las proporciones del sujetador para tratamiento con radiación 100 representado en las figuras 1A y 1B, así como las proporciones de las varias realizaciones de los sujetadores ilustrados en otras figuras, se ofrecen a modo de ilustración, no de limitación. Por ejemplo, las desviaciones de la anchura de las hombreras 104A y 104B, la anchura de la banda trasera 106, la cobertura que proporcionan las copas 102A y 102B, etc, son aceptables a condición de que no pongan en peligro la funcionalidad del sujetador para tratamiento con radiación, como se describe aquí. Además, se ha de entender que los sujetadores para tratamiento con radiación aquí descritos puede incorporar características y elementos de diseño estándar en la industria, tal como una configuración de “espalda de corredor” para las hombreras, etc, a condición de que tales características y elementos de diseño no pongan en peligro la funcionalidad del sujetador para tratamiento con radiación, aquí descrito.

El sujetador para tratamiento con radiación ilustrado en las figuras 1A y 1B incluye además una ventana media 108, ventanas laterales 116, elemento(s) de ajuste medio(s) 110, elemento(s) de ajuste lateral(es) 112, elemento(s) de ajuste superior(es) 114, y cierre no participante 118. No todas las varias características ilustradas en las figuras 1A y 1B están presentes en todas las realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación. Realizaciones específicas de sujetadores incluyendo algunas o todas estas características se describen más adelante en esta memoria descriptiva en unión con las figuras 2 y 4-8. Un sujetador para tratamiento con radiación que presenta características adicionales se explica en unión con las figuras 9A y 9B.

Con referencia continuada a las figuras 1A y 1B, la ventana media 108 está dispuesta entre las copas 102A y 102B. La ventana media 108 incluye un material claro/transparente que no lleva metales u otros constituyentes que dispersen o atenúen sustancialmente el haz de tratamiento con radiación o produzcan un efecto de bolo. En algunas realizaciones, la ventana media 108 incluye un material termoplástico claro, tal como poliuretano termoplástico de la marca Clear-Fit TPU, que se puede obtener en el mercado de Fulflex, Inc., de Brattleboro, Vermont.

La ventana media 108 permite proyectar un campo de luz, que se origina en la máquina de tratamiento con radiación, sobre el pecho de la paciente y verlo. Durante una sesión de planificación de radiación, el campo de luz se usa como una guía, se ponen marcas temporales y luego permanentes (es decir, tatuajes) en el pecho de la paciente para establecer la alineación necesaria con respecto a la máquina de tratamiento. Los tatuajes se usan después para restablecer la alineación necesaria para las sesiones de tratamiento con radiación real. Cuando el material usado para la ventana media 108 se selecciona adecuadamente, los tatuajes se pueden hacer a través de la ventana media sin dañar la ventana o poner en peligro la alineación. Un material adecuado es dicho poliuretano termoplástico de la marca Clear-Fit TPU.

La anchura de la ventana media 108 es al menos de aproximadamente 3 centímetros, que acomodará la extensión lateral del campo de luz proyectado por la máquina de tratamiento con radiación. El campo de luz se puede extender hacia abajo de la depresión clavicular de la paciente aproximadamente 25 centímetros a lo largo de la línea media del torso. Por esta razón, un sujetador para tratamiento con radiación según la presente invención no oscurece la visión de la piel de la paciente a lo largo de la línea media del torso. Como se representa en la figura 1A, una porción del campo de luz quedaría oscurecida si no fuese por la presencia de la ventana media 108.

El sujetador para tratamiento con radiación ilustrado en las figuras 1A y 1B también incluye ventanas laterales izquierda y derecha 116. Una ventana está dispuesta entre la copa 102A y un extremo de la banda trasera 106; la otra está dispuesta entre la copa 102B y el otro extremo de la banda trasera 106. Las ventanas laterales están situadas de modo que cuando el sujetador esté usándose, las ventanas laterales estén debajo de la axila de la paciente (es decir, las axilas). Las ventanas laterales se extienden al menos aproximadamente 5 centímetros “hacia atrás” del borde lateral de cada copa. La finalidad de las ventanas laterales es permitir que el personal de tratamiento con radiación forme y cree tatuajes de alineación en la piel en dichas regiones. De forma análoga a la ventana media, las ventanas laterales incluyen un material transparente que no dispersará o atenuará sustancialmente el haz de radiación.

Como se ha indicado en la sección de Antecedentes de esta memoria descriptiva, es especialmente importante que la radiación de tratamiento sea administrada al mismo volumen de tejido planificado durante cada sesión de tratamiento con radiación. Hacerlo es complicado por el hecho de que la geometría de una mama de mujer puede cambiar algo cada vez que esté en la camilla de tratamiento. Además, en el transcurso de tres a seis semanas de terapia, puede haber hinchazón y ganancia o pérdida de peso que podría desplazar la mama y cambiar su volumen. Esto es especialmente problemático para una mujer de mamas grandes, donde la forma de la mama se altera en función de cómo esté la mama en el pecho. Esta variabilidad de la geometría de mama complica la capacidad de reproducir exactamente, durante el tratamiento real, la posición/geometría de la mama como era durante la exploración original de planificación de radiación.

Se usan elementos ajustables 110, 112, y 114 para ajustar la geometría y la posición de una mama para establecer una geometría de mama de referencia reproducible para uso durante las sesiones de tratamiento con radiación. Más en concreto, durante la sesión de planificación de radiación, los elementos ajustables 110, 112, y 114 se ajustan (por ejemplo, se aprietan o aflojan, etc) hasta que se considera que la geometría/posición de la mama es prácticamente

óptima para tratamiento. Dicho óptimo en la práctica, que es determinado por los profesionales en oncología/radiación en unión con las simulaciones de radiación, es una posición/forma para la mama que proporciona el mejor compromiso entre irradiar el tejido deseado y no los tejidos circundantes. En el sentido en que se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones anexas, el término “geometría de mama de referencia” se refiere a este óptimo práctico para la posición/forma de la mama. En el sentido en que se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones anexas, los términos “elemento ajustable” o “cierre ajustable” significan un elemento de fijación, disposición, etc, que es capaz de ajustar la geometría y posición de una mama cambiando la fuerza aplicada por partes del sujetador, como las hombreras, la banda trasera, etc, en las copas de mama. Los elementos/cierres ajustables también se usan para poner la mama no afectada fuera del campo de tratamiento, en la medida posible.

Como se ilustra en las figuras 1A y 1B, el (los) elemento(s) ajustable(s) medio(s) 110 está(n) dispuesto(s) junto a las copas 102A y 102B. El (los) elemento(s) ajustable(s) lateral(es) 112 está(n) dispuesto(s) junto a cada de banda trasera 106. El (los) elemento(s) ajustable(s) superior(es) 114 está(n) situado(s) a lo largo de las hombreras 104A y 104B de tal manera que cuando el sujetador esté en uso, estos elementos estén cerca de la parte superior del hombro de la usuaria.

Como se ha indicado previamente, los mejores resultados para tratamiento con radiación se logran cuando la geometría de mama de referencia se reproduce en cada sesión de tratamiento con radiación. La geometría de mama de referencia se vuelve a establecer de alguna de varias formas, cuya opción depende, en parte, de la forma de los elementos ajustables. En particular, en algunas realizaciones, los elementos ajustables 110, 112, y 114 se hacen como “cierres” que se pueden soltar para que la paciente se pueda quitar el sujetador. En otras realizaciones, los elementos ajustables no se hacen como cierres, sino más bien como un elemento que realiza simplemente una función de ajuste, tal como la conocida “corredera ajustable”, etc. Independientemente de su estructura, el elemento ajustable debe incluir un material que no disperse la radiación de tratamiento o produzca un efecto de bolo.

En realizaciones en las que los elementos ajustables son cierres, al menos algunos de ellos se usan para “abrir” el sujetador para quitárselo o ponérselo, los elementos ajustables incluyen una herramienta de medición (por ejemplo, escala, etc) que proporciona una indicación de ajuste. En el sentido en que se usa en esta memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, el término “indicación de ajuste” se refiere a una medida o indicación del apriete o ajustamiento de cada elemento ajustable, determinado a partir de una herramienta de medición, escala, etc, que esté asociada con el elemento ajustable.

Una vez lograda la geometría de mama de referencia ajustando los elementos ajustables, la posición de cada elemento ajustable que establece la geometría de mama de referencia –que se conoce como la “posición de referencia”– se lee en la escala que proporciona la indicación de ajuste y puede ser indicada, según sea preciso, en el gráfico de la paciente, etc. Esto permite al técnico o a la paciente volver a establecer la geometría de mama de referencia ajustando simplemente cada elemento ajustable a su posición de referencia antes de cada sesión de tratamiento, cuando sea necesario.

Otra forma de reproducir la geometría de mama de referencia, una vez establecida, es usar un cierre, tal como el cierre 118, que no se usa para establecer la geometría de mama de referencia. En el sujetador 100 ilustrado en las figuras 1A y 1B, el cierre 118 (a continuación denominado un “cierre no participante”) está colocado cerca del punto medio de banda trasera 106. El cierre no participante 118, que puede ser (aunque no necesariamente) no ajustable, permite quitarse el sujetador 100 sin tener que soltar ninguno de los elementos ajustables (y que por lo tanto establecen la geometría de mama de referencia) 110, 112, y 114, en la medida en que tales elementos ajustables se hagan como cierres.

Considérese, por ejemplo, una realización en la que los elementos ajustables se forman como “cierres,” y son los únicos cierres del sujetador, como en el sujetador 200 ilustrado en la figura 2. Para quitarse este sujetador, o para ponérselo, habría que soltar uno o varios cierres y luego habría que volver a ponerlos necesariamente para la siguiente sesión de tratamiento con radiación. Pero cuando el sujetador incluye un cierre no participante 118, no hay que soltar los “cierres” ajustables, una vez puestos para establecer la geometría de mama de referencia. Más bien, usando el cierre no participante 118, cada vez que la paciente se ponga el sujetador antes de una sesión de tratamiento, la geometría de mama de referencia se volverá a poner “automáticamente”; no hay que volver a regular los elementos ajustables. En el sentido en que se usa en esta memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, el término “cierre no participante” se refiere a un cierre que no participa en el establecimiento de la geometría de mama de referencia. Más bien, tal cierre se usa simplemente para abrir el sujetador para que una paciente se lo pueda quitar después de una sesión de tratamiento con radiación.

Se apreciará que el uso del cierre no participante 118 permite realizar el (los) elemento(s) ajustable(s) 110, 112, y 114 como algo distinto de cierres.

Aunque un cierre no participante no participa al establecer la geometría de mama de referencia a través del ajuste, ese cierre puede ser un cierre ajustable (a condición de que el cierre se pueda soltar sin alterar su estado de ajuste). Después de leer esta descripción, los expertos en la técnica sabrán cómo añadir un cierre no participante en otras

posiciones en un sujetador para tratamiento con radiación según las ideas de la presente invención. Por ejemplo, el cierre no participante puede estar situado entre las copas (es decir, en lugar del cierre ajustable 110). En tal realización, el cierre no participante no debe oscurecer la ventana media.

5 Después de leer la presente descripción, los expertos en la técnica sabrán cómo incorporar elementos ajustables, para obtener una geometría de mama de referencia, que no son cierres. Por ejemplo, se puede usar una corredera ajustable.

10 La figura 2 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 200 según la presente invención. El sujetador para tratamiento con radiación 200 incluye copas de mama, hombreras, y una banda trasera. En el sujetador 200, los elementos ajustables 110, 112 y 114 (véase las figuras 1A y 1B) se forman como cierres ajustables. En particular, se hacen como el cierre medio ajustable 210, los cierres laterales ajustables 212A y 212B, y los cierres superiores ajustables 214A y 214B.

15 Como se ilustra en la realización representada en la figura 2, cada hombrera 104A y 104B incluye dos segmentos; un segmento anterior que acopla con una de las copas de mama y un segmento posterior que acopla con la banda trasera 106. En realizaciones preferidas, el segmento anterior recubre el segmento posterior cuando se junta para "cerrar" el cierre 214A y 214B. (Véase, por ejemplo, la figura 3C).

20 En el sujetador para tratamiento con radiación 200, cada uno de los cierres ajustables incluye tiras pareadas de sujetador de gancho y bucle, tal como el sujetador de gancho y bucle de la marca VELCRO®, que se puede obtener de Velcro Co., de Manchester, New Hampshire. En otras realizaciones, se puede usar otros tipos de sistemas de sujeción, a condición de que los sistemas de sujeción incluyan materiales que no dispersen la radiación.

25 Dado que el sujetador 200 no incluye ningún cierre no participante 118, hay que soltar al menos algunos de los cierres ajustables para quitar el sujetador. Como consecuencia, es importante que la posición de referencia se memorice al menos con respecto a los cierres que se suelten (para quitar el sujetador).

30 Las figuras 3A a 3C ilustran una realización de una escala que proporciona una indicación de ajuste para uso con los respectivos cierre medio ajustable 210, cierres laterales ajustables 212A y 212B y cierres superiores ajustables 214A y 214B. Estos cierres ajustables incluyen dos porciones, donde cada porción de cierre incluye un material que soporta una tira de sujetador de gancho y bucle 324. El segmento de sujetador de gancho y bucle 324 en una de las porciones de cierre está oscurecido en las figuras 3A y 3B.

35 En las figuras 3A a 3C, la escala que proporciona la indicación de ajuste incluye una pluralidad de líneas 320, que están dispuestas en una de dos porciones de cierre. Una sola línea 322, que actúa como un indicador, está dispuesta en la otra de las dos porciones de cierre.

40 Cada línea 320 lleva asociado un identificador, tal como un número o letra (no ilustrado). Cuando las dos porciones de cierre se juntan para enganchar una a otra, la línea indicadora 322 en una de las posiciones de cierre se alinearán con una de las líneas 320 en la escala. La línea concreta 320 que se alinea con la línea 322 proporciona la "posición" del cierre ajustable. Cuando los cierres ajustables 210, 212A/212B, y 214A/214B se ponen de tal manera que proporcionen la geometría de mama de referencia, la posición es la "posición de referencia". El identificador asociado con la respectiva línea "alineada" 320 se registra en el gráfico de la paciente.

45 En otras realizaciones, en vez de usar una línea indicadora 322 en una de las posiciones de cierre, el borde delantero de dicho elemento de cierre se usa como un indicador. Después de leer la presente descripción, los expertos en la técnica serán capaces de idear otras disposiciones de medición adecuadas para proporcionar una posición que identifica las posiciones relativas de los dos elementos de cierre.

50 Como una alternativa a usar dos secciones pareadas de sujetador de gancho y bucle, una sección de tal material puede ser usada en unión con un "tejido compatible con gancho" (es decir, receptor de VELCRO®). En otros términos, el sujetador de gancho y bucle "se pegará" simplemente al tejido. Tal tejido se puede obtener en el mercado de Darlington Fabrics de Westerly, Rhode Island, y otros. La herramienta de medición (por ejemplo, escala, etc) puede estar impresa directamente sobre el tejido.

55 Otro acercamiento para establecer una geometría de mama de referencia reproducible, que es especialmente útil cuando los elementos ajustables se forman como cierres, es colocar una "marca" en las porciones de cierre de los cierres ajustables después de ponerlos para proporcionar la geometría de mama de referencia. La marca, que se coloca en una o ambas porciones de cada cierre ajustable, registra la cantidad de solapamiento de los dos cierres. La(s) marca(s) se pueden hacer, por ejemplo, con un marcador indeleble. Esto permite reproducir la geometría de mama de referencia cada vez que el sujetador se lleve puesto ajustando simplemente los elementos ajustables según las marcas. En este acercamiento, no hay escala, en sí misma; más bien, solamente una indicación que indica la posición de referencia. Además, el hecho de "marcar" crea simultáneamente la posición de referencia y la perpetúa (es decir, la "anota" o registra).

Independientemente del acercamiento que se siga, lo importante es que el estado (es decir, la posición de referencia) del cierre ajustable se pueda reproducir fiablemente.

Se apreciará que en las realizaciones ilustradas en las figuras 3A a 3C, la escala es simplemente una medida de la extensión en que las dos porciones de cierre se solapan una a otra. En la medida en que los elementos ajustables tengan una estructura diferente, la forma de la escala que proporcione la indicación de ajuste podrá ser diferente. Después de leer la presente descripción, los expertos en la técnica serán capaces de desarrollar una escala apropiada en función de la estructura/disposición del elemento ajustable.

La figura 4 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 400. Este sujetador está estructurado de forma similar al sujetador 200, e incluye copas de mama, hombreras, banda trasera, ventana media 108, un elemento ajustable medio 110, elementos ajustables laterales 112, y elementos superiores ajustables 114.

A diferencia del sujetador 200, el sujetador para tratamiento con radiación 400 incluye un cierre no participante 118, que está dispuesto cerca del punto medio de la banda trasera 106. Dado que el sujetador 400 incluye el cierre no participante 118, los elementos ajustables no tienen que ser cierres (pero pueden serlo) (por ejemplo, análogos a los cierres ajustables 210, 212A/212B, y 214A/214B) dado que no tienen que soltarse para quitar el sujetador. El cierre no participante puede incluir un broche de plástico, sujetador de gancho y bucle, etc. Independientemente de la estructura, el cierre no participante no dispersará preferiblemente la radiación de tratamiento.

La figura 5 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 500. Este sujetador está estructurado de forma similar al sujetador 200 e incluye copas de mama, hombreras, banda trasera, un elemento ajustable medio, elementos ajustables laterales, y elementos superiores ajustables, donde los elementos ajustables están configurados como cierres.

Dado que, en la realización ilustrada en la figura 5, el sujetador 500 no incluye un cierre no participante, los elementos ajustables están configurados como cierres. Los cierres laterales y superior ajustables del sujetador 500 son los mismos que los del sujetador 200 y 200, pero el cierre medio ajustable 510 del sujetador 500 está configurado de forma diferente al elemento ajustable medio 210 del sujetador 200.

En particular, el elemento ajustable medio 510 incluye dos tiras separadas orientadas horizontalmente 530A y 530B de material transparente que no dispersarán o atenuarán sustancialmente el haz de radiación. Las tiras están unidas al borde interior 526 de la copa 102A. La tira 530A se une relativamente más próxima a la parte superior de borde interior 526 y la tira 530B se une relativamente más próxima a la parte inferior. Una sección de sujetador de gancho y bucle (no ilustrado) está dispuesta en el extremo libre de cada una de las tiras 530A y 530B. El elemento ajustable 510 incluye otras dos secciones de sujetador de gancho y bucle, que están dispuestas cerca del borde interior 528 de la copa 102B, una sección más próxima a la parte superior del borde interior y la otra más próxima a la parte inferior. Estas dos secciones de sujetador de gancho y bucle están colocadas para recibir y enganchar las secciones del sujetador de gancho y bucle que están dispuestas cerca de los respectivos extremos libres de las tiras 530A y 530B.

La ventana media 508 se define entre las tiras 530A y 530B. De forma análoga a las varias ventanas medias ilustradas con respecto a otras realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación, la ventana media 508 permite proyectar el campo de luz sobre la línea media del pecho de la paciente, ver el campo de luz, y crear tatuajes, así como ver tales tatuajes u otras marcas que estén colocados a lo largo de la línea media del pecho en la región entre las copas. A diferencia del sujetador 200, que incluye una ventana media formada de un material transparente, en el sujetador 500 la ventana media 508 es simplemente un espacio abierto (es decir, no hay material). La distancia entre los bordes interiores 526 y 528 de las respectivas copas 102A y 102B es al menos aproximadamente de 3 centímetros, que acomodará la extensión lateral del campo de luz proyectado por la máquina de tratamiento con radiación.

En otras realizaciones del sujetador para radiación 500, se usa una escala que proporciona una indicación de ajuste, como la ilustrada en las figuras 3A a 3C, en unión con elementos ajustables de sujetador 500, incluyendo el elemento ajustable medio 510. En algunas realizaciones adicionales, el sujetador para radiación 500, con o sin tal escala, incluye un cierre no participante 118, que puede estar situado a lo largo del punto medio de la banda trasera 106 como se ilustra en el sujetador 400, o situado en otro lugar. En realizaciones que incluyen un cierre no participante 118, los elementos ajustables no tienen que estar configurados (pero pueden estarlo) como cierres; es decir, no tienen que ser soltables.

La figura 6 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 600. Este sujetador está estructurado de forma similar al sujetador 500, e incluye copas de mama, hombreras, banda trasera, un elemento ajustable medio, elementos ajustables laterales, y elementos ajustables superiores.

Dado que, en la realización ilustrada en la figura 6, el sujetador 600 no incluye un cierre no participante, los elementos ajustables están configurados como cierres. Los cierres ajustables laterales y superiores del sujetador 600 son los mismos que los del sujetador 500, pero el cierre medio ajustable 610 del sujetador 600 está configurado

de forma diferente al cierre medio ajustable 510 del sujetador 500.

Los elementos ajustables laterales y superiores del sujetador 600 son los mismos que los del sujetador 400, pero el cierre medio ajustable 610 del sujetador 600 está configurado de forma diferente al cierre medio ajustable 510 del sujetador 500. De hecho, el cierre medio ajustable 610 incluye la ventana media 608.

El elemento ajustable medio 610 incluye dos tiras 632 y 634 del sujetador de gancho y bucle, que están dispuestas cerca de respectivos bordes interiores de las copas 102A y 102B. Como se ha indicado anteriormente, el elemento ajustable medio 610 también incluye una ventana media 608, que incluye un material transparente que no dispersará o atenuará sustancialmente el haz de tratamiento con radiación. Dos tiras de sujetador de gancho y bucle (no ilustradas) están unidas a una cara de ventana media 608, cerca de sus bordes. Las tiras de sujetador de gancho y bucle en la ventana media 608 están colocadas para enganchar las tiras 632 y 634 del sujetador de gancho y bucle que están dispuestas cerca de los bordes interiores de las copas.

Cuando el cierre medio ajustable 610 está cerrado, la distancia entre los bordes interiores de las respectivas copas 102A y 102B es al menos aproximadamente 3 centímetros para acomodar la extensión lateral del campo de luz proyectado por la máquina de tratamiento.

En otras realizaciones del sujetador para radiación 600, se usa una escala que proporciona una indicación de ajuste, tal como se ilustra en las figuras 3A a 3C, en unión con los elementos ajustables del sujetador 600, incluyendo el elemento ajustable medio 410. En algunas realizaciones adicionales, el sujetador para radiación 600, con o sin la escala, incluye un cierre no participante 118. El cierre no participante se puede disponer cerca del punto medio de la banda trasera 106 como en el sujetador 400, o en otro lugar. En las realizaciones que incluyen el cierre no participante 118, los elementos ajustables no tienen que estar configurados (pero pueden estarlo) como cierres; es decir, no tienen que ser soltables.

La figura 7 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 700. Este sujetador está estructurado de forma similar al sujetador 600, e incluye copas de mama, hombreras, banda trasera, elementos ajustables laterales, y elementos superiores ajustables. Dado que, en la realización ilustrada en la figura 7, el sujetador 700 no incluye un cierre no participante, los elementos ajustables están configurados como cierres. A diferencia del sujetador 600 y otros sujetadores aquí descritos, el sujetador para radiación 700 no incluye un elemento ajustable de ajuste medio, realizado como un cierre o de otro modo.

El sujetador para radiación 700 incluye una ventana media 708, que está dispuesta entre los bordes interiores de las copas 102A y 102B. La ventana media 708 incluye un material transparente que no dispersará o atenuará sustancialmente el haz de radiación o producirá un efecto de bolo. De forma análoga a las varias ventanas medias ilustradas con respecto a otras realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación, la ventana media 708 permite proyectar el campo de luz sobre la línea media del pecho de la paciente, ver el campo de luz, y crear tatuajes, así como ver tales tatuajes u otras marcas que estén colocados a lo largo de la línea media del pecho en la región entre las copas. La anchura de ventana media 708 (es decir, la distancia entre los bordes interiores de las copas 102A y 102B) es al menos aproximadamente de 3 centímetros para dicha finalidad.

En otras realizaciones del sujetador para radiación 700, se usa una escala que proporciona una indicación de ajuste, tal como la ilustrada en las figuras 3A a 3C, en unión con los elementos ajustables laterales y superiores. En algunas realizaciones adicionales, el sujetador para radiación 700, con o sin tal escala, incluye un cierre no participante 118, que se puede disponer cerca del punto medio de la banda trasera 106 como en el sujetador 400, o en otro lugar. En las realizaciones que incluyen un cierre no participante 118, los elementos ajustables no tienen que estar configurados (aunque pueden estarlo) como cierres; es decir, no tienen que ser soltables.

La figura 8 ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 800. Este sujetador está estructurado de forma similar a otras realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación, e incluye copas de mama, hombreras, y una banda trasera. Y el sujetador 800 incluye cualquier versión de los elementos superiores ajustables 114 y cualquier versión del elemento ajustable medio 110 (por ejemplo, 210, 510, 610, etc) y cualquier versión de la ventana media 108 (por ejemplo, 208, 508, 608, 708, etc). Pero a diferencia de los sujetadores 200 y 400 a 700, el sujetador para radiación 800 incluye dos ventanas laterales 116A y 116B. La ventana 116A está dispuesta entre la copa 102A y un extremo de la banda trasera 106. La ventana 116B está dispuesta entre la copa 102B y un extremo de la banda trasera 106.

Las ventanas laterales están situadas de modo que cuando se use el sujetador, las ventanas laterales estén colocadas debajo de la axila (es decir, las axilas). Las ventanas laterales se extienden al menos aproximadamente 5 centímetros "hacia atrás" del borde lateral de cada copa. La finalidad de las ventanas laterales es permitir que el personal de tratamiento con radiación cree y vea los tatuajes de alineación en la piel en dichas regiones. El proceso de alineación es similar al explicado previamente, a excepción de que más bien que proyectar el campo de luz sobre el pecho de la paciente, lo proyecta sobre un lado del torso de la paciente a través de una de las ventanas laterales. De forma análoga a las ventanas medias previamente explicadas, las ventanas laterales 116A y 116B incluyen un material transparente que no dispersará o atenuará sustancialmente el haz de radiación. Cuando el material se

selecciona adecuadamente, tal como dicho poliuretano termoplástico de la marca Clear-Fit TPU, se puede crear tatuajes a través de las ventanas laterales.

El sujetador para tratamiento con radiación 800 también incluye elementos laterales de ajuste 812A y 812B, que están dispuestos a lo largo de la banda trasera 106 próximos a las ventanas laterales. Los elementos laterales de ajuste pueden estar configurados de forma análoga a los elementos laterales de ajuste 212A y 212B del sujetador 200, por ejemplo, pero desplazados a lo largo de la banda trasera lejos del borde lateral de las copas para acomodar la presencia de las ventanas laterales.

En otras realizaciones del sujetador para radiación 800, se usa una escala que proporciona una indicación de ajuste, tal como la ilustrada en las figuras 3A a 3C, en unión con los elementos ajustables medios, laterales y superiores. En algunas realizaciones adicionales, el sujetador para radiación 800, con o sin tal escala, incluye un cierre no participante 118, que se puede disponer cerca del punto medio de la banda trasera 106 como en el sujetador 400, o en otro lugar. En las realizaciones que incluyen un cierre no participante 118, los elementos ajustables no tienen que estar configurados (aunque pueden estarlo) como cierres; es decir, no tienen que ser soltables.

Se ha de notar que incluso en las realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación que no incluyen un cierre no participante, algunos de los elementos ajustables pueden estar configurados como cierres y algunos no. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el elemento ajustable medio está configurado como un cierre, pero los elementos ajustables laterales y superiores no lo están. En otras realizaciones, los elementos superiores ajustables están configurados como un cierre, pero los laterales y medios no lo están. Y así sucesivamente.

La figura 9A ilustra un sujetador para tratamiento con radiación 900. Este sujetador está estructurado de forma similar a otras realizaciones del sujetador para tratamiento con radiación, e incluye copas de mama, hombreras, y una banda trasera. Y el sujetador 900 incluye cualquier versión de los elementos superiores ajustables 114 y cualquier versión del elemento ajustable medio 110 (por ejemplo, 210, 510, 610, etc) y cualquier versión de la ventana media 108 (por ejemplo, 208, 508, 608, 708, etc). El sujetador 900 también incluye cierres laterales, que en la realización ilustrada en la figura 9A, se hacen como cierres ajustables laterales 212A y 212B del sujetador 200 (véase, la figura 2).

El sujetador 900 también incluye una o más cintas 942 y 946 que acoplan soltablemente con alguna de las copas 102A y 102B y cumplen una finalidad similar a un "alambre inferior", es decir, proporcionan "elevación". No se puede usar un alambre inferior metálico en los sujetadores para tratamiento con radiación aquí descritos porque dispersaría la radiación de tratamiento. Se podría usar un "alambre inferior" de plástico, pero, como será evidente, el uso de cintas proporciona una mayor regulabilidad.

En la realización ilustrativa, el sujetador 900 incluye secciones 936A, 936B, 937A, 937B, 938A, 938B, 940A y 940B de tejido compatible con gancho. Las secciones 936A, 937A y 938A están dispuestas en la copa 102A y las secciones 936B, 937B y 938B están dispuestas en la copa 102B. Además, la sección 940A está dispuesta cerca del extremo de la banda trasera 106 próximo a cierre lateral 212A y la sección 940B está dispuesta cerca del extremo de la banda trasera 106 próximo al cierre lateral 212B. Estas secciones de tejido compatible con gancho se pueden coser en el sujetador o unirse mediante otras técnicas apropiadas.

La figura 9A ilustra dos cintas: la cinta 942 y la cinta 946. La cinta 942 es la más larga de las dos cintas, con una longitud de aproximadamente 18 a aproximadamente 25 centímetros. La cinta 946 tiene una longitud de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 centímetros. Las cintas tienen una anchura de aproximadamente 25 milímetros. En algunas realizaciones, las cintas incluyen una tira de material transparente que no dispersará o atenuará sustancialmente el haz de radiación, tal como poliuretano termoplástico de la marca Clear-Fit TPU. Las tiras 944A y 944B del sujetador de gancho y bucle están dispuestas en cada extremo de la cinta 942. Las tiras 948A y 948B del sujetador de gancho y bucle están dispuestas en cada extremo de la cinta relativamente más corta 946. Las cintas acoplan con el sujetador acoplando las tiras de sujetador de gancho y bucle en la cinta a las secciones de tejido compatible con gancho en el sujetador.

En el uso, y usando la copa 102B como un ejemplo, una cinta (de longitud apropiada) se orientará típicamente en una de las formas siguientes:

Media (937B) a lateral (940B);

Inferior (936B) a lateral (940B); e

Inferior (936B) a superior (938B).

Una cinta, tal como la cinta 942 o 946, puede estar acoplada en cualquier lugar a lo largo de la sección inferior 936B o la sección media 937B de tejido compatible con gancho, proporcionando una variabilidad efectivamente continua en la posición del "origen" de la cinta.

Un ejemplo de una conexión media a lateral se ilustra en “transparencia” en la figura 9A donde la cinta 942 está acoplada, en un extremo, a la sección 937B próxima a una posición superior. El otro extremo de la cinta está acoplado a la sección 940B. Un ejemplo de una conexión inferior a superior se ilustra en transparencia en la figura 9A donde la cinta 946 está acoplada, en un extremo, a la sección 936B próxima a su punto medio y en el otro extremo a la sección 938B. En ambos casos, las cintas están tensas; es decir, bajo tensión, para proporcionar a la mama una cantidad apropiada de soporte.

El uso de una o ambas cintas permite ajustes altamente localizados a la geometría de mama y la capacidad de asegurar que no haya pliegues en tejido mamario, que podría haber de otro modo en una mujer con mamas grandes colgantes.

La figura 9B ilustra una realización alternativa de una cinta, donde tiras 952B y 952B' del sujetador de gancho y bucle están unidas a ambos lados de un extremo de cinta 950. La tira 952A del sujetador de gancho y bucle se une a un lado del otro extremo de la cinta 950. Usando la copa 102A como ejemplo, el extremo de la cinta 950 que incluye una tira 952A del sujetador de gancho y bucle acopla con la sección 937A de tejido compatible con gancho. La otra cinta se coloca entre el cierre 212A. La tira 952B del sujetador de gancho y bucle acoplará con el sujetador de gancho y bucle en una porción de cierre 212A y la tira 952B' acoplará con el sujetador de gancho y bucle en la otra porción del cierre 212A. Los cierres 212A/B se incluyeron en el sujetador 900 para ilustrar el uso de la cinta 950. En realizaciones en las que no se usa la cinta 950, se puede usar adecuadamente un tipo de cierre lateral diferente.

Las cintas ilustradas en unión con el sujetador para tratamiento con radiación 900 pueden ser usadas en unión con cualquiera de los sujetadores aquí explicados.

En algunas realizaciones menos preferidas, el sujetador para tratamiento con radiación incluirá varios elementos ajustables, pero no ventanas medias ni laterales.

Por ejemplo, un sujetador para radiación según algunas realizaciones menos preferidas de las ideas de la presente invención incluye: un elemento ajustable medio, un elemento ajustable lateral, y un elemento ajustable superior, donde ambos elementos ajustables medio y lateral están configurados como cierres. Para la sesión de planificación de tratamiento con radiación, la paciente se pondrá el sujetador y se tumbará sobre la camilla de tratamiento. Dado que no hay ventanas ni medias ni laterales, el cierre medio ajustable se abre para separar las copas de mama para que el campo de luz pueda ser proyectado sobre el pecho para alineación/tatuaje, etc. Igualmente, el cierre ajustable lateral se abre para proyectar el campo de luz sobre el (los) lado(s) de la paciente para alineación/tatuaje. Aunque se sueltan ambos cierres medio y lateral, las mamas permanecen sustancialmente cubiertas por las copas, manteniendo algo de privacidad de la paciente. Después de finalizar la alineación, los cierres ajustables medio y laterales, así como el elemento ajustable superior (que puede ser un cierre, pero no tiene que serlo) se ajustan para establecer la geometría de mama de referencia. Para sesiones de tratamiento con radiación regulares, la alineación se establece de nuevo con los cierres medio y laterales liberados de modo que los tatuajes (creados durante la sesión de planificación) se puedan alinear con los campos de luz. Los cierres medio y laterales se ajustan entonces, según la posición de referencia, para obtener la geometría de referencia.

Será claro por la descripción anterior y los dibujos acompañantes que la presente invención abarca numerosas realizaciones diferentes de un sujetador para tratamiento con radiación. Una lista no limitadora de realizaciones según las ideas de la presente invención incluye un sujetador para tratamiento con radiación incluyendo:

- (i) una ventana media;
- (ii) una ventana media y al menos un elemento ajustable configurado como un cierre;
- (iii) una ventana media y al menos un elemento ajustable configurado como un cierre e incluyendo una herramienta de medición que proporciona una indicación de ajuste;
- (iv) una ventana media y al menos un elemento ajustable y un cierre no participante;
- (v) una ventana media y dos ventanas laterales;
- (vi) una ventana media, dos ventanas laterales, y al menos un elemento ajustable configurado como un cierre;
- (vii) una ventana media, dos ventanas laterales, y al menos un elemento ajustable y un cierre no participante;
- (viii) un elemento ajustable medio que incluye una ventana media;
- (ix) una cinta para proporcionar soporte adicional y capacidad de colocación; y
- (x) un cierre medio ajustable y un cierre ajustable lateral, donde ambos cierres incluyen una herramienta de medición que proporciona una indicación de ajuste.

La figura 10 ilustra un método 1000 para establecer una geometría de mama de referencia para una paciente de cáncer de mama que experimenta terapia con radiación.

- 5 La operación 1002 del método 1000 incluye colocar un sujetador para tratamiento con radiación, tal como los sujetadores para tratamiento con radiación 100, 200 y 400 a 900, a una paciente. Esto implica seleccionar un sujetador para tratamiento con radiación que tenga un tamaño de copa y dimensiones de espalda apropiados (por ejemplo, 36D, etc).
- 10 La operación 1004 del método 1000 incluye simular una sesión de tratamiento con radiación para la paciente. En esta operación, la paciente experimenta planificación de rayos X de baja energía o simulación CT con el sujetador para tratamiento. Durante la simulación, comprobación isocéntrica, y verificación de película de entrada (y mientras se prepara cada sesión de tratamiento con radiación), se proyecta un campo de luz sobre el pecho de la paciente. (Véase, por ejemplo, la figura 1A). Esta operación también incluye hacer marcas temporales en el pecho de la
- 15 paciente para establecer una alineación de referencia de la paciente con respecto al campo de luz, y por lo tanto la máquina de tratamiento.

La operación 1006 del método 1000 incluye ajustar los múltiples elementos ajustables (por ejemplo, el elemento de ajuste medio si lo hay, los elementos de ajuste laterales, y los elementos de ajuste superiores) para establecer una geometría de mama de referencia y la alineación según el campo de luz proyectado sobre el pecho de la paciente.

La operación opcional 1008 del método 1000 incluye perpetuar (por ejemplo, registrar, marcar, etc) una posición de referencia para cada elemento ajustable. En realizaciones en las que el sujetador para radiación incorpora un cierre no participante, tal como el cierre 118, que permite quitar/poner el sujetador sin soltar los elementos ajustables, la

operación 1008 no es necesaria.

Después de confirmar la geometría de mama de referencia y la alineación de la paciente con respecto a la máquina de tratamiento, por ejemplo, a través de una sesión de tratamiento con radiación simulado, las marcas "temporales" son sustituidas por pequeños tatuajes de alineación. Esto asegura que la paciente se coloque en la misma posición con respecto a la máquina de tratamiento en cada sesión de tratamiento con radiación. Dependiendo de la opción de material para las ventanas media (y laterales), los tatuajes se pueden hacer directamente a través del material claro sin dañar el material o poner en peligro la posición del tatuaje.

La figura 11 ilustra el método 1100, que es un método para terapia con radiación que incorpora el método 1000 para establecer una geometría de mama de referencia, según la presente invención.

La operación 1102 del método 1100 incluye establecer, durante el tratamiento con radiación simulado, una geometría de mama de referencia para una paciente que usa un sujetador para tratamiento con radiación, tal como los sujetadores 100, 200 y 400 a 900. En algunas realizaciones, esta operación incluye el método 1000; es decir, las operaciones 1002 a 1006 (y opcionalmente 1008).

La operación 1104 del método 1100 incluye volver a establecer, en preparación para una sesión de tratamiento con radiación, la geometría de mama de referencia de la paciente usando el sujetador para tratamiento con radiación. En algunas realizaciones, esta operación se realiza poniendo simplemente el sujetador para tratamiento con radiación en la paciente y cerrando el cierre no participante 118. En otras realizaciones, esta operación implica ajustar los elementos de ajuste, cuando se forman como cierres, según sus parámetros de referencia.

La operación 1106 del método 1100 incluye irradiar el tejido deseado de la paciente.

Se ha de entender que aunque la descripción describe muchos ejemplos de realizaciones según las ideas de la presente invención, los expertos en la técnica pueden idear fácilmente muchas variaciones adicionales de la invención después de leer esta descripción. Como consecuencia, el alcance de la presente invención se ha de determinar por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sujetador incluyendo:
 - 5 dos copas de mama (102A);
una ventana media (108) dispuesta entre las dos copas de mama, donde la ventana media es visualmente transparente;
 - 10 dos hombreras (104A) para soportar las dos copas de mama;
una banda trasera (106) que acopla con las hombreras y las dos copas de mama; y
donde además:
 - 15 (i) las copas de mama, la ventana media, las hombreras y la banda trasera, en virtud de sus materiales de construcción, no dispersan o atenúan sustancialmente la radiación de tratamiento; y
 - 20 (ii) el sujetador está configurado de modo que, cuando se lleva puesto, ninguna porción de una línea media vertical del pecho de la usuaria esté oscurecida por el sujetador de modo que un campo de luz pueda ser proyectado a través de la ventana media sobre el pecho de la usuaria y se vea sin obstrucción.
 - 25 2. El sujetador de la reivindicación 1 e incluyendo además un elemento ajustable medio dispuesto entre las dos copas de mama, donde el elemento ajustable medio (110):
 - (i) establece, al menos en parte, una geometría de mama de referencia; y
 - (ii) en virtud de su material de construcción, no dispersa o atenúa sustancialmente la radiación de tratamiento.
 - 30 3. El sujetador de la reivindicación 2 y donde además el elemento ajustable medio está configurado como un cierre (118).
 - 35 4. El sujetador de las reivindicaciones 2 o 3 y donde además el elemento ajustable medio incluye la ventana media (108).
 5. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 1-4 e incluyendo además un primer elemento ajustable lateral (940A) y un segundo elemento ajustable lateral (940B), donde:
 - 40 el primer elemento ajustable lateral está dispuesto entre un primer extremo de la banda trasera y una de las dos copas de mama;
 - el segundo elemento ajustable lateral está dispuesto entre un segundo extremo de la banda trasera y la otra de las dos copas de mama; y donde además los elementos ajustables laterales primero y segundo:
 - 45 (i) establecen, al menos en parte, una geometría de mama de referencia; y
 - (ii) en virtud de su material de construcción, no dispersan o atenúan sustancialmente la radiación de tratamiento.
 - 50 6. El sujetador de la reivindicación 5 y donde además el primer elemento ajustable lateral y el segundo elemento ajustable lateral están configurados como cierres.
 7. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 1-6, incluyendo además un primer elemento ajustable superior (114) y un segundo elemento ajustable superior (114), y donde:
 - 55 el primer elemento ajustable superior:
 - (i) está dispuesto a lo largo de una de las dos hombreras (104A);
 - (ii) establece, al menos en parte, una geometría de mama de referencia; y
 - 60 (iii) en virtud de su material de construcción, no dispersa o atenúa sustancialmente la radiación de tratamiento; y
 - el segundo elemento ajustable superior:
 - 65 (i) está dispuesto a lo largo de una segunda de las dos hombreras;

(ii) establece, al menos en parte, la geometría de mama de referencia; y

(iii) en virtud de su material de construcción, no dispersa o atenúa sustancialmente la radiación de tratamiento.

5 8. El sujetador de la reivindicación 7 y donde además los elementos ajustables superiores primero y segundo (114) están configurados como cierres.

10 9. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 2-4 y donde además el elemento ajustable medio incluye además una herramienta de medición que proporciona una indicación de ajuste.

10 10. El sujetador de las reivindicaciones 5 o 6 donde cada uno del primer elemento ajustable lateral y el segundo elemento ajustable lateral incluye una herramienta de medición que proporciona una indicación de ajuste.

15 11. El sujetador de las reivindicaciones 7 o 8 donde cada uno del primer elemento ajustable superior y el segundo elemento ajustable superior incluye una herramienta de medición que proporciona una indicación de ajuste.

20 12. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 1-11 e incluyendo además una primera ventana lateral (116) y una segunda ventana lateral (116), donde las ventanas laterales primera y segunda son visualmente transparentes para poder ver a su través una marca en la piel, donde las ventanas laterales primera y segunda están dispuestas debajo de la axila izquierda y derecha de la usuaria cuando el sujetador se lleva puesto.

13. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 1-12 e incluyendo además un cierre no participante con el que el sujetador se quita, pero no se ajusta.

25 14. El sujetador según alguna de las reivindicaciones 1-13 e incluyendo además una cinta (942, 946, 950), donde la cinta incluye una tira de un material que no dispersa o atenúa sustancialmente la radiación de tratamiento, donde un primer extremo de la cinta acopla con una de las copas de mama cerca de una parte inferior o su borde medio y, en el uso, la cinta se tensa para proporcionar soporte adicional para una mama de la usuaria y establece, al menos en parte, una geometría de mama de referencia.

30 15. El sujetador de la reivindicación 1 e incluyendo además:

al menos un elemento ajustable (212A, 212B) configurado como un cierre; y

35 una cinta, donde un primer extremo de la cinta acopla con una de las copas de mama cerca de una parte inferior o su borde medio y, en el uso, la cinta se tensa para proporcionar soporte adicional para una mama de la usuaria,

y donde además el elemento ajustable y la cinta:

40 (i) establecen, al menos en parte, una geometría de mama de referencia; y

(ii) en virtud de su material de construcción, no dispersan o atenúan sustancialmente la radiación de tratamiento.

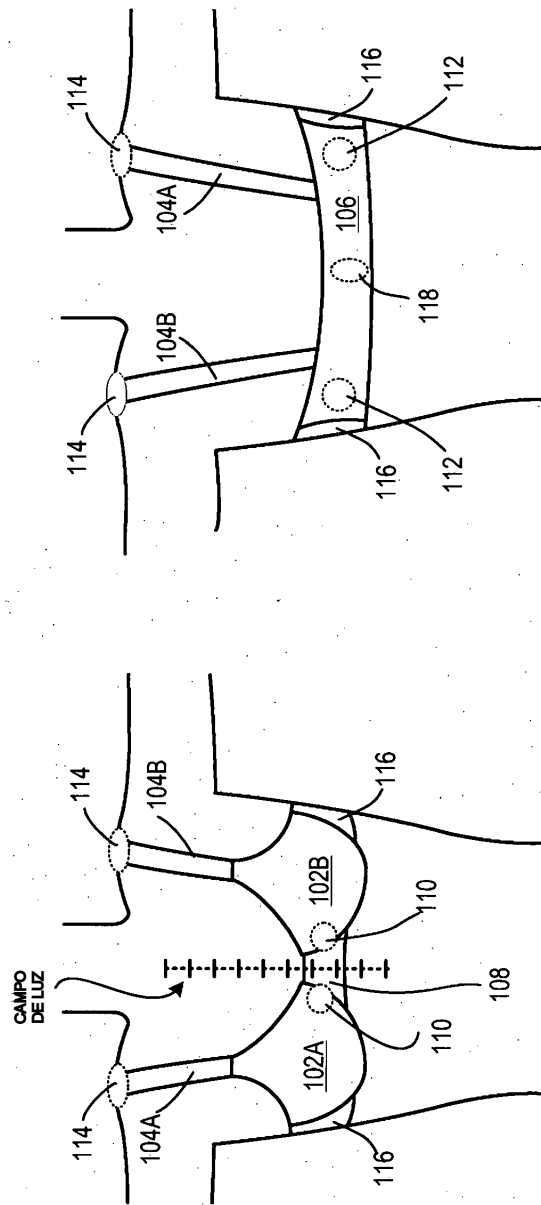
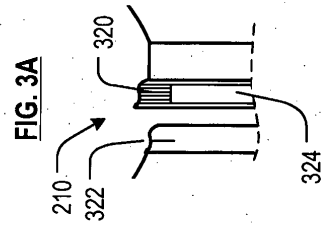
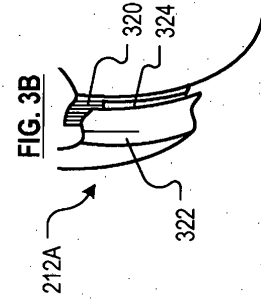
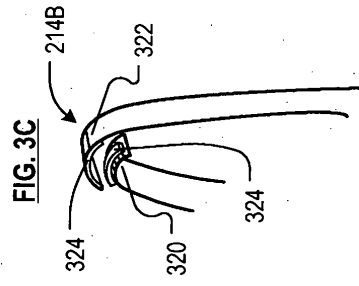
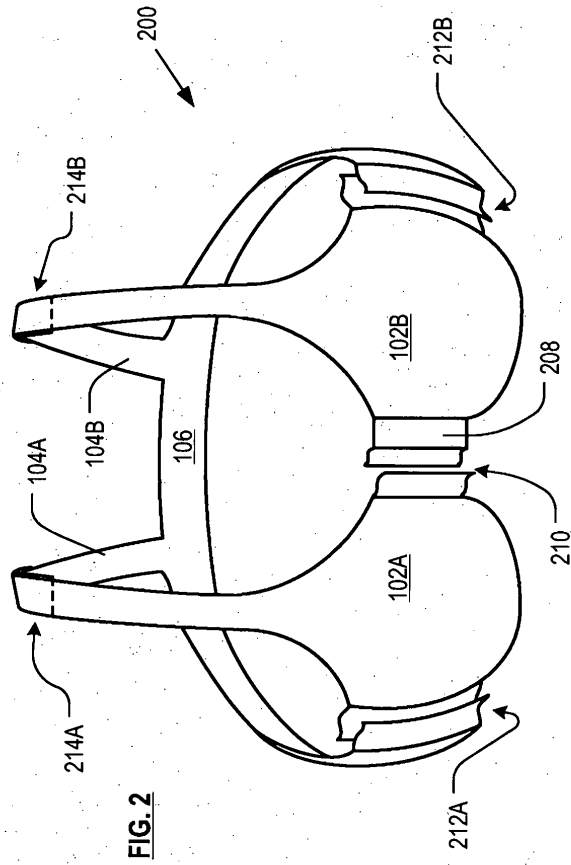


FIG. 1A

FIG. 1B



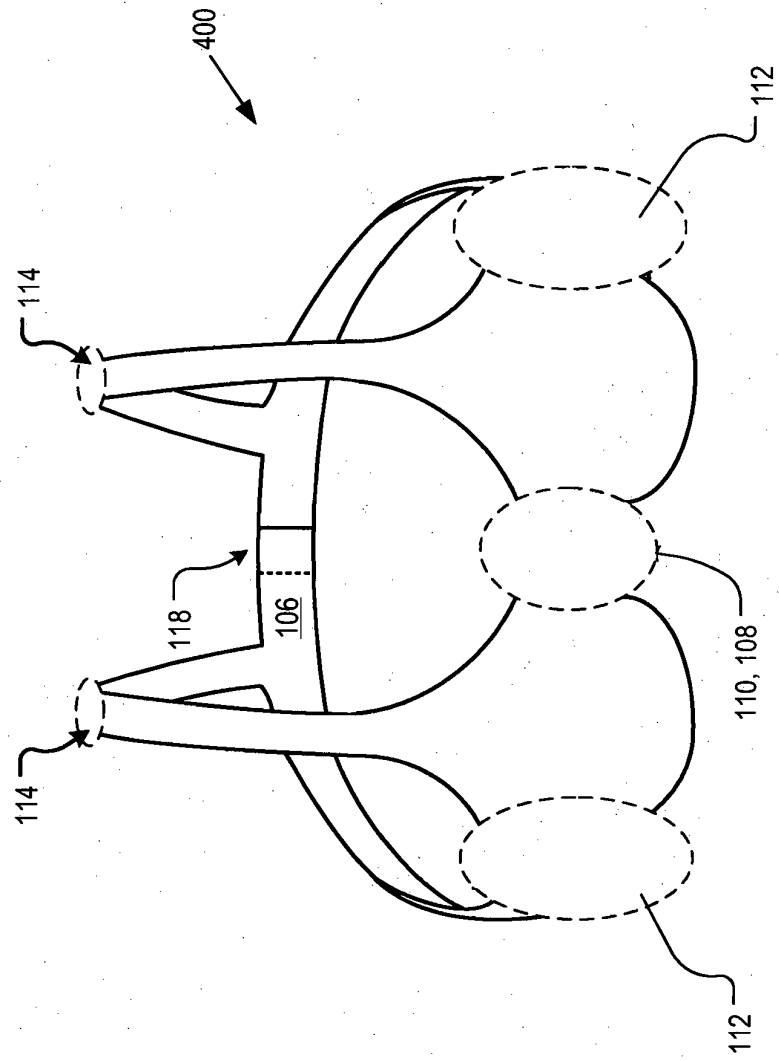


FIG. 4

FIG. 5

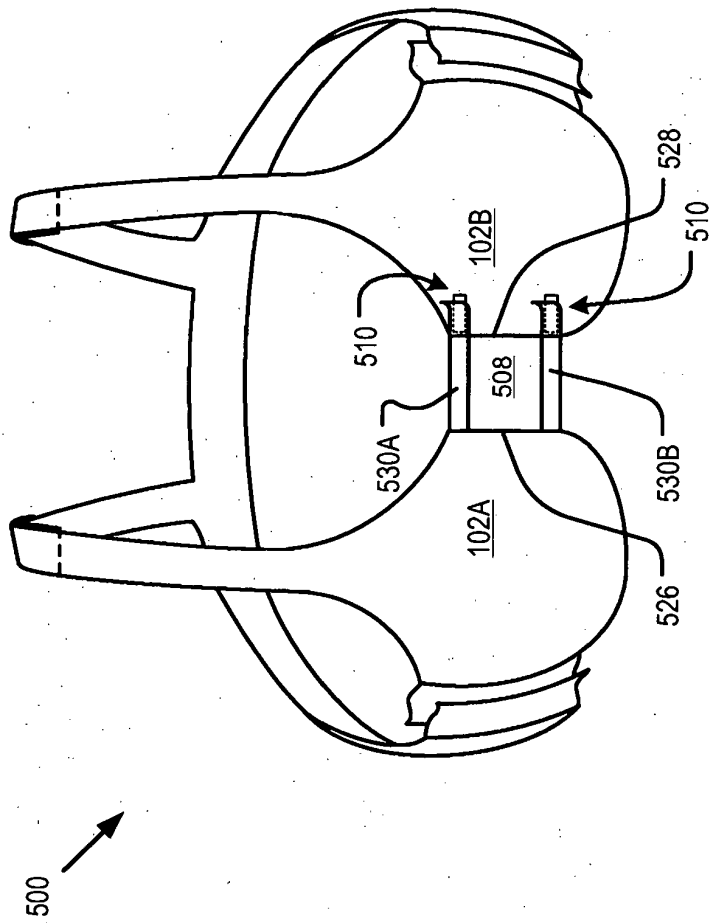
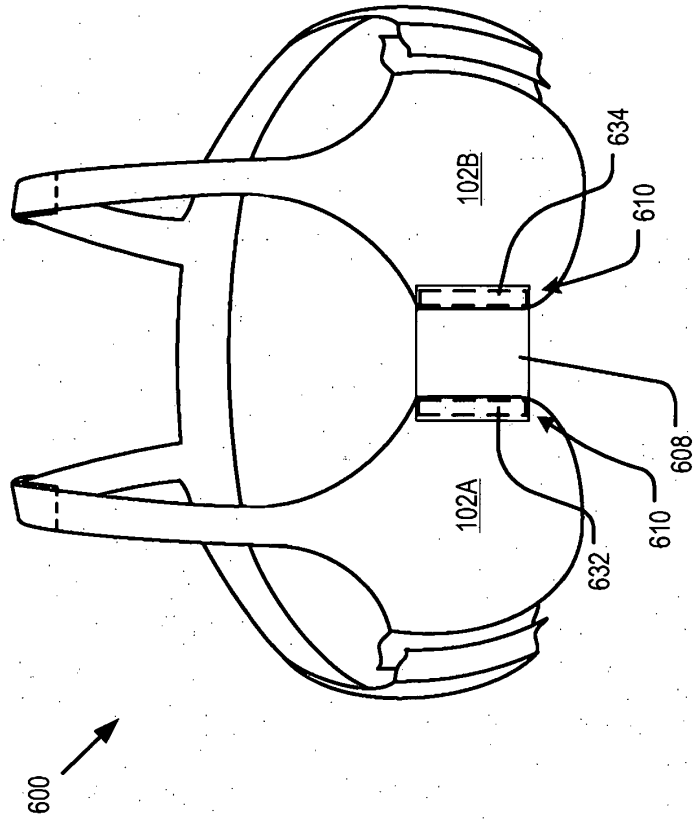


FIG. 6



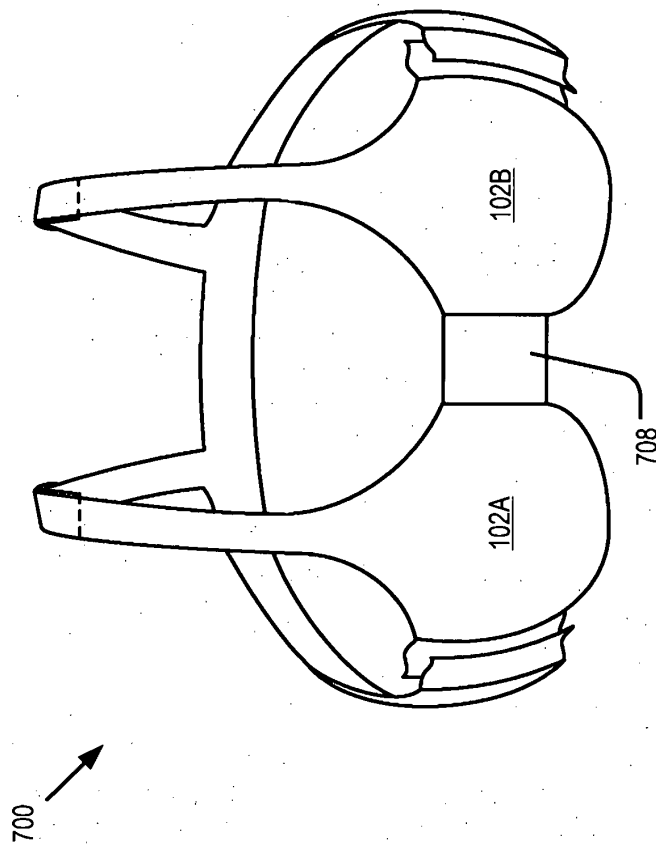
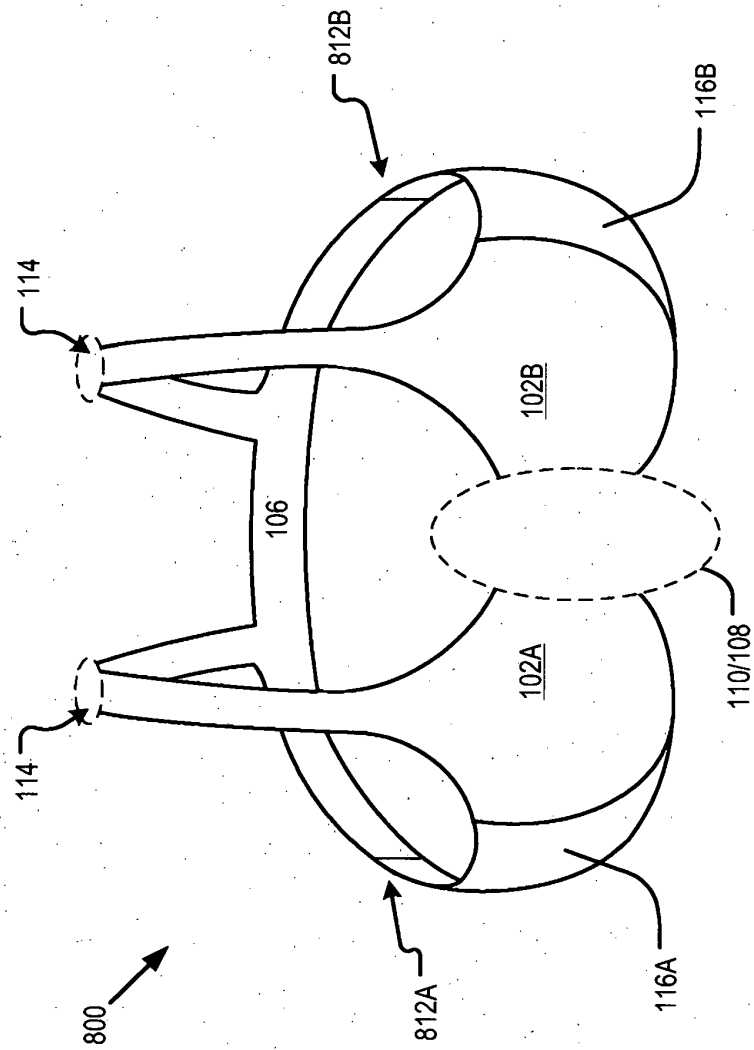


FIG. 7

FIG. 8



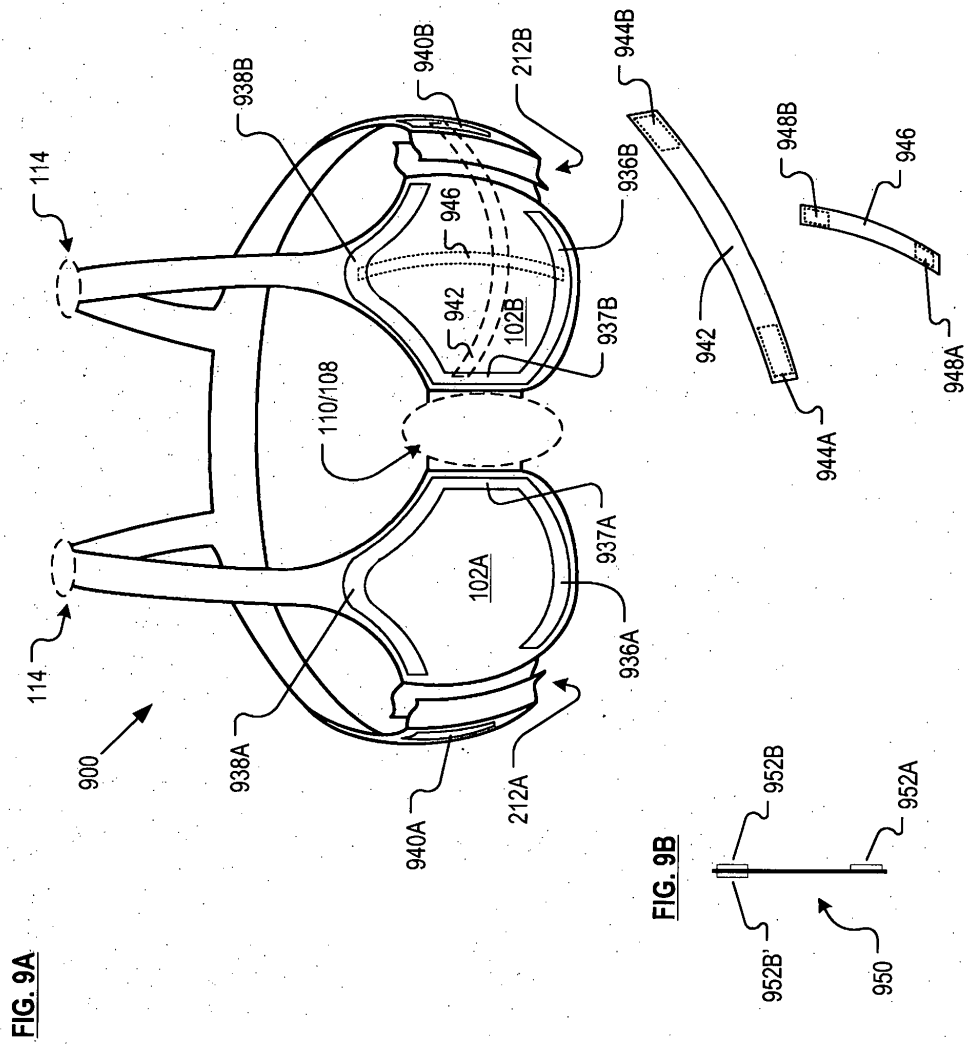


FIG. 10

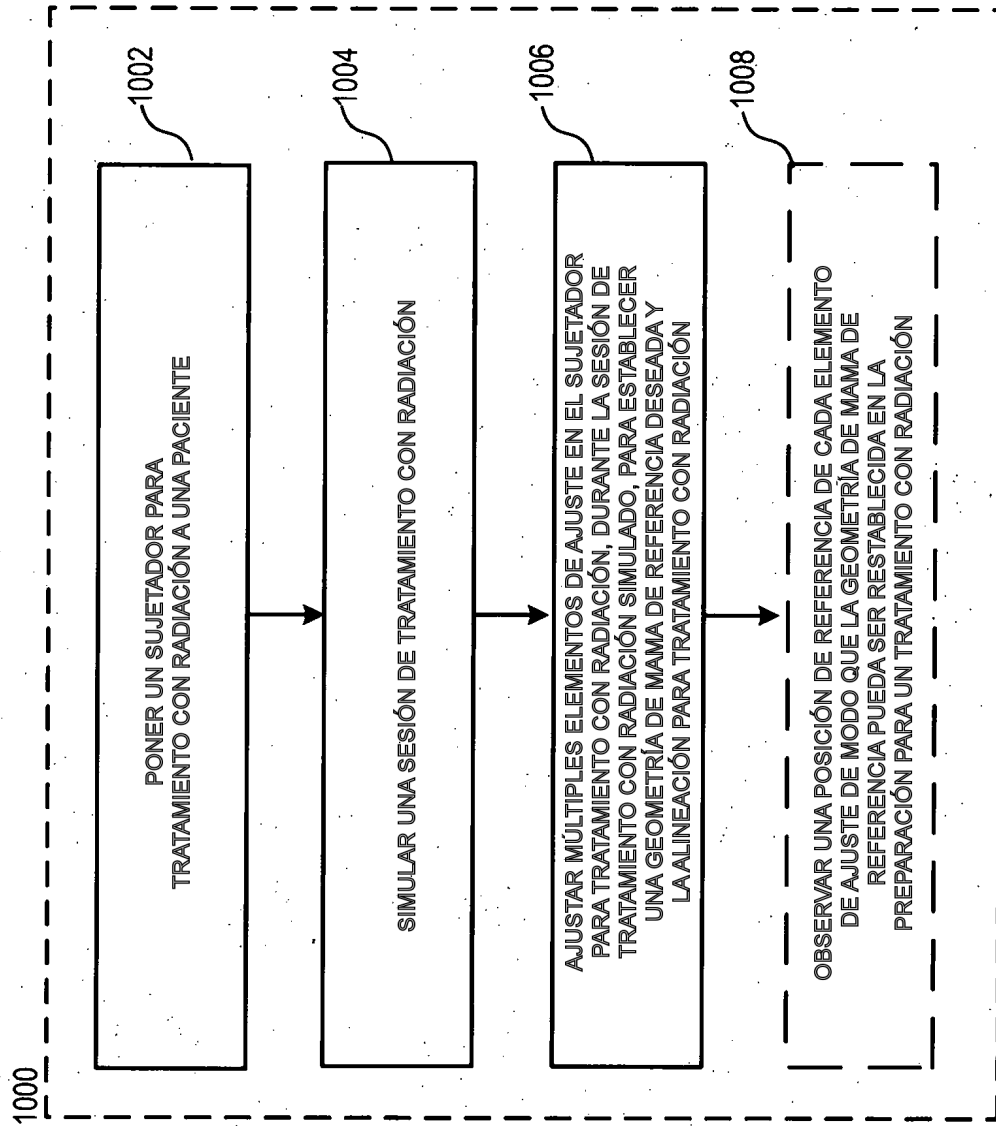


FIG. 11

