

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 459**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00 (2014.01)

A61B 6/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2018 PCT/US2018/046304**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19033022**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2018 E 18843788 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025 EP 3664714**

54 Título: **Paleta de compresión de mama**

30 Prioridad:

11.08.2017 US 201762544374 P

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

22.04.2025

73 Titular/es:

**HOLOGIC, INC. (100.00%)
250 Campus Drive
Marlborough, MA 01752, US**

72 Inventor/es:

**DEFREITAS, KENNETH F.;
STANGO, TIMOTHY R.;
BANKS, MELISSA;
BERKO, MALLORY y
CABLE, FRANK**

74 Agente/Representante:

MARTÍN DE LA CUESTA, Alicia María

ES 3 014 459 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

Paleta de compresión de mama

5 **Antecedentes**

La compresión durante la mamografía y la tomosíntesis tiene varios propósitos. Por ejemplo: (1) hace que la mama sea más delgada en la dirección del flujo de rayos X y, por tanto, reduce la exposición a la radiación de la paciente del nivel requerido para obtener imágenes de las partes más gruesas de una mama que no están comprimidas; (2) hace que la mama sea más uniforme en cuanto a grosor en la dirección del flujo de rayos X y, por tanto, facilita una exposición más uniforme en el plano de imagen con respecto a toda la imagen de la mama; (3) inmoviliza la mama durante la exposición a los rayos X y reduce de ese modo la borrosidad de la imagen; y (4) saca los tejidos de la mama de la pared torácica llevándolos al campo de exposición de obtención de imágenes y, por tanto, permite obtener más obtención de imágenes de tejido. A medida que se comprime la mama, normalmente un técnico manipula la mama para posicionarla de manera apropiada y contrarrestar la tendencia que tiene la compresión de empujar el tejido de la mama hacia la pared torácica y fuera del campo de imagen.

Los métodos de compresión convencionales para mamografía y tomosíntesis usan una paleta de compresión radiotransparente, rígida y móvil. La mama se coloca sobre una plataforma de soporte de mama que normalmente es plana, y la paleta comprime entonces la mama, normalmente mientras un técnico u otro profesional sanitario mantiene la mama en su lugar. El técnico también puede manipular la mama para garantizar una cobertura tisular apropiada en el campo de visión del receptor de imagen.

Un reto conocido en la mamografía y tomosíntesis son la incomodidad que puede sentir la paciente cuando se comprime su mama, lo que debe realizarse con una fuerza suficiente para inmovilizar la mama y expandir los tejidos de la mama para la obtención de imágenes por rayos X. Otro reto conocido es garantizar que el campo del que se obtienen imágenes incluya la cantidad deseada de tejido de la mama.

30 **Sumario**

En un aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a una paleta de compresión de mama para su uso en un sistema de obtención de imágenes, incluyendo la paleta de compresión de mama: una superficie de compresión; y una camisa que incluye al menos una cámara inflable dispuesta adyacente a la superficie de compresión y una lámina que cubre al menos una porción de la superficie de compresión, en la que la al menos una cámara inflable está configurada para inflarse selectivamente e inducir que se deslice la lámina a lo largo de la superficie de compresión.

En un ejemplo, la lámina incluye al menos una cámara de amortiguación que cubre al menos una parte de la superficie de compresión. En otro ejemplo, la al menos una cámara de amortiguación está configurada para inflarse selectivamente. Aún en otro ejemplo, la al menos una cámara de amortiguación está configurada para inflarse a una presión que es menor que la presión de la al menos una cámara inflable. Todavía en otro ejemplo, la presión de inflado de la al menos una cámara inflable y la presión de inflado de la al menos una cámara de amortiguación se controlan de manera independiente. En un ejemplo, la al menos una cámara de amortiguación incluye una pluralidad de cámaras.

En otro ejemplo, la paleta de compresión de mama incluye además un apoyo o elemento solidario que tiene un rebaje definido adyacente a la superficie de compresión, en la que la al menos una cámara inflable está dispuesta próxima al apoyo o elemento solidario y está configurada para inflarse selectivamente al menos parcialmente en el rebaje. Aún en otro ejemplo, la lámina está configurada para deslizarse a lo largo de la superficie de compresión sustancialmente de manera simultánea al inflado selectivo de la al menos una cámara inflable. Todavía en otro ejemplo, la paleta de compresión de mama incluye además una superficie superior opuesta a la superficie de compresión, en la que la camisa rodea sustancialmente la superficie superior y la superficie de compresión. En un ejemplo, la paleta de compresión de mama incluye además un apoyo o elemento solidario, y en la que la camisa incluye además un primer borde acoplado al apoyo o elemento solidario adyacente a la superficie superior.

En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a un sistema de obtención de imágenes que incluye: una fuente de obtención de imágenes; un receptor de obtención de imágenes que define un área de obtención de imágenes; y una unidad de compresión de mama que incluye: una paleta de compresión de mama que tiene una primera superficie de compresión; una plataforma que tiene una segunda superficie de compresión, en el que la paleta de compresión de mama está configurada para moverse en relación con la plataforma para comprimir la mama de una paciente entre la primera superficie de compresión y la segunda superficie de compresión; y una camisa de paleta dispuesta sobre la paleta de compresión de mama de tal manera que la primera superficie de compresión está cubierta al menos parcialmente, incluyendo la camisa de paleta al menos una cámara inflable y una lámina, en el que la al menos una cámara inflable está configurada para inflarse selectivamente e inducir que se deslice la lámina a lo largo de la primera superficie de compresión.

- 5 En un ejemplo, el sistema de obtención de imágenes incluye además una camisa de plataforma dispuesta sobre la plataforma de tal manera que la segunda superficie de compresión está cubierta al menos parcialmente, incluyendo la camisa de plataforma al menos una cámara inflable y una lámina, en el que la al menos una cámara inflable está configurada para inflarse selectivamente e inducir que se deslice la lámina a lo largo de la segunda superficie de compresión. En otro ejemplo, la camisa de paleta es inflable de manera independiente de la camisa de plataforma. Aún en otro ejemplo, el sistema de obtención de imágenes incluye además una fuente de fluido configurada para suministrar un flujo de fluido a la camisa de paleta para el inflado selectivo de la al menos una cámara inflable. Todavía en otro ejemplo, la camisa de paleta está dispuesta de manera retirable sobre la paleta de compresión de mama. En un ejemplo, la paleta de compresión de mama puede retirarse de la unidad de compresión de mama.
- 10 En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a un método de compresión de una mama en un sistema de obtención de imágenes que incluye una camisa que tiene al menos una cámara inflable y una lámina, incluyendo el método: comprimir una mama entre una paleta de compresión y una plataforma; inflar selectivamente la al menos una cámara inflable de la camisa dispuesta sobre la paleta de compresión de mama de tal manera que la lámina se deslice a lo largo de una superficie de compresión y tire al menos de parte del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica de una paciente y llevándolo a un área de obtención de imágenes.
- 15 En un ejemplo, la lámina incluye al menos una cámara de amortiguación dispuesta por debajo de la superficie de compresión, y el método incluye además, después de que se comprime la mama entre la paleta de compresión y la plataforma, inflar selectivamente la al menos una cámara de amortiguación. En otro ejemplo, la al menos una cámara inflable se infla selectivamente hasta una presión diferente a la presión de la al menos una cámara de amortiguación. Aún en otro ejemplo, el método incluye además unir de manera retirable la camisa sobre la paleta de compresión de mama; y acoplar en comunicación de fluido la camisa a una fuente de fluido.
- 20 En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a una unidad de compresión de mama para un sistema de obtención de imágenes por rayos X, incluyendo la unidad de compresión de mama: una plataforma de soporte que incluye una superficie de compresión; una paleta de compresión dispuesta de manera móvil con respecto al brazo de soporte de tal manera que puede comprimirse una mama de una paciente entre la paleta de compresión y la superficie de compresión, en la que la paleta de compresión está formando un ángulo con relación a la superficie de compresión; y una camisa que incluye al menos una cámara de inflado acoplada a la paleta de compresión, en la que la al menos una cámara de inflado incluye una sección de borde dispuesta próxima a una superficie frontal de la paleta de compresión, y en la que cuando se infla la al menos una cámara de inflado, una pendiente de la sección de borde es sustancialmente paralela a la superficie de compresión.
- 25 En un ejemplo, la paleta de compresión tiene una superficie inferior adyacente a la al menos una cámara de inflado, y en la que la superficie inferior es sustancialmente plana. En otro ejemplo, la paleta de compresión tiene una superficie inferior adyacente a la al menos una cámara de inflado, y en la que la superficie inferior es sustancialmente curva.
- 30 En otro aspecto, la tecnología se refiere a una unidad de compresión de mama para un sistema de obtención de imágenes de rayos X, incluyendo la unidad de compresión de mama: una plataforma de soporte que incluye una superficie de compresión; y una paleta de compresión acoplada de manera móvil al brazo de soporte, en la que la paleta de compresión es móvil a lo largo de un primer eje sustancialmente ortogonal a la superficie de compresión y a lo largo de un segundo eje sustancialmente paralelo a la superficie de compresión.
- 35 En un ejemplo, un primer sistema de accionamiento se acopla a la paleta de compresión y configurado para mover la paleta de compresión a lo largo del primer eje, y un segundo sistema de accionamiento se acopla a la paleta de compresión y configurado para mover la paleta de compresión a lo largo del segundo eje. En otro ejemplo, el movimiento de la paleta de compresión a lo largo del primer eje se produce sustancialmente de manera simultánea al movimiento a lo largo del segundo eje. Aún en otro ejemplo, el movimiento de la paleta de compresión a lo largo del primer eje es discreto con respecto al movimiento a lo largo del segundo eje.
- 40 En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a una plataforma de soporte de mama para un sistema de obtención de imágenes por rayos X, incluyendo la plataforma de soporte de mama: una superficie de compresión; una superficie frontal dispuesta formando un ángulo con respecto a la superficie de compresión y configurada para hacer contacto con una pared torácica de una paciente durante una compresión de una mama contra la superficie de compresión; y una membrana inflable dispuesta en la superficie frontal y configurada para recibir un fluido y expandirse al menos parcialmente lejos de la superficie frontal de modo que se forme un elemento amortiguado sobre la plataforma de soporte de mama.
- 45 En un ejemplo, el elemento inflable está dispuesto al menos parcialmente dentro de un rebaje definido por la superficie frontal y está cubierto por una cubierta flexible. En otro ejemplo, una cubierta flexible incluye la membrana inflable, y en la que la cubierta flexible se acopla de manera retirable a la superficie frontal.
- 50 En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a un elemento de compresión para un sistema de obtención de imágenes por rayos X, comprendiendo el elemento de compresión: un soporte
- 55
- 60
- 65

estructural; y una vejiga inflable acoplada al soporte estructural, en el que la vejiga inflable forma tanto una pared frontal como una superficie de compresión del elemento de compresión, y en el que la vejiga inflable está configurada para recibir un flujo de fluido y liberar selectivamente el fluido tras la compresión de una mama de la paciente.

5 En un ejemplo, una válvula de purga se acopla a la vejiga inflable y está configurada para liberar selectivamente el fluido tras la compresión de la mama de la paciente. En otro ejemplo, el elemento de compresión incluye además un depósito acoplado en comunicación de flujo con la vejiga inflable, y en el que el fluido liberado desde la vejiga inflable se canaliza hacia el depósito. Aún en otro ejemplo, la vejiga inflable incluye uno o más tubos de soporte configurados para definir al menos parcialmente la forma de la pared frontal. Todavía en otro ejemplo, el soporte estructural incluye dos o más brazos.

15 En otro aspecto que no forma parte de la presente invención, la tecnología se refiere a un método de compresión de una mama para un procedimiento de obtención de imágenes en un sistema de obtención de imágenes por rayos X, incluyendo el método: mover un elemento de compresión hacia una plataforma de soporte, en el que el elemento de compresión incluye un soporte estructural y una vejiga inflable llena de un fluido; poner en contacto la mama con el elemento de compresión de tal manera que se aplique una carga de compresión a la mama, y se comprima la mama entre el elemento de compresión y la plataforma de soporte; y tras alcanzar una fuerza de compresión predeterminada sobre la mama, liberar selectivamente al menos una parte del fluido desde la vejiga inflable de tal manera que cualquier carga de compresión adicional aplicada no aumente la fuerza de compresión sobre la mama.

20 En un ejemplo, el método incluye además unir la vejiga inflable al soporte estructural. En otro ejemplo, unir la vejiga inflable incluye tensar la vejiga inflable entre un par de brazos. Aún en otro ejemplo, liberar de manera electiva fluido desde la vejiga inflable incluye purgar aire a la atmósfera. Todavía en otro ejemplo, antes de mover el elemento de compresión, el método incluye además inflar la vejiga inflable con el fluido.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1A es una vista esquemática de un sistema de obtención de imágenes a modo de ejemplo.

La figura 1B es una vista en perspectiva del sistema de obtención de imágenes de la figura 1A.

La figura 2A es una vista en perspectiva desde arriba de un sistema de compresión de mama a modo de ejemplo.

35 La figura 2B es una vista desde abajo del sistema de compresión de mama de la figura 2A.

La figura 2C es una vista lateral del sistema de compresión de mama de la figura 2A.

40 La figura 3 es una vista esquemática del sistema de compresión de mama.

Las figuras 4A-4C son vistas laterales esquemáticas de una camisa inflable a modo de ejemplo en una condición de desinflado, una primera condición de inflado, y una segunda condición de inflado, respectivamente.

45 La figura 5 es un diagrama de flujo de un método para comprimir una mama en un sistema de obtención de imágenes.

Las figuras 6A y 6B son vistas laterales de otro sistema de compresión de mama.

50 La figura 7 es una vista esquemática de otro sistema de obtención de imágenes.

Las figuras 8A y 8B son una vista en perspectiva y una vista lateral, respectivamente, de una plataforma de soporte.

La figura 9 es una vista lateral de una paleta de compresión de mama.

55 Las figuras 10A-10D son una vista en perspectiva, una vista en sección transversal lateral, una vista desde arriba, y una vista frontal, respectivamente, de otra paleta de compresión de mama.

60 La figura 11 es un diagrama de flujo de un método para comprimir una mama para un procedimiento de obtención de imágenes.

Descripción detallada

65 La presente tecnología se refiere a un sistema de compresión de mama que tiene una paleta de compresión de mama o superficie de soporte de compresión, una camisa inflable, un control de inflado, y/u otros componentes tal como se describe a continuación para su uso en un sistema de obtención de imágenes de mama. Durante la obtención de imágenes de una mama, a menudo es deseable inmovilizar la mama mediante compresión. Por

ejemplo, al comprimir la mama, esta puede hacerse más delgada, requiriendo así una menor dosis de radiación. Además, al inmovilizar la mama, se reduce la borrosidad de la imagen debido al movimiento de la mama durante la obtención de imágenes. También pueden obtenerse otros beneficios al comprimir la mama. Sin embargo, la paleta que se usa habitualmente para comprimir la mama puede provocar distorsiones en el proceso de obtención de imágenes. Por ejemplo, durante la compresión, el tejido de la mama puede enrollarse o doblarse, o puede verse empujado hacia la pared torácica, modificando de ese modo el perfil de la mama comprimida.

La paleta también puede provocar incomodidad a la paciente cuya mama está comprimiéndose. Un motivo para la incomodidad que la paciente puede sentir es que la fuerza de compresión no se distribuye uniformemente por toda la mama. A menudo se concentra en la parte más gruesa de la mama, habitualmente cerca de la pared torácica, en o cerca del borde frontal inferior de la paleta de compresión y la esquina frontal superior de la plataforma de mama. La porción anterior de la mama, tal como cerca del pezón, puede recibir menos fuerza de compresión o ninguna fuerza de compresión. La paleta puede incluso no entrar en contacto con esta parte de la mama. Otros motivos de incomodidad pueden ser la sobrecompresión de la mama por la paleta. (Los términos frontal, inferior, y superior se refieren al uso de una orientación de obtención de imágenes craneocaudal (CC), con la paciente orientada hacia la parte frontal del sistema de obtención de imágenes, aunque debe entenderse que se usan con el mismo equipo otras orientaciones de obtención de imágenes, incluidas la mediolateral oblicua (MLO)).

Para mejorar estos problemas relacionados con los sistemas de compresión, los sistemas de compresión descritos en el presente documento incluyen una camisa inflable que se posiciona sobre una superficie de compresión y está configurada para recibir un flujo de fluido para inflarse o desinflarse selectivamente. Durante la compresión de la mama, la camisa se infla selectivamente para tirar del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes. Además, la camisa reduce el enrollamiento y plegado del tejido de la mama para mantener un perfil de la mama más deseable. En un ejemplo, la compresión de la mama se produce sustancialmente de manera simultánea al inflado de la camisa. La camisa inflable proporciona más comodidad a la paciente durante la compresión de la mama porque la sensación de tirón se reduce al tiempo que aumenta el volumen del tejido de la mama dentro del área de obtención de imágenes. Después de la compresión de la mama, la camisa además puede inflarse selectivamente para reducir las arrugas del tejido de la mama y proporcionar mayor comodidad a la paciente mientras se obtienen imágenes de la mama.

Además, las tecnologías descritas en el presente documento proporcionan sistemas de compresión que reducen el tejido de la mama que se empuja hacia la pared torácica, de modo que se tira de la mayor cantidad posible de tejido de la mama llevándolo al área de obtención de imágenes. Esto puede lograrse formando un ángulo con la paleta de compresión a la que se acopla la camisa inflable. Adicionalmente o como alternativa, el flujo de fluido puede dirigirse a una membrana inflable que se posiciona en una pared frontal de la plataforma de soporte, de modo que pueda proporcionarse un soporte amortiguado a la paciente. Esto aumenta la comodidad general de la paciente durante los procedimientos de obtención de imágenes. Además, puede usarse una vejiga inflable sobre la paleta de compresión para disminuir la sobrecompresión de la mama de la paciente. Por ejemplo, durante el procedimiento de compresión, la vejiga puede inflarse o desinflarse selectivamente de modo que la fuerza de compresión inducida sobre la mama se limite a un valor predeterminado. Esto también aumenta la comodidad general de la paciente durante los procedimientos de obtención de imágenes. Otras tecnologías descritas en el presente documento incluyen un sistema mecánico que tira del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes sin la necesidad de un flujo de fluido y una camisa inflable.

La figura 1A es una vista esquemática de un sistema 100 de obtención de imágenes a modo de ejemplo. La figura 1B es una vista en perspectiva del sistema 100 de obtención de imágenes. Haciendo referencia de manera concurrente a las figuras 1A y 1B, el sistema 100 de obtención de imágenes inmoviliza la mama 102 de una paciente para la obtención de imágenes por rayos X (cualquiera o ambas de mamografía y tomosíntesis) a través de una unidad 104 de inmovilización por compresión de mama que incluye una plataforma 106 de soporte de mama estática y una paleta 108 de compresión móvil. La plataforma 106 de soporte de mama y la paleta 108 de compresión tienen, cada una, una superficie 110 y 112 de compresión, respectivamente, y al menos una superficie de compresión se mueve hacia la otra, para comprimir e inmovilizar la mama 102. En el ejemplo, tanto la plataforma 106 como la paleta 108 incluyen una camisa 114 inflable, que se describe más adelante haciendo referencia a las figuras 2A-2C. En otros ejemplos, sólo una de las plataformas 106 o la paleta 108 puede incluir la camisa 114 inflable. Cuando no se utiliza ninguna camisa 114 inflable, la superficie 110, 112 de compresión queda expuesta de modo que entra en contacto directo con la mama 102. La plataforma 106 también aloja un receptor 116 de imagen y, opcionalmente, un mecanismo 118 de inclinación. La unidad 104 de inmovilización se encuentra en la trayectoria de un haz 120 de obtención de imágenes que emana de la fuente 122 de rayos X, de tal manera que el haz 120 incide sobre el receptor 116 de imagen.

La unidad 104 de inmovilización está soportada sobre un primer brazo 124 de soporte y la fuente 122 de rayos X está soportada sobre un segundo brazo 126 de soporte. Para la mamografía, los brazos 124 y 126 de soporte pueden rotar como una unidad alrededor de un eje 128 entre diferentes orientaciones de obtención de imágenes, tales como CC y MLO, de modo que el sistema 100 pueda tomar una imagen de proyección de mamografía en cada orientación. En funcionamiento, el receptor 116 de imagen permanece en su lugar con relación a la plataforma 106 mientras se toma una imagen. La unidad 104 de inmovilización libera la mama 102 para el movimiento de los brazos

124, 126 hasta una orientación de obtención de imágenes diferente. Para la tomosíntesis, el brazo 124 de soporte permanece en su lugar, con la mama 102 inmovilizada y permaneciendo en su lugar, mientras que al menos el segundo brazo 126 de soporte rotar girar la fuente 122 de rayos X con respecto a la unidad 104 de inmovilización y la mama 102 comprimida alrededor del eje 128. El sistema 100 toma una pluralidad de imágenes de proyección de tomosíntesis de la mama 102 en ángulos respectivos del haz 120 con relación a la mama 102.

De manera simultánea y opcional, el receptor 116 de imagen puede inclinarse con relación a la plataforma 106 de soporte de mama y coordinarse con la rotación del segundo brazo 126 de soporte. La inclinación puede ser a través del mismo ángulo que la rotación de la fuente 122 de rayos X, pero también puede ser a través de un ángulo diferente seleccionado de tal manera que el haz 120 permanezca sustancialmente en la misma posición sobre el receptor 116 de imagen para cada una de la pluralidad de imágenes. La inclinación puede ser alrededor de un eje 130, que puede estar, pero no necesariamente, en el plano de imagen del receptor 116 de imagen. El mecanismo 118 de inclinación que se acopla al receptor 116 de imagen puede accionar el receptor 116 de imagen en un movimiento de inclinación. Para la obtención de imágenes de tomosíntesis y/o la obtención de imágenes de TC, la plataforma 106 de soporte de mama puede ser horizontal o puede estar formando un ángulo con respecto a la horizontal, por ejemplo, en una orientación similar a la de la obtención de imágenes de MLO convencional en la mamografía. El sistema 100 puede ser únicamente un sistema de mamografía, un sistema de TC, o únicamente un sistema de tomosíntesis, o un sistema "combinado" que puede realizar múltiples formas de obtención de imágenes. Un ejemplo de tal sistema combinado lo ha ofrecido el cesionario del presente documento con el nombre comercial Selenia Dimensions.

Cuando se hace funcionar el sistema, el receptor 116 de imagen produce información de obtención de imágenes en respuesta a la iluminación por el haz 120 de obtención de imágenes, y la suministra a un procesador 132 de imágenes para procesar y generar imágenes de rayos X de mama. Una unidad 134 de control de fluido se conecta con la paleta 108 de compresión y la plataforma 106 para proporcionar selectivamente aire fluido a las camisas 114 y aumentar el tejido de la mama introducido en la obtención de imágenes durante la compresión de la mama y la comodidad de la paciente, tal como se describe en el presente documento. La unidad 134 de control de fluido puede actuarse por un operador, usando una bomba manual o una bomba de pedal y válvulas manuales o controladas con el pie adecuadas, o alternativamente, pueden usarse bombas eléctricas o alimentadas por fluido, con válvulas e interfaces adecuadas, tales como botones o interruptores que controla el operador. En otro ejemplo, la unidad 134 de control de fluido se controla automáticamente mediante uno o más sensores, tales como sensores de posición y sensores de presión, en o sobre la paleta 108 de compresión, la plataforma 106, las camisas 114 inflables, y/o cualquier otro componente y software que pueda permitir al usuario controlar el sistema. En un ejemplo, la unidad 134 de control de fluido se conecta a través de una conexión 136 a presión de liberación rápida, o similar, a la camisa 144 inflable para proporcionar un flujo de fluido a la misma. Una unidad 138 de estación de trabajo y control de sistema que incluye software controla el funcionamiento del sistema e interacciona con el operador para recibir comandos y suministrar información que incluye imágenes de rayos procesadas. En algunos ejemplos, la camisa 114 de paleta se infla de manera independiente de la camisa 114 de plataforma.

Un desafío con el sistema 100 de obtención de imágenes es cómo inmovilizar y comprimir la mama 102 para la obtención de imágenes deseada o requerida. Un profesional sanitario, normalmente un técnico de rayos X, ajusta generalmente la mama 102 dentro de la unidad 104 de inmovilización mientras tira del tejido hacia el área de obtención de imágenes y mueve la paleta 108 de compresión hacia la plataforma 106 de soporte de mama para inmovilizar la mama 102 y mantenerla en su lugar, con la mayor cantidad posible de tejido de la mama entre las superficies 110, 112 de compresión. Sin embargo, puede ser deseable comprimir adicionalmente o actuar de otra manera sobre la mama 102 para que pueda tirarse del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica de la paciente y retenerse de manera segura en la unidad 104 de inmovilización para la obtención de imágenes. Por consiguiente, y para aumentar la comodidad de la paciente y el perfil de compresión de la mama, la plataforma 106 de soporte de mama y la paleta 108 de compresión incluyen la camisa 114 inflable que tiene al menos una cámara inflable para permitir que se tire del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica durante la compresión de la mama para obtener un perfil de compresión de mama deseado y proporcionar una mayor comodidad de compresión a la paciente. Estos sistemas de compresión de mama se describen con más detalle a continuación.

Las figuras 2A-2C ilustran un sistema 200 de compresión de mama a modo de ejemplo. Haciendo referencia de manera concurrente a las figuras 2A-2C, el sistema 200 de compresión de mama puede usarse como una paleta de compresión de mama o una plataforma de soporte de mama. El sistema 200 de compresión de mama incluye un cuerpo 202 definido por una superficie 204 superior y una superficie 206 inferior opuesta. En general, las superficies del sistema 200 de compresión de mama se describen tal como se representan en las figuras (por ejemplo, "superior", "inferior", etc.). Estos términos generales se utilizan para mayor claridad y sólo para distinguir las distintas superficies entre sí. Por ejemplo, en las figuras 2A-2C, la superficie 204 superior es una superficie sin compresión mientras que la superficie 206 inferior es una superficie de compresión. El cuerpo 202 también está definido por una superficie 208 frontal, una superficie 210 izquierda y una superficie 212 derecha. En el ejemplo, el cuerpo 202 es rebaje y puede fabricarse a partir de un material que esté diseñado para provocar una interferencia mínima con el haz de radiación que pasa a través del sistema 200 de compresión de mama, como un material radiotransparente. Por ejemplo, el cuerpo 202 puede estar compuesto por un material de policarbonato, un material de fibra de carbono, u otros materiales similares. En ejemplos alternativos, el cuerpo 202 puede ser macizo, o estar relleno

parcialmente. Además, en ejemplos alternativos, el cuerpo 202 puede tener una superficie 204 superior abierta, por ejemplo, tal como se ilustra mediante la paleta 312 de compresión (mostrada en las figuras 4A-4C).

En el ejemplo, el cuerpo 202 se acopla a un apoyo 214 posicionado opuesto a la superficie 208 frontal. El apoyo 214 incluye un extremo 216 que se recibe dentro de una cámara 218 interior del cuerpo 202, o que puede sujetarse a un extremo del mismo. Una extensión 220 se extiende desde el extremo 216 y se aleja del cuerpo 202. La extensión 220 está configurada para unirse de manera retirable a un conjunto de compresión de un sistema de obtención de imágenes. El apoyo 214 también puede incluir un puerto 222 de entrada dispuesto en la parte superior del apoyo 214 que está en comunicación fluidica con la cámara 218 interior. Opcionalmente, puede inyectarse fluido calentado, tal como aire o gas caliente, en la cámara 218 interior a través del puerto 222 de entrada para calentar el sistema 200 de compresión de mama antes y/o durante el contacto con la mama. En ejemplos alternativos, el cuerpo 202 puede ser solidario con el apoyo 214 de modo que el sistema 200 de compresión de mama tenga una primera porción (por ejemplo, la superficie 206 inferior) que forma una superficie de compresión de mama y una segunda porción opuesta solidaria que permite que el sistema 200 se una de manera retirable al conjunto de compresión, por ejemplo, tal como se ilustra mediante la paleta 312 de compresión (mostrada en las figuras 4A-4C).

El sistema 200 de compresión de mama también incluye una camisa 224. En el ejemplo, la camisa 224 se acopla de manera retirable al apoyo 214 y rodea sustancialmente la superficie 204 superior, la superficie 208 frontal, y la superficie 206 inferior del cuerpo 202. En ejemplos alternativos, si el cuerpo incluye una superficie superior abierta, la camisa 224 rodea sustancialmente la superficie frontal y la superficie inferior. Las figuras 2A-2C ilustran la camisa 224 en una configuración de desinflado, sin embargo, puede actuarse sobre la camisa 224, a través de un inflado selectivo, de modo que pueda deslizarse con relación a la superficie 206 inferior para tirar del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes para obtener un perfil de compresión de mama deseado. Más específicamente, la camisa 224 incluye un primer extremo 226 que se acopla a la parte superior del apoyo 214 con uno o más elementos 228 de conexión. Por ejemplo, el elemento 228 de conexión puede incluir una ranura 230 alargada definida en el primer extremo 226 de tal manera que una proyección 232 correspondiente del apoyo 214 se reciba en el mismo. La ranura 230 alargada permite que el primer extremo 226 se deslice hacia la superficie 208 frontal mientras sigue estando acoplado al apoyo 214. Esto permite que la camisa 224 se deslice en relación con el cuerpo 202. En otros ejemplos, el primer extremo 226 puede incluir material elástico que permite que la camisa 224 se deslice en relación con el cuerpo 202. Un segundo extremo 234 de la camisa 224 se acopla a la parte inferior del apoyo 214 con uno o más elementos 236 de conexión. A diferencia del primer extremo 226, el segundo extremo 234 se sujeta al apoyo 214 de tal manera que el segundo extremo 234 no se mueve en relación con el apoyo 214.

La camisa 224 también incluye al menos una cámara 238 inflable que está dispuesta por debajo de un rebaje 240 definido en la parte inferior del apoyo 214 y adyacente a la superficie 206 inferior. Cada cámara de la cámara 238 inflable puede inflarse selectivamente y/o de manera independiente tal como se describe más adelante. Además, la camisa 224 incluye una lámina 242 dispuesta por debajo de la superficie 206 inferior. La lámina 242 se posiciona adyacente a la cámara 238 inflable y separada por una costura 244 termosellada. La cámara 238 inflable está configurada para inflarse selectivamente en el rebaje 240 y tirar del primer extremo 226 para deslizar la lámina 242 a lo largo de la superficie 206 inferior hacia el apoyo 214. Este movimiento deslizante de la lámina 242 tira del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo a un área de obtención de imágenes y controla el perfil de la mama, por ejemplo, la posición del perfil de pezón. El área de obtención de imágenes puede definirse como un área por debajo de la paleta de compresión y por encima del receptor de obtención de imágenes y se representa de manera general en la figura 2C como el elemento 245. Con la cámara 238 inflable por debajo del apoyo 214, la cámara 238 inflable y la costura 244 se posicionan fuera del área de obtención de imágenes del receptor de obtención de imágenes para reducir y eliminar los artefactos de obtención de imágenes.

En algunos ejemplos, la lámina 242 incluye una o más cámaras 246 de amortiguación dispuestas por debajo de la superficie 206 inferior y que se extienden a lo largo de al menos una parte de la superficie 208 frontal. Cada cámara de la cámara 246 de amortiguación puede inflarse selectivamente y/o de manera independiente tal como se describe más adelante. La cámara 246 de amortiguación está configurada para proporcionar comodidad a la paciente durante la compresión de la mama. Por ejemplo, la cámara 246 de amortiguación puede ser una cámara inflable que se controla de manera independiente de la cámara 238 inflable. En un ejemplo, la cámara 246 de amortiguación se infla selectivamente a una presión menor que la presión en la cámara 238 inflable. La camisa 224 puede fabricarse a partir de un material flexible de película delgada, tal como un material de poliuretano que tiene una alta resistencia a la tracción y características de estiramiento limitadas cuando rodea el cuerpo 202. Además, ventajosamente el material es desechable. Como tal, después del uso con un primer paciente, puede retirarse la camisa 224 y puede aplicarse una nueva camisa para una paciente posterior. Esto puede reducir la necesidad de limpiar o tratar de otro modo la superficie del sistema 200 de compresión de mama entre pacientes.

La figura 3 es una vista esquemática del sistema 200 de compresión de mama en una configuración de inflado. La camisa 224 puede estar acoplada en comunicación de flujo a una fuente 248 de fluido del sistema de obtención de imágenes que está configurada para suministrar un flujo de fluido a la camisa 224 e inflar selectivamente la cámara 238 inflable y/o la cámara 246 de amortiguación. La cámara 238 inflable y la cámara 246 de amortiguación pueden inflarse selectivamente y, si se desea, desinflarse selectivamente, a una presión según se requiera o desee a través

de la fuente 248 de fluido. Por ejemplo, el fluido puede ser aire o cualquier otro gas o líquido que permita que la camisa 224 funcione tal como se describe en el presente documento. En funcionamiento, mientras el sistema 200 de compresión de mama comprime la mama de la paciente, la cámara 238 inflable está inflándose selectivamente a través de la fuente 248 de fluido. La cámara 238 inflable se infla y se expande dentro del rebaje 240 de apoyo. Este inflado induce que la lámina 242 se deslice 250 a lo largo de la superficie 206 inferior, y el movimiento 250 deslizante de la camisa 224 tira del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica para reducir la sensación de tirón que siente la paciente. En algunos ejemplos, el inflado se produce sustancialmente de manera simultánea a la compresión de la mama.

Cuando se usa la cámara 246 de amortiguación, la cámara 246 de amortiguación puede inflarse o desinflarse selectivamente junto con la cámara 238 inflable para proporcionar una comodidad adicional a la paciente y reducir adicionalmente la sensación de tirón. En algunos ejemplos, la cámara 246 de amortiguación se infla hasta una presión menor que la de la cámara 238 inflable porque una presión excesiva de la cámara 246 de amortiguación puede empujar el tejido de la mama fuera del área de obtención de imágenes. En otros ejemplos, el inflado de la cámara 246 de amortiguación se controla de manera independiente del inflado de la cámara 238 inflable. Después del inflado simultáneo de la cámara 238 inflable y la cámara 246 de amortiguación, la cámara 238 inflable y/o la cámara de amortiguación pueden inflarse o desinflarse selectivamente para ajustar el perfil de la mama y/o del pezón si se desea. En aún otros ejemplos, después de comprimir la mama, la cámara 246 de amortiguación sólo se infla o desinfla selectivamente.

Las figuras 4A-4C son vistas laterales esquemáticas de una camisa 300 inflable a modo de ejemplo en una condición 302 de desinflado, una primera condición 304 de inflado y una segunda condición 306 de inflado, respectivamente. Haciendo referencia de manera recurrente a las figuras 4A-4C, la mama 308 de una paciente se posiciona entre una plataforma 310 de soporte de mama y una paleta 312 de compresión que incluyen ambas camisas 300 inflables. La camisa 300 incluye una pluralidad de cámaras 314 de amortiguación posicionadas sobre y cubriendo al menos parcialmente las superficies 316 y 318 de compresión de la plataforma 310 de soporte de mama y la paleta 312 de compresión, respectivamente. La camisa 300 también incluye una pluralidad de cámaras 320 inflables adyacentes a la superficie 316, 318 de compresión. En el ejemplo, la camisa 300 sobre la plataforma 310 es similar a la camisa 300 sobre la paleta 312. En ejemplos alternativos, las camisas 300 pueden ser diferentes sobre la plataforma 310 y la paleta 312. Las cámaras 320 inflables se posicionan adyacentes a un extremo 322 de apoyo de las superficies 316, 318 de compresión mientras que las cámaras 314 de amortiguación se posicionan adyacentes a una superficie 324 frontal de las superficies 316, 318 de compresión y en contacto con la mama 308. En el ejemplo, la paleta 312 de compresión tiene una superficie superior abierta y el extremo 322 de apoyo es solidario con la superficie 318 de compresión y la superficie 324 frontal.

Haciendo referencia a la figura 4A, la mama 308 de la paciente se posiciona sobre la plataforma 310 de soporte de mama, y la paleta 312 de compresión se ubica por encima de la mama 308 para restringir el movimiento. Las camisas 300 cubren ambas superficies 316, 318 de compresión, y las cámaras 314 de amortiguación y las cámaras 320 inflables se desinflan antes de que comience la compresión. Para la obtención de imágenes, es deseable tirar del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y controlar el perfil de la mama 308 (por ejemplo, la posición de la región 326 de pezón). Como tal, el profesional sanitario puede manipular manualmente el perfil de la mama 308 antes de comprimir la mama. Sin embargo, durante la compresión, en ausencia de la camisa 300 inflable, el tejido de la mama puede verse empujado hacia la pared torácica y la región 326 de pezón puede moverse y someterse a balanceo para cambiar el perfil de la mama 308.

Por consiguiente, a medida que la paleta 312 de compresión se mueve hacia la plataforma 310 y comprime la mama 308, cada camisa 300 se infla selectivamente para tirar del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo a un área 328 de obtención de imágenes y controlar el perfil de la mama 308. Pasando a la figura 4B, en la primera posición 304 de inflado, las cámaras 320 inflables comienzan a inflarse al recibir un flujo de fluido. Cuando las cámaras 320 inflables se inflan selectivamente, la camisa 300 se desliza a lo largo de las superficies 316, 318 de compresión y se aleja de la pared torácica tal como se ilustra mediante las flechas 330. De este modo, el tejido de la mama se empuja aún más en el área 328 de obtención de imágenes. Además, se mantiene el perfil de la región 326 de pezón de modo que no se someta a balanceo ni se pliegue en direcciones no deseadas (por ejemplo, la región de pezón se somete a balanceo en un sentido hacia abajo). En algunos ejemplos, al comprimir sustancialmente de manera simultánea la mama 308 y alejar del tejido de la mama de las superficies 324 frontales, se reduce cualquier sensación de tirón que experimenta la paciente. En este ejemplo, las cámaras 320 inflables en cada camisa 300 se inflan selectivamente a la misma velocidad y al mismo tiempo aproximadamente para actuar en conjunto y deslizar la camisa 300 a lo largo de las superficies 316, 318 de compresión. En ejemplos alternativos, las cámaras 320 inflables en una única camisa 300 o en cada camisa 300 pueden ser cámaras independientes e inflarse selectivamente a diferentes velocidades y/o secuencias temporales. Además, al usar múltiples cámaras inflables, los bordes izquierdo y derecho de la camisa 300 no se introducen tanto en el área 328 de imagen cuando se inflan las cámaras. Cuando se inflan cámaras grandes, la sección intermedia tiende a elevarse, mientras que las secciones de extremo tienden a introducirse en el área de obtención de imágenes.

Haciendo referencia a la figura 4C, la mama 308 se comprime y las cámaras 320 inflables se inflan de modo que el tejido de la mama se introduce en el área 328 de obtención de imágenes y se mantiene el perfil de la región 326 de

pezón. Además, después de la compresión de la mama, las cámaras 314 de amortiguación pueden inflarse o desinflarse selectivamente para aumentar la comodidad de la paciente y reducir la formación de arrugas en el tejido de la mama. Las cámaras 314 de amortiguación pueden inflarse hasta una menor presión para no empujar el tejido de la mama hacia la pared torácica y fuera del área 328 de obtención de imágenes. En el ejemplo, la presión de inflado de las cámaras 320 inflables es mayor que la presión de inflado de las cámaras 314 de amortiguación. En ejemplos alternativos, estas presiones de inflado pueden ser iguales o las cámaras 314 de amortiguación mayores que las cámaras 320 inflables.

Además, en algunos ejemplos, las cámaras 314 de amortiguación pueden inflarse en conjunto con las cámaras 320 inflables durante la compresión de la mama y luego ajustarse selectivamente después de la compresión de la mama. Alternativamente, en otros ejemplos, la compresión de la mama puede comenzar sin inflado de la camisa 300 hasta un valor de compresión predeterminado, y luego la camisa 300 puede inflarse selectivamente antes de terminar la compresión de la mama hasta el valor de compresión final.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método 400 para comprimir una mama en un sistema de obtención de imágenes. En este ejemplo, el sistema de obtención de imágenes incluye una camisa que tiene al menos una cámara inflable y una lámina. El método incluye comprimir una mama entre una paleta de compresión y una plataforma (operación 402). La al menos una cámara inflable de la camisa dispuesta sobre la paleta de compresión de la mama se infla selectivamente de tal manera que la lámina se desliza a lo largo de una superficie de compresión y tira al menos de una parte del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica de una paciente y llevándolo a un área de obtención de imágenes (operación 404).

Además, la lámina puede incluir al menos una cámara de amortiguación dispuesta por debajo de la superficie de compresión, de modo que el método 400 incluye además, después de que se comprime la mama entre la paleta de compresión y la plataforma, inflar selectivamente la al menos una cámara de amortiguación (operación 406). La al menos una cámara inflable puede inflarse hasta una presión diferente a la presión de la al menos una cámara de amortiguación (operación 408). El método 400 también puede incluir unir de manera retirable la camisa a la paleta de compresión de la mama (operación 410) y acoplar en comunicación de fluido la camisa a una fuente de fluido (operación 412).

Las figuras 6A y 6B son vistas laterales de otro sistema 500 de compresión de mama. Con referencia en primer lugar a la figura 6A, una paleta 502 de compresión y/o la plataforma (no mostrada) están soportadas de tal manera que se extienden sustancialmente en 506 horizontal desde el brazo de soporte (no mostrado para mayor claridad). Esto proporciona una superficie 508 inferior generalmente plana para la compresión de la mama 501 entre las mismas. Sin embargo, cuando se acopla una camisa 514 inflable a la paleta 502 de compresión, una cámara 516 inflable se infla de manera próxima a un área 518 central de la camisa 514 inflable. Este efecto de abombamiento provoca una mayor separación S_2 entre el área 518 central de la camisa 514 y la paleta 502 de compresión, con una menor separación S_2 entre una sección 520 de borde de la camisa 514 y la paleta 502 de compresión. Esto puede empujar el tejido de la mama hacia fuera a lo largo de las secciones 520 de borde de la camisa 514 inflable. Cuando las secciones 520 de borde son adyacentes a la parte frontal de la mama de la paciente (por ejemplo, la región de pezón) o los laterales de la mama de la paciente, el efecto de tipo globo ayuda adicionalmente a aplanar la mama 501 durante los procedimientos de compresión. Sin embargo, en el borde de la pared torácica, el efecto de tipo globo puede empujar el tejido de la mama hacia la pared 503 torácica tal como se ilustra mediante las flechas 505, lo que no es deseable para la obtención de imágenes. Como tal y ahora con referencia a la figura 6B, para reducir el efecto de tipo globo a lo largo de la pared torácica, la paleta 502 de compresión del sistema 500 de compresión de mama se posiciona formando un ángulo 504 con respecto al eje 506 horizontal.

De manera similar a los ejemplos descritos anteriormente, la paleta 502 de compresión incluye la superficie 508 inferior y una superficie 510 frontal. La paleta 502 de compresión puede acoplarse a un brazo de soporte mediante un apoyo (no mostrado) y el brazo de soporte generalmente se extiende a lo largo de un eje 512 vertical que es sustancialmente ortogonal al eje 506 horizontal. Además, la camisa 514 inflable puede acoplarse a la paleta 502 de compresión y ser adyacente a la superficie 508 inferior y la superficie 510 frontal. En los ejemplos, la camisa 514 puede estar dispuesta al menos parcialmente alrededor de la paleta 502 de compresión. En este ejemplo, la camisa 514 inflable incluye al menos una cámara 516 de inflado que está próxima a la superficie 508 inferior que está formando un ángulo con respecto al eje 506 horizontal. Tal como se ilustra en la figura 6B, toda la paleta 502 de compresión está formando un ángulo y el apoyo puede definir el ángulo de extensión desde el brazo de soporte. Como tal, la superficie 508 inferior es sustancialmente plana. En otros ejemplos, la paleta 502 de compresión puede tener una superficie 508 inferior que tiene al menos una curva definida en la misma de tal manera que la superficie 510 frontal esté posicionada formando un ángulo.

La cámara 516 de inflado está configurada para inflarse selectivamente (por ejemplo, a través de un flujo de aire comprimido o cualquier otro fluido) para proporcionar amortiguación a la mama de la paciente y/o para proporcionar una fuerza de compresión adicional a la mama. Cuando se infla la cámara 516 de inflado, el área 518 central de la cámara 516 se expande más que las secciones 520 de borde. Este efecto de abombamiento genera una superficie 522 exterior sustancialmente abovedada de la cámara 516 de inflado, mientras que una superficie 524 interior de la cámara 516 de inflado permanece sustancialmente plana debido a la superficie 508 inferior de la paleta 502 de

compresión. La superficie 522 exterior abovedada forma una sección 526 de borde inclinada o cónica que está próxima al borde 520. En este ejemplo, la paleta 502 de compresión está formando un ángulo 504 de tal manera que la sección 524 inclinada está orientada sustancialmente en paralelo al eje 506 horizontal.

5 Al formar un ángulo la paleta 502 de compresión en un sentido descendente hacia la pared torácica de la paciente, se reduce o elimina el efecto de abombamiento de la cámara 516 de inflado a lo largo de la pared torácica de la paciente. Es decir, la paleta 502 de compresión en ángulo orienta la sección 524 inclinada de la cámara 516 de inflado sustancialmente paralela a la plataforma de soporte de modo que la compresión de la mama a lo largo de la pared torácica se produce sustancialmente a lo largo del eje 512 vertical y se reduce o elimina el empuje del tejido de la mama hacia la pared torácica. Esto tira de la mayor cantidad de tejido de la mama posible que se tira
10 llevándolo al área de obtención de imágenes del sistema de rayos X y mantiene un perfil de compresión de mama más deseable para aumentar las eficiencias de obtención de imágenes.

15 La figura 7 es una vista esquemática de otro sistema 600 de obtención de imágenes. De manera similar al ejemplo descrito anteriormente en las figuras 1A y 1B, el sistema 600 de obtención de imágenes incluye un cabezal 602 de tubo de rayos X y una plataforma 604 de soporte. Además, una paleta 606 de compresión se dispone entre el cabezal 602 de tubo de rayos X y la plataforma 604 de soporte. La paleta 606 de compresión está configurada para inmovilizar la mama de una paciente contra la plataforma 604 de soporte para la obtención de imágenes por rayos X. En los ejemplos de las figuras 2A-5, para mantener un perfil de mama más deseable para la obtención de imágenes e impedir que el tejido de la mama se someta a balanceo o se pliegue, puede usarse una camisa inflable. Sin embargo, en el ejemplo de la figura 7, un sistema 608 de accionamiento de extensión/retracción se acopla a la paleta 606 de compresión para tirar mecánicamente del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes durante el procedimiento de compresión. El sistema 608 de accionamiento de extensión/retracción puede ser cualquier tipo de sistema electromecánico que permita el
20 movimiento de la paleta de compresión tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el sistema 608 de accionamiento puede ser un sistema de engranajes, un sistema de poleas, o una combinación de los mismos. En otros ejemplos, el sistema 608 de accionamiento puede ser un sistema de movimiento de pistón o un actuador de solenoide.

30 Un brazo 610 de soporte, que soporta la plataforma 604 y la paleta 606 de compresión, alberga un sistema 612 de accionamiento vertical que se acopla a la paleta 606. El sistema 612 de accionamiento vertical está configurado para mover la paleta 606 de compresión hacia la plataforma 604 de soporte y comprimir la mama de la paciente para la obtención de imágenes. Este movimiento vertical define un primer eje que es sustancialmente ortogonal a la superficie de compresión de la plataforma 604 de soporte. Además, la paleta 606 de compresión se acopla al sistema 608 de accionamiento de extensión/retracción de tal manera que la paleta 606 también puede extenderse y/o hacerse reaccionar con respecto al brazo 610 de soporte. Este movimiento horizontal define un segundo eje que es sustancialmente paralelo a la superficie de compresión de la plataforma 604 de soporte. Por consiguiente, durante un procedimiento de compresión de mama, la paleta 606 de compresión puede extenderse 614 alejándose del brazo 610 de soporte a lo largo del primer eje antes de mover 616 la paleta 606 de compresión hacia la
35 plataforma 604 de soporte a lo largo del segundo eje. Luego, a medida que la paleta 606 de compresión comprime la mama de la paciente, la paleta 606 de compresión puede retraerse 618 hacia el brazo 610 de soporte a lo largo del primer eje para alejar el tejido de la mama de la pared torácica de la paciente. El movimiento 616 de compresión y el movimiento 618 de retracción de la paleta 606 de compresión pueden producirse de manera sustancialmente simultánea. En otros ejemplos, el movimiento 616 de compresión y el movimiento 618 de retracción pueden ser
40 movimientos discretos que se producen individualmente.

Al tirar mecánicamente del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes a través de la paleta 606 de compresión y los sistemas 608, 612 de accionamiento, el sistema 600 reduce el balanceo y plegado del tejido de la mama para mantener un perfil de mama más deseable y aumentar las eficiencias de obtención de imágenes. Además, al comprimir y tirar de manera sustancialmente simultánea de la mama de la paciente, los sistemas 608, 612 de accionamiento permiten reducir la sensación de tirón que experimenta la paciente, aumentando de ese modo su comodidad.

55 Las figuras 8A y 8B son una vista en perspectiva y una vista lateral, respectivamente, de una plataforma 700 de soporte. Haciendo referencia de manera recurrente a las figuras 8A y 8B y tal como se describió anteriormente, la plataforma 700 de soporte incluye una superficie 702 de compresión superior para facilitar la compresión de la mama. La plataforma 700 de soporte también aloja el receptor de imagen y el mecanismo de inclinación (no se muestra). Durante los procedimientos de compresión y obtención de imágenes de mama, la paciente se posiciona de tal manera que la pared torácica se presione contra una superficie 704 frontal de la plataforma de soporte. La superficie 704 frontal se dispone normalmente formando un ángulo (por ejemplo, un ángulo de 90°) con respecto a la superficie 702 de compresión. Esta posición puede provocar cierta incomodidad para la paciente, ya que la plataforma 700 de soporte es normalmente una carcasa de plástico rígido y duro. Como tal, en este ejemplo, la plataforma 700 de soporte incluye una membrana 706 inflable dispuesta a lo largo de la superficie 704 frontal. La membrana 706 inflable está configurada para inflarse selectivamente y proporcionar una superficie amortiguada sobre la plataforma 700 de soporte de modo que la paciente esté más cómoda durante los procedimientos de
60 compresión y obtención de imágenes.

Se define un rebaje 708 en la superficie 704 frontal de la plataforma 700 de soporte de tal manera que la membrana 706 inflable pueda disponerse a lo largo de la superficie 704 frontal. En otros ejemplos, el rebaje 708 puede ser un recorte, una abertura, una ranura, etc., según se requiera o desee. Esta posición permite que el receptor de imagen y el mecanismo de inclinación mantengan un ajuste con holgura dentro de la plataforma 700 de soporte y posiciona la membrana 706 inflable fuera del área de obtención de imágenes de tal manera que no se formen artefactos de imagen. Cuando se infla, la membrana 706 inflable se extiende desde la superficie 704 frontal de tal manera que se proporciona una amortiguación para la paciente. Cuando la membrana 706 inflable no está inflada, la membrana 706 inflable puede retraerse dentro de la plataforma 700 de soporte. Una cubierta 710 flexible puede colocarse sobre la superficie 704 frontal y la membrana 706 inflable y está configurada para expandirse y retraerse con el inflado de la membrana 706 inflable. La cubierta 710 flexible puede ser retirable y/o desechable de modo que la plataforma 700 de soporte pueda limpiarse y desinfectarse fácilmente antes de su uso por parte de la paciente. En otros ejemplos, la membrana 706 inflable puede estar expuesta al contacto con la paciente y configurada para limpiarse con desinfectante entre pacientes.

En funcionamiento, la membrana 706 inflable puede acoplarse en comunicación de fluido a una unidad de control de fluido de tal manera que durante el procedimiento de compresión la membrana 706 inflable se infla para proporcionar un elemento amortiguado sobre la plataforma 700 de soporte. La membrana 706 inflable puede llenarse hasta una presión predeterminada para cada procedimiento de compresión o puede llenarse hasta una presión variable en función del procedimiento de obtención de imágenes o del nivel de comodidad de la paciente. Al proporcionar una superficie amortiguada sobre la plataforma 700 de soporte que puede limpiarse y volver a presurizarse fácilmente, el técnico ya no tiene que trabajar con almohadillas de espuma que pueden ser difíciles de limpiar. Además, puede canalizarse un fluido calentado hasta la membrana 706 inflable de tal manera que la plataforma 700 de soporte se caliente al menos parcialmente para la comodidad de la paciente. El fluido que se canaliza hasta la membrana 706 inflable puede ser un líquido, tal como agua y similares, o puede ser un gas, tal como aire y similares. En ejemplos alternativos, puede usarse cualquier otro fluido o compuesto fluido según se requiera o desee.

En otros ejemplos, la membrana 706 inflable puede combinarse con la cubierta 710 flexible como una camisa inflable retirable. La camisa puede acoplarse a una fuente de fluido de tal manera que la membrana 706 inflable pueda llenarse de fluido y expandirse. En este ejemplo, la superficie 704 frontal de la plataforma 700 de soporte es plana de tal manera que la membrana 706 inflable puede inflarse y extenderse alejándose de la superficie 704 frontal y proporcionar una superficie amortiguada sobre la plataforma 700 de soporte tal como se describe en el presente documento. Al usar la camisa inflable, después de un procedimiento de compresión y obtención de imágenes, la camisa puede desecharse para facilitar una limpieza fácil y rápida del sistema de imagen entre pacientes.

La membrana 706 inflable descrita en el presente documento permite que se posicione un soporte amortiguado sobre la plataforma 700 de soporte para aumentar la comodidad general de la paciente durante los procedimientos de compresión y obtención de imágenes de mama. Por ejemplo, la amortiguación permite que la paciente esté en la posición de compresión durante periodos de tiempo más prolongados y con el menor movimiento posible para aumentar la eficiencia del procedimiento de compresión y obtención de imágenes. El elemento 706 inflable se posiciona en la pared frontal de la plataforma 700 de soporte de modo que se proporciona una amortiguación en la pared torácica de la paciente y sin introducir artefactos de imagen en el área de obtención de imágenes. El elemento 706 inflable puede inflarse selectivamente en función de las necesidades y los deseos de la paciente. Además, el elemento 706 inflable puede recibir un flujo de fluido calentado para aumentar adicionalmente la comodidad de la paciente durante los procedimientos de compresión y obtención de imágenes de mama.

La figura 9 es una vista lateral de un elemento 800 de compresión de mama. Tal como se describió anteriormente, el técnico de obtención de imágenes ajusta normalmente la mama de la paciente dentro de la unidad de compresión mientras mueve la paleta de compresión hacia la plataforma de soporte. Esta compresión de la mama de la paciente generalmente debe realizarse con suficiente fuerza como para inmovilizar la mama y extender el tejido de la mama para la obtención de imágenes por rayos X, y como tal, puede producirse una sobrecompresión, lo que aumenta la incomodidad y la ansiedad de la paciente durante el procedimiento de obtención de imágenes. Por consiguiente, el elemento 800 de compresión de mama descrito a continuación puede usarse con los sistemas de obtención de imágenes descritos en el presente documento para proporcionar una mayor comodidad a la paciente, al mismo tiempo que permite una inmovilización y una conformación suficientes de la mama de la paciente.

En este ejemplo, el elemento 800 de compresión incluye un soporte 802 estructural y una vejiga 804 inflable acoplada al mismo. El soporte 802 estructural está formado a partir de un material radiotranslúcido, rígido que puede acoplarse de manera retirable al conjunto de compresión. En el lado inferior (por ejemplo, formando la superficie inferior del soporte 802), se posiciona la vejiga 804 inflable. La vejiga 804 inflable está configurada para recibir y almacenar un fluido, de tal manera que la vejiga 804 inflable puede presurizarse hasta una presión predeterminada. Además, una válvula 806 de purga está en comunicación de fluido con la vejiga 804 inflable. La válvula 806 de purga está configurada para despresurizar y liberar selectivamente fluido desde la vejiga 804 inflable según se requiera o desee, de tal manera que pueda reducirse o eliminarse la sobrecompresión de la mama de la paciente.

En un ejemplo de funcionamiento, la vejiga 804 inflable puede llenarse inicialmente con un fluido 808 de tal manera que la vejiga 804 inflable adquiera una forma y/o presión de inflado. A medida que el elemento 800 de compresión se mueve hacia la plataforma de soporte y comprime la mama de la paciente, el soporte 802 estructural rígido genera una fuerza de compresión sobre la mama. La válvula 806 de purga libera selectivamente el fluido 808 desde la vejiga 804 inflable. La válvula 806 de purga está configurada para abrirse al menos parcialmente cuando la presión del fluido en la vejiga 804 inflable alcanza un valor predeterminado. Adicional o alternativamente, la velocidad de purga de la válvula 806 puede ser controlable de modo que se defina la presión del fluido dentro de la vejiga 804 inflable. Por tanto, la fuerza de compresión aplicada a la mama de la paciente por el soporte 802 estructural puede disiparse al menos parcialmente por la configuración de la vejiga 804 inflable y el fluido 808. Esto permite al técnico aplicar una fuerza de compresión suficiente como para inmovilizar y comprimir la mama sin someterse a sobrecompresión y provocar una incomodidad innecesaria. De esta manera, la vejiga 804 inflable actúa como componente de amortiguación dispuesto entre la mama de la paciente y el soporte 802 estructural que define al menos parcialmente una carga de compresión que se aplicará a la mama. La vejiga 804 inflable puede recibir una carga de recarga de fluido 808 entre pacientes. La vejiga 804 inflable puede fabricarse a partir de un material a base de silicona, a base de vinilo, o similar que sea radiotranslúcido y pueda limpiarse y/o desinfectarse fácilmente.

En algunos ejemplos, el fluido 808 puede ser aire o un gas equivalente que puede descargarse a la atmósfera mediante la válvula 806 de purga. La válvula 806 de purga puede incluir un silenciador o cualquier otro tipo de dispositivo que reduzca o elimine el sonido del aire que sale de la válvula 806 de purga. En otros ejemplos, un tubo de salida (no mostrado) puede extenderse desde la válvula 806 de purga para canalizar el aire hasta una ubicación de descarga remota lejos de la paciente. En otros ejemplos, un depósito 810 puede acoplarse en comunicación de flujo con la vejiga 804 inflable y en el lado opuesto de la válvula 806 de purga para recibir el fluido 808 descargado. En este ejemplo, la válvula 806 de purga puede ser una válvula de dos vías de tal manera que el fluido 808 pueda introducirse en y retirarse de la vejiga 804 inflable. El depósito 810 puede estar definido al menos parcialmente dentro del soporte 802 estructural, tal como se ilustra en la figura 9, o puede ser remoto con respecto al elemento 800 de compresión y acoplarse entre sí a través de uno o más tubos. Todavía en otros ejemplos, el fluido 808 puede ser agua o un líquido equivalente según se requiera o desee, aunque se adquiriría un procesamiento de imágenes posterior a la obtención de imágenes para abordar la atenuación. El fluido 808 también puede calentarse para que la vejiga 804 inflable esté caliente y sea más relajante para la paciente.

Dado que tanto el soporte 802 estructural como la vejiga 804 inflable se usan para comprimir la mama de la paciente, el soporte 802 estructural puede tener un grosor 812 que es más delgado que una paleta de compresión típica. Este grosor reducido permite que se use una menor cantidad de energía de rayos X para la obtención de imágenes, ya que hay menos estructura penetrable para los rayos X. Además, en este ejemplo, una pared 814 frontal del elemento 800 de compresión está formada completamente por la vejiga 804 inflable, que proporciona amortiguación en la pared 816 torácica de la paciente, y una superficie 817 de compresión está formada por la vejiga 804 inflable. El soporte 802 estructural está desplazado 818 con respecto a la pared 814 frontal de tal manera que la vejiga 804 inflable llena el espacio. Además, la vejiga 804 inflable puede definir uno o más radios 819 a lo largo de la pared 814 frontal de tal manera que el elemento 800 de compresión tenga bordes lisos que se posicionen adyacentes a la pared 816 torácica para proporcionar adicionalmente amortiguación y comodidad a la paciente. El radio 819 puede estar formado por la forma y/o el tamaño de la vejiga 804 inflable, o puede estar definido al menos parcialmente por uno o más tubos 820 de soporte dispuestos dentro de la vejiga 804 inflable de modo que se le dé forma y/o estructura a la vejiga 804 flexible.

En otro ejemplo de funcionamiento, la vejiga 804 inflable puede no estar llena inicialmente, o sólo estar parcialmente llena, con el fluido 808. En esta configuración, el elemento 800 de compresión se mueve hacia la plataforma de soporte y comprime la mama de la paciente, a través del soporte 802 estructural, hasta una fuerza de compresión inicial. Una vez que se alcanza esta fuerza de compresión inicial, entonces puede introducirse fluido 808 en la vejiga 804 inflable para aumentar la presurización de la vejiga 804 y comprimir adicionalmente la mama de la paciente hasta que se alcanza una fuerza de compresión final. Esta operación también puede reducir la sobrecompresión de la mama porque el elemento 800 de compresión no se mueve en relación con la plataforma de soporte para obtener la fuerza de compresión de mama final. En algunos ejemplos, la vejiga 804 inflable puede acoplarse al soporte 802 estructural de tal manera que se forme un único componente del elemento 800 de compresión. En otros ejemplos, la vejiga 804 inflable puede unirse de manera retirable al soporte 802 estructural de modo que la vejiga 804 inflable sea un componente desechable. En ese caso, puede unirse una nueva vejiga 804 inflable para cada paciente.

Las figuras 10A-10D son una vista en perspectiva, una vista en sección transversal lateral, una vista desde arriba, y una vista frontal, respectivamente, de otro elemento 900 de compresión de mama. Haciendo referencia de manera concurrente a las figuras 10A-10D, el elemento 900 de compresión de mama está dispuesto por encima de una plataforma 901 de soporte e incluye un soporte 902 estructural y una vejiga 904 inflable. De manera similar a los ejemplos descritos anteriormente, la vejiga 904 inflable se acopla a una válvula 906 de purga de tal manera que un fluido 908 (por ejemplo, aire) pueda expulsarse a la atmósfera a través de una salida 910 y controlar la sobrecompresión de la mama 911. Además, la vejiga 904 inflable incluye una entrada 912 de modo que pueda introducirse fluido 908 en la vejiga 904. Sin embargo, en este ejemplo, el soporte 902 estructural incluye dos brazos 914 sustancialmente paralelos que están separados entre sí. La vejiga 904 inflable puede formarse como una lámina

con dos cámaras 916 de extremo que pueden recibir el brazo 914 de modo que se acople de manera retirable la vejiga 904 inflable a los brazos 914. Esto permite que la vejiga 904 inflable se forme como un componente estéril y desechable.

5 En este ejemplo, puede ser deseable que la vejiga 904 inflable esté en tensión entre los brazos 914 de modo que pueda aplicarse una carga de compresión a la mama 911. Como tal, los brazos 914 deben ser lo suficientemente rígidos (por ejemplo, de fibra de carbono, aluminio, o similar) y también puedan moverse acercándose y alejándose entre sí. Por ejemplo, los brazos 914 pueden moverse uno hacia otro y hacia una primera distancia 918 que permite que la vejiga 904 inflable, a través de las cámaras 916, se una más fácilmente al soporte 902 estructural y sin tensar la vejiga 904. Una vez que la vejiga 904 inflable se acopla a los brazos 914, los brazos 914 pueden moverse alejándose uno del otro y hacia una segunda distancia 920, de modo que se induce tensión en la vejiga 904. En algunos ejemplos, el extremo libre del brazo 914 puede estar formado con una característica 922 de radio de modo que pueda definirse un radio de curvatura en la vejiga 904 inflable de tal manera que el elemento 900 de compresión tenga bordes lisos que se posicionen adyacentes a la pared torácica de la paciente para proporcionar adicionalmente amortiguación y comodidad a la paciente.

En funcionamiento, el elemento 900 de compresión puede usar la vejiga 904 inflable para liberar presión de aire durante la compresión de la mama de la paciente, o puede inducir aire en la vejiga 904 inflable durante los procedimientos de compresión. De manera independiente de ello, el elemento 900 de compresión reduce la sobrecompresión de la mama y aumenta la comodidad de la paciente. Además, el soporte 902 estructural y el brazo 914 pueden posicionarse para no estar en el área de obtención de imágenes de la unidad de obtención de imágenes, de modo que no se formen artefactos de imagen. Además, debido a que la vejiga 904 inflable es el único componente en el área de obtención de imágenes, puede usarse una menor energía de rayos X durante la obtención de imágenes, ya que no hay una estructura de soporte para atenuar los rayos X.

25 La figura 11 es un diagrama de flujo de un método 1000 para comprimir una mama para un procedimiento de obtención de imágenes en un sistema de obtención de imágenes por rayos X. El método 1000 comienza con el movimiento de un elemento de compresión hacia una plataforma de soporte (operación 1002). El elemento de compresión puede incluir un soporte estructural y una vejiga inflable que se llena con un fluido. Luego, la mama se pone en contacto con el elemento de compresión de tal manera que se aplica una carga de compresión inicial a la mama, y se comprime la mama al menos parcialmente entre el elemento de compresión y la plataforma de soporte (operación 1004). Al alcanzar una fuerza de compresión predeterminada sobre la mama, al menos una parte del fluido se libera selectivamente desde la vejiga inflable de tal manera que cualquier carga de compresión adicional aplicada no aumente la fuerza de compresión sobre la mama (operación 1006). En algunos ejemplos, el método 1000 puede incluir además unir la vejiga inflable al soporte estructural (operación 1008) y, luego, tensar la vejiga inflable entre un par de brazos (operación 1010). En otros ejemplos, la liberación selectiva de fluido (operación 1006) puede incluir la purga de aire a la atmósfera (operación 1012). En todavía otros ejemplos, antes de mover el elemento de compresión (operación 1002), la vejiga inflable puede inflarse con el fluido (operación 1014).

40 Los elementos 800, 900 de compresión de mama descritos en el presente documento permiten que la fuerza de compresión de mama del sistema de obtención de imágenes por rayos X sea controlable de tal manera que se reduzca o impida la sobrecompresión de la mama de la paciente. Por tanto, se aumenta la comodidad de la paciente, al mismo tiempo que se mantiene una compresión de mama suficiente para la inmovilización y la obtención de imágenes. La vejiga inflable puede inflarse y estar configurada para liberar selectivamente fluido, por ejemplo, a través de la válvula de purga, para reducir las fuerzas de sobrecompresión sobre la mama de la paciente. En otros ejemplos, la vejiga inflable puede estar configurada para recibir selectivamente fluido durante los procedimientos de compresión de mama para reducir las fuerzas de sobrecompresión sobre la mama de la paciente. El soporte estructural al que se acopla la vejiga inflable proporciona una estructura rígida suficiente para facilitar la compresión y la inmovilización de la mama con la vejiga inflable.

50 Esta divulgación describe algunos ejemplos de la presente tecnología con referencia a los dibujos adjuntos, en los que sólo se muestran algunos de los posibles ejemplos. Sin embargo, otros aspectos pueden realizarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a los ejemplos expuestos en el presente documento. Más bien, estos ejemplos se proporcionaron de modo que esta divulgación fuera exhaustiva y completa y transmitiera completamente el alcance de los posibles ejemplos a los expertos en la técnica.

60 Aunque en el presente documento se han descrito ejemplos específicos, el alcance de la tecnología no se limita a esos ejemplos específicos. Un experto en la técnica reconocerá otros ejemplos o mejoras que están dentro del alcance de la presente tecnología. Por tanto, la estructura, actos o medios específicos se dan a conocer solamente como ejemplos ilustrativos. Los ejemplos según la tecnología también pueden combinar elementos o componentes de los que se dan a conocer en general, pero no se ejemplifican expresamente en combinación, a menos que se indique lo contrario en el presente documento. La invención se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de compresión de mama para un sistema (600) de obtención de imágenes por rayos X, comprendiendo la unidad de compresión de mama: una plataforma (604) de soporte que comprende una superficie de compresión; y una paleta (606) de compresión acoplada de manera móvil a un brazo (610) de soporte, en la que la paleta (606) de compresión es móvil a lo largo de un primer eje sustancialmente ortogonal a la superficie de compresión y a lo largo de un segundo eje sustancialmente paralelo a la superficie de compresión, caracterizada porque
- la unidad de compresión de mama comprende además un sistema (612) de accionamiento vertical acoplado a la paleta (606) de compresión y configurado para mover la paleta (606) de compresión a lo largo del primer eje, y un sistema (608) de accionamiento de extensión/retracción acoplado a la paleta (606) de compresión y configurado para mover la paleta (606) de compresión a lo largo del segundo eje, y porque
- el sistema (612) de accionamiento vertical y el sistema (608) de accionamiento de extensión/retracción están configurados de tal manera que, durante un procedimiento de compresión de mama, la paleta (606) de compresión puede extenderse con respecto al brazo (610) de soporte antes de mover la paleta (606) de compresión hacia la superficie de compresión, y porque
- la paleta (606) de compresión puede retraerse de manera simultánea a, o en movimientos discretos que se producen individualmente, cuando la paleta (606) de compresión está comprimiendo la mama de la paciente.
2. Unidad de compresión de mama según la reivindicación 1, en la que la paleta (606) de compresión está configurada para inmovilizar la mama de una paciente contra la superficie de compresión.
3. Unidad de compresión de mama según la reivindicación 1, en la que el sistema (600) de rayos X comprende una fuente de obtención de imágenes y un receptor de obtención de imágenes que define un área de obtención de imágenes.
4. Método para hacer funcionar una unidad de compresión de mama en un sistema (600) de obtención de imágenes por rayos X, comprendiendo la unidad de compresión de mama:
- una plataforma (604) de soporte que comprende una superficie de compresión; y una paleta (606) de compresión acoplada de manera móvil a un brazo (610) de soporte, en el que la paleta (606) de compresión es móvil a lo largo de un primer eje sustancialmente ortogonal a la superficie de compresión y a lo largo de un segundo eje sustancialmente paralelo a la superficie de compresión,
- la unidad de compresión de mama comprende además un sistema (612) de accionamiento vertical acoplado a la paleta (606) de compresión y configurado para mover la paleta (606) de compresión a lo largo del primer eje, y un sistema (608) de accionamiento de extensión/retracción acoplado a la paleta (606) de compresión y configurado para mover la paleta (606) de compresión a lo largo del segundo eje, en el que el método incluye las etapas de:
- extender la paleta (606) de compresión lejos del brazo (610) de soporte a lo largo del segundo eje;
 - mover la paleta (606) de compresión hacia la superficie de compresión a lo largo del primer eje;
 - inmovilizar la mama de la paciente con la paleta (606) de compresión; y
 - retraer la paleta (606) de compresión hacia el brazo (610) de soporte a lo largo del segundo eje.
5. Método según la reivindicación 4, que incluye además tirar de la mama de la paciente llevándola al área de obtención de imágenes del sistema de rayos X.
6. Método según la reivindicación 5, en el que la etapa de inmovilizar la mama de la paciente se produce de manera simultánea a la tracción de la mama de la paciente llevándola al área de obtención de imágenes del sistema de rayos X.
7. Método según la reivindicación 4, en el que el movimiento de la paleta (606) de compresión a lo largo del primer eje se produce sustancialmente de manera simultánea al movimiento de la paleta (606) de compresión a lo largo del segundo eje.

ES 3 014 459 T3

8. Método según la reivindicación 4, en el que el movimiento de inmovilización y el movimiento de retracción son movimientos discretos que se producen individualmente.
- 5 9. Sistema (600) de obtención de imágenes por rayos X que comprende un cabezal de tubo de rayos X, una plataforma (604) de soporte y una unidad de compresión de mama según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
- 10 10. Sistema (600) de obtención de imágenes por rayos X según la reivindicación 9, en el que el sistema de accionamiento de extensión/retracción que se acopla a la paleta de compresión de mama está dispuesto para tirar mecánicamente del tejido de la mama alejándolo de la pared torácica y llevándolo al área de obtención de imágenes durante el procedimiento de compresión.
- 15 11. Sistema (600) de obtención de imágenes por rayos X según la reivindicación 10, en el que el sistema de accionamiento es un sistema de engranajes o un sistema de poleas, una combinación de los mismos, un sistema de movimiento de pistón o un actuador de solenoide.

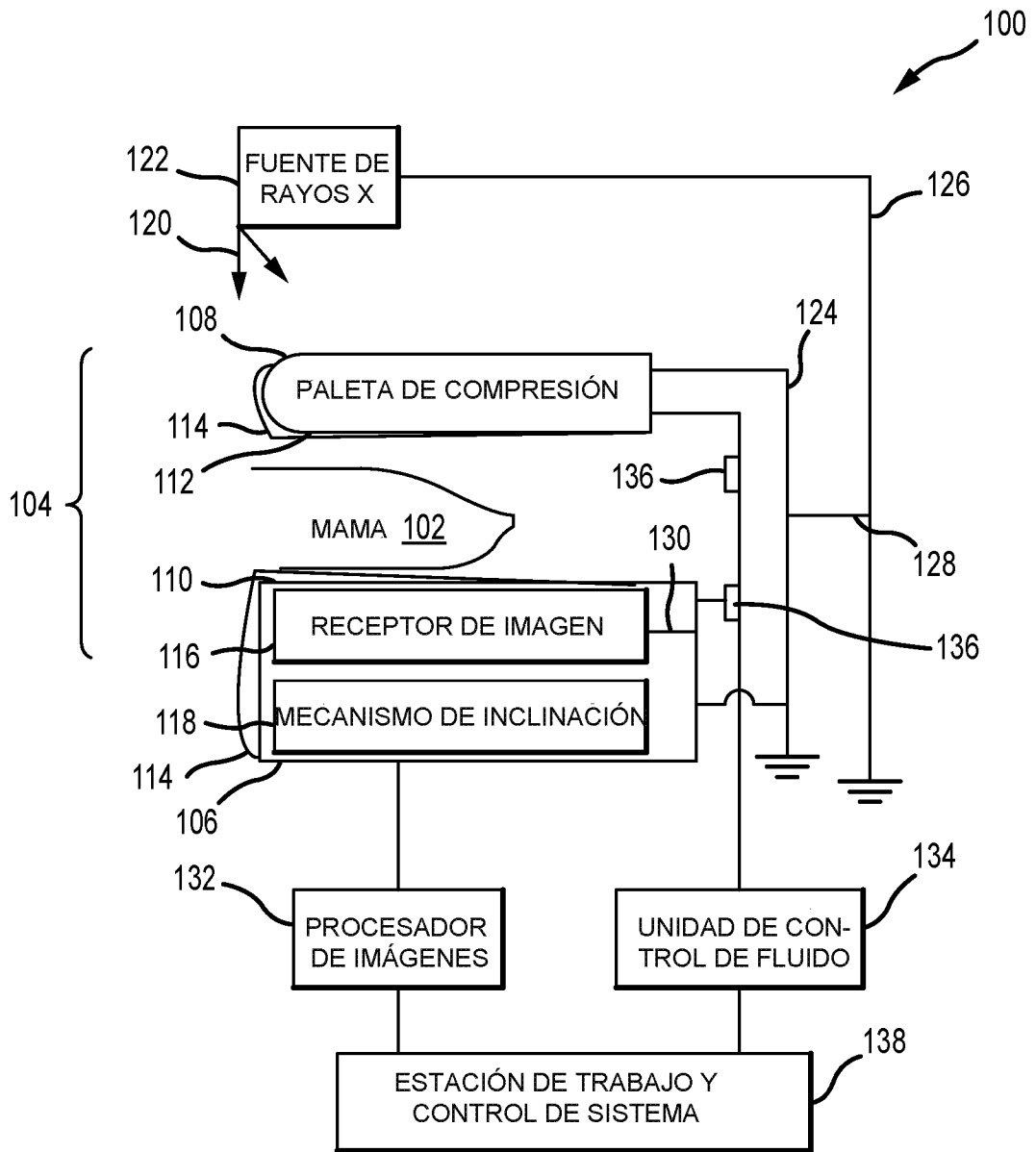


FIG.1A

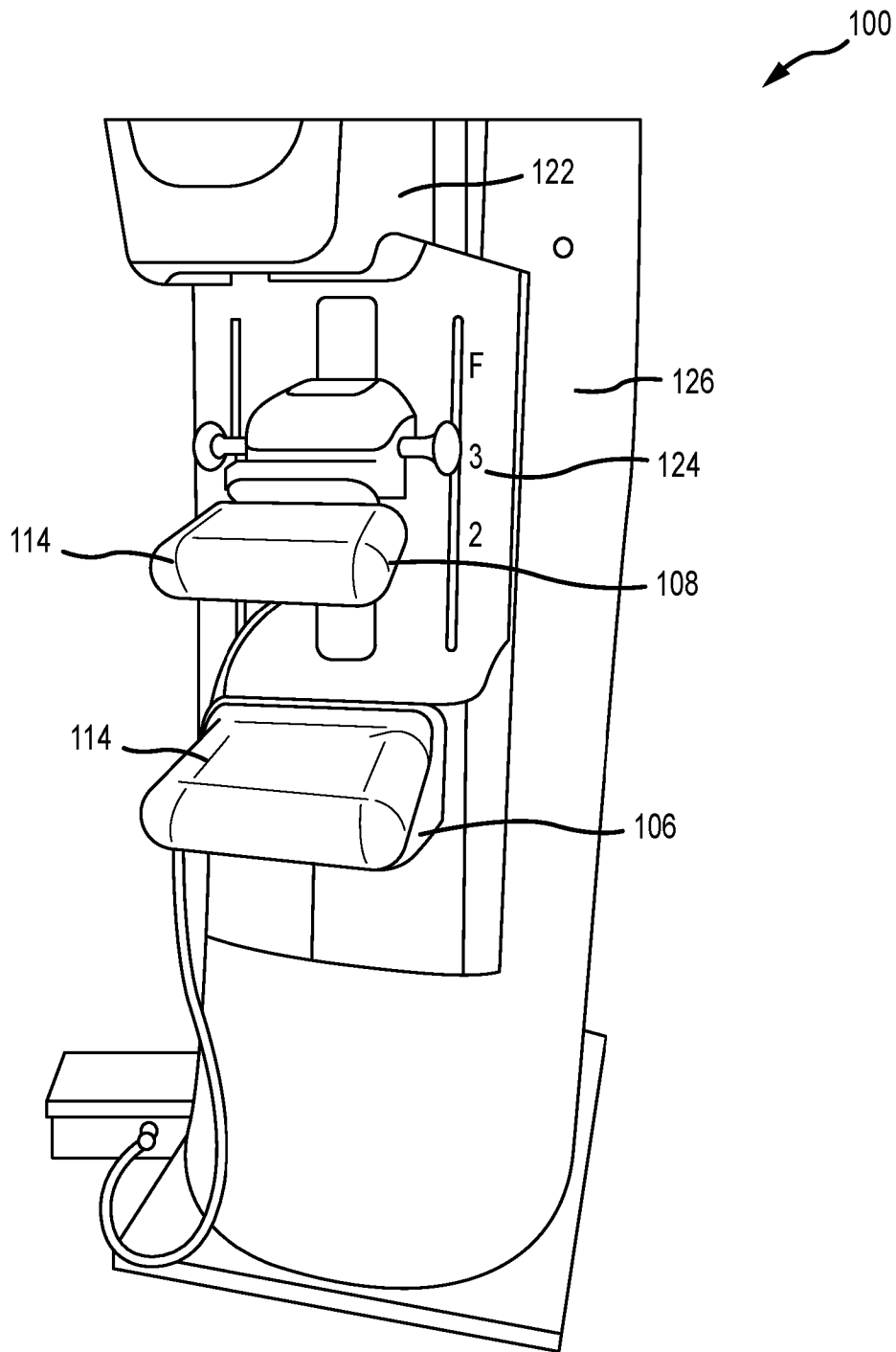


FIG.1B

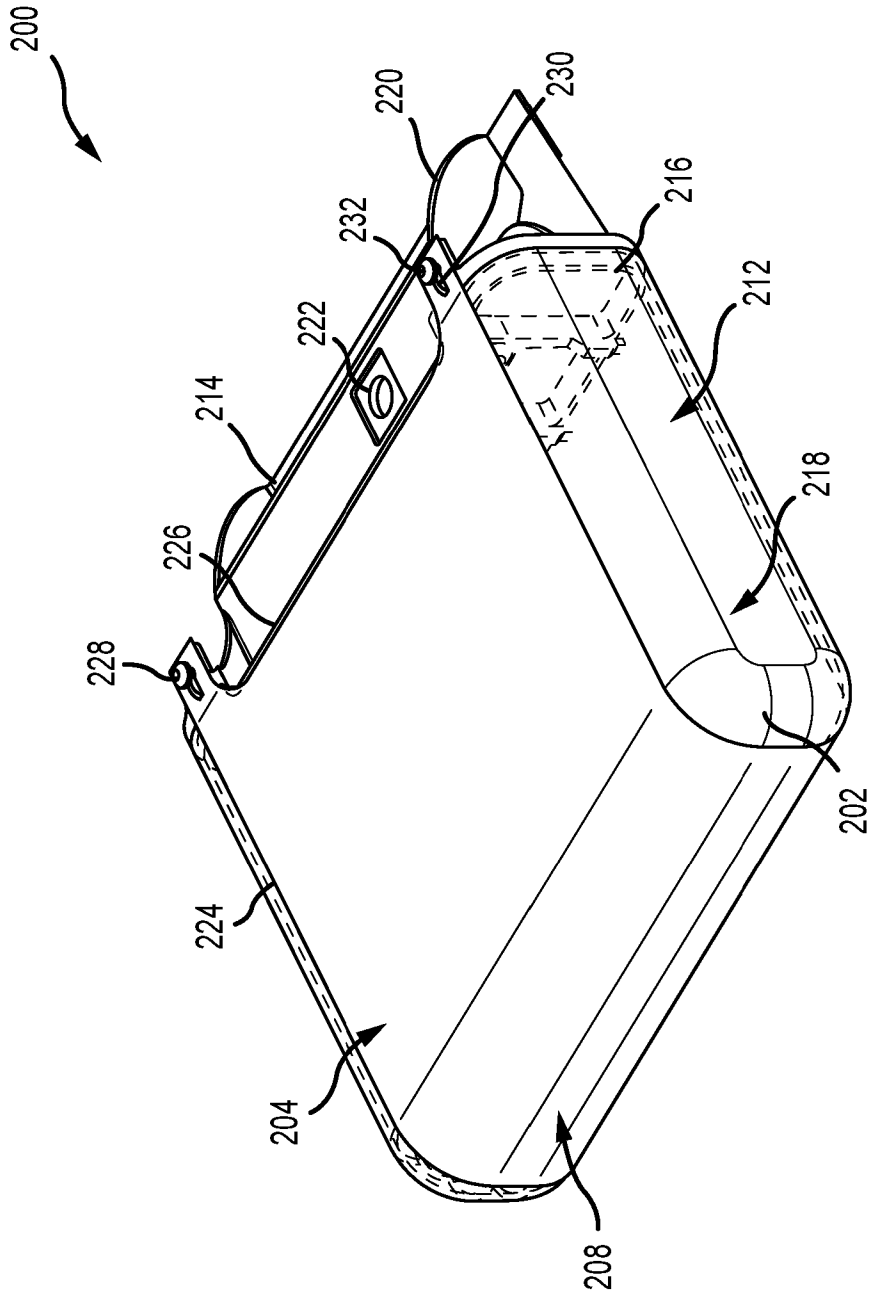


FIG.2A

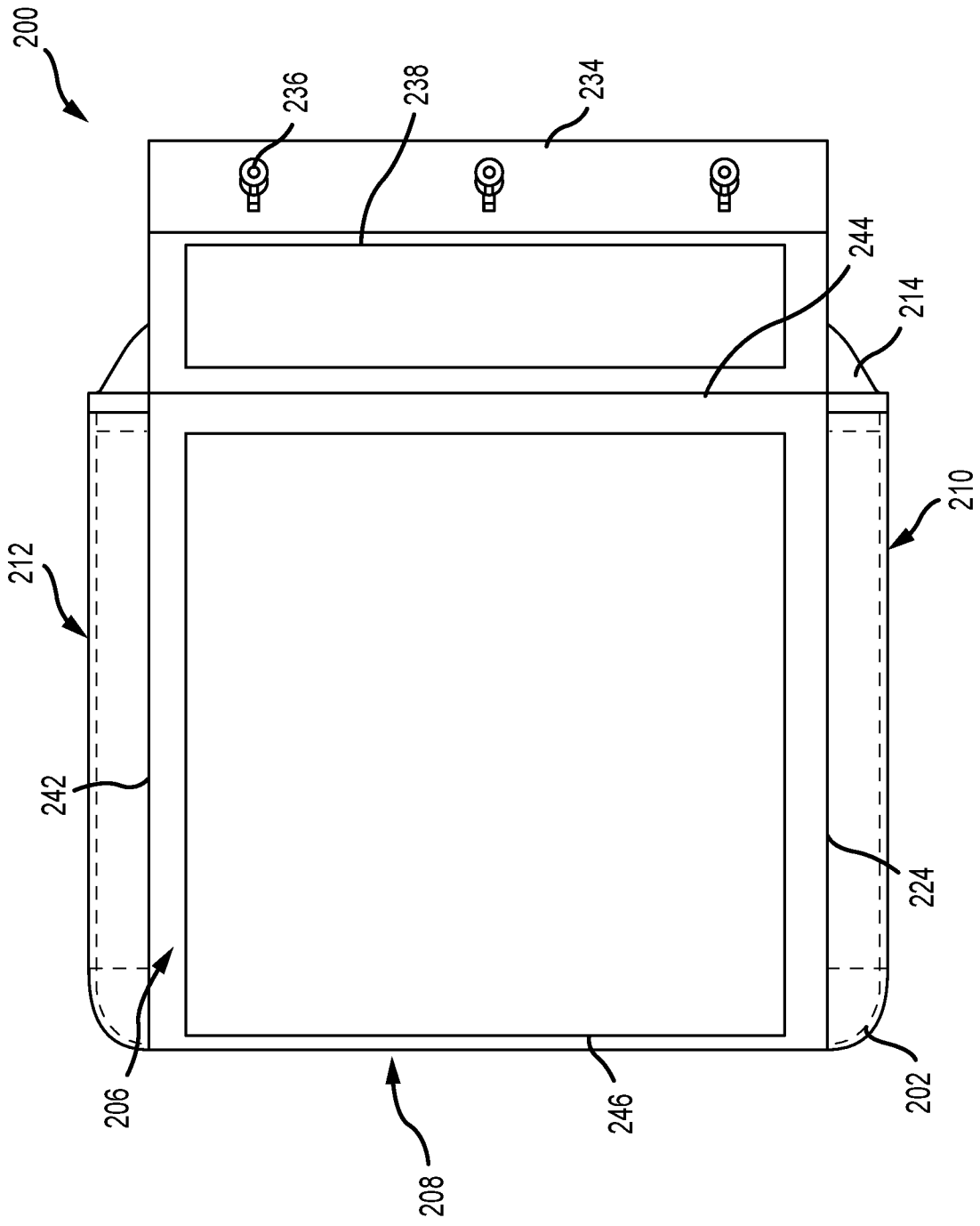


FIG. 2B

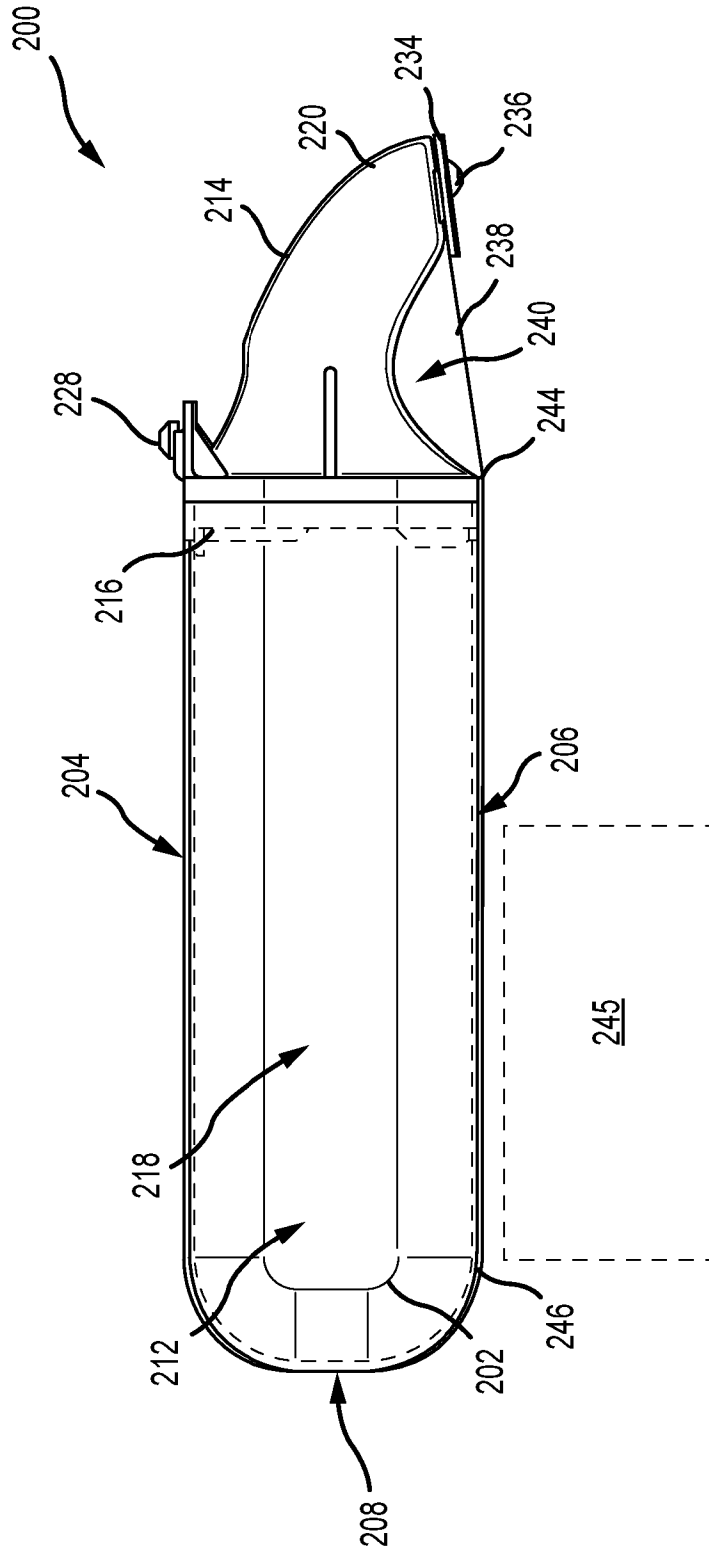


FIG.2C

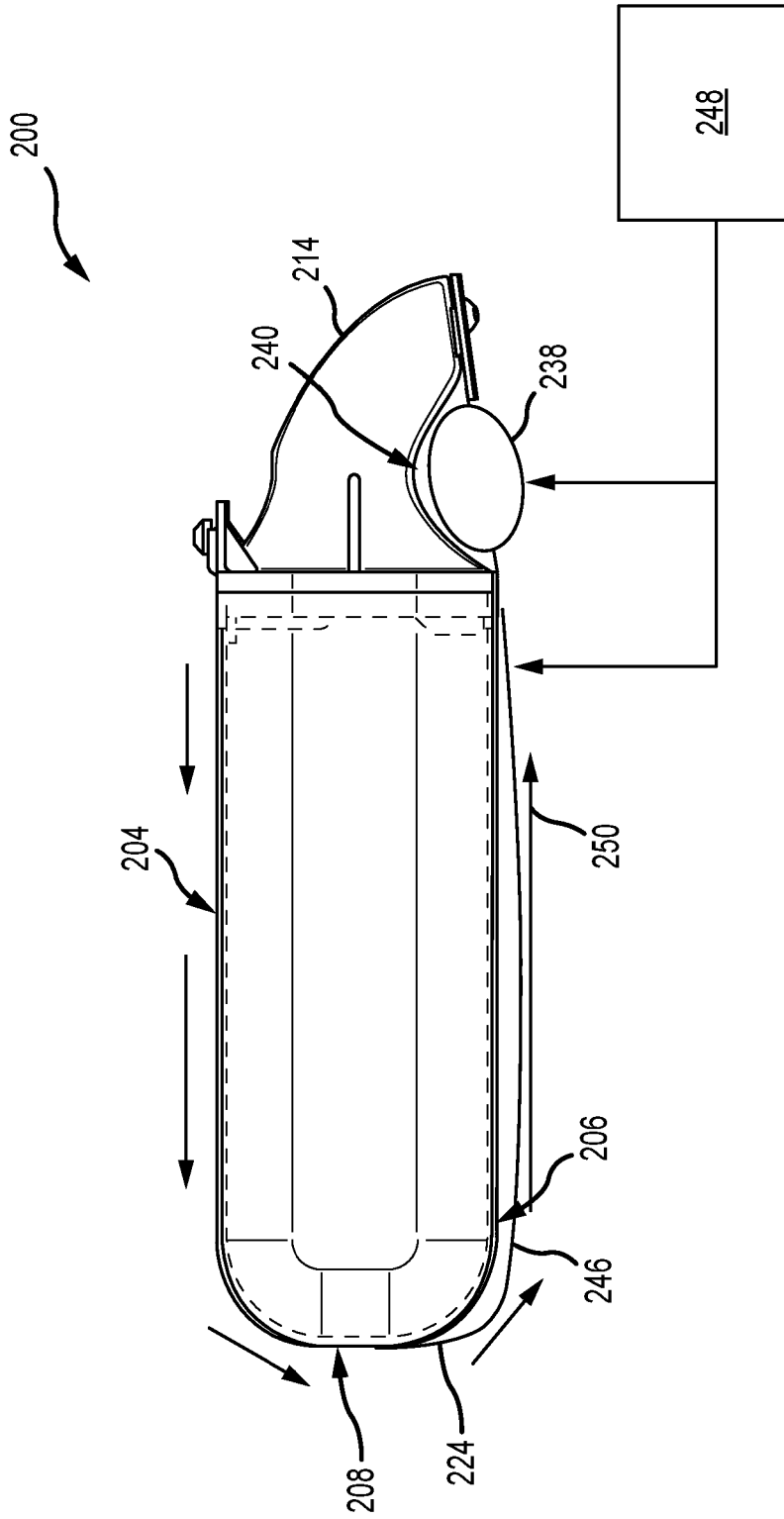


FIG.3

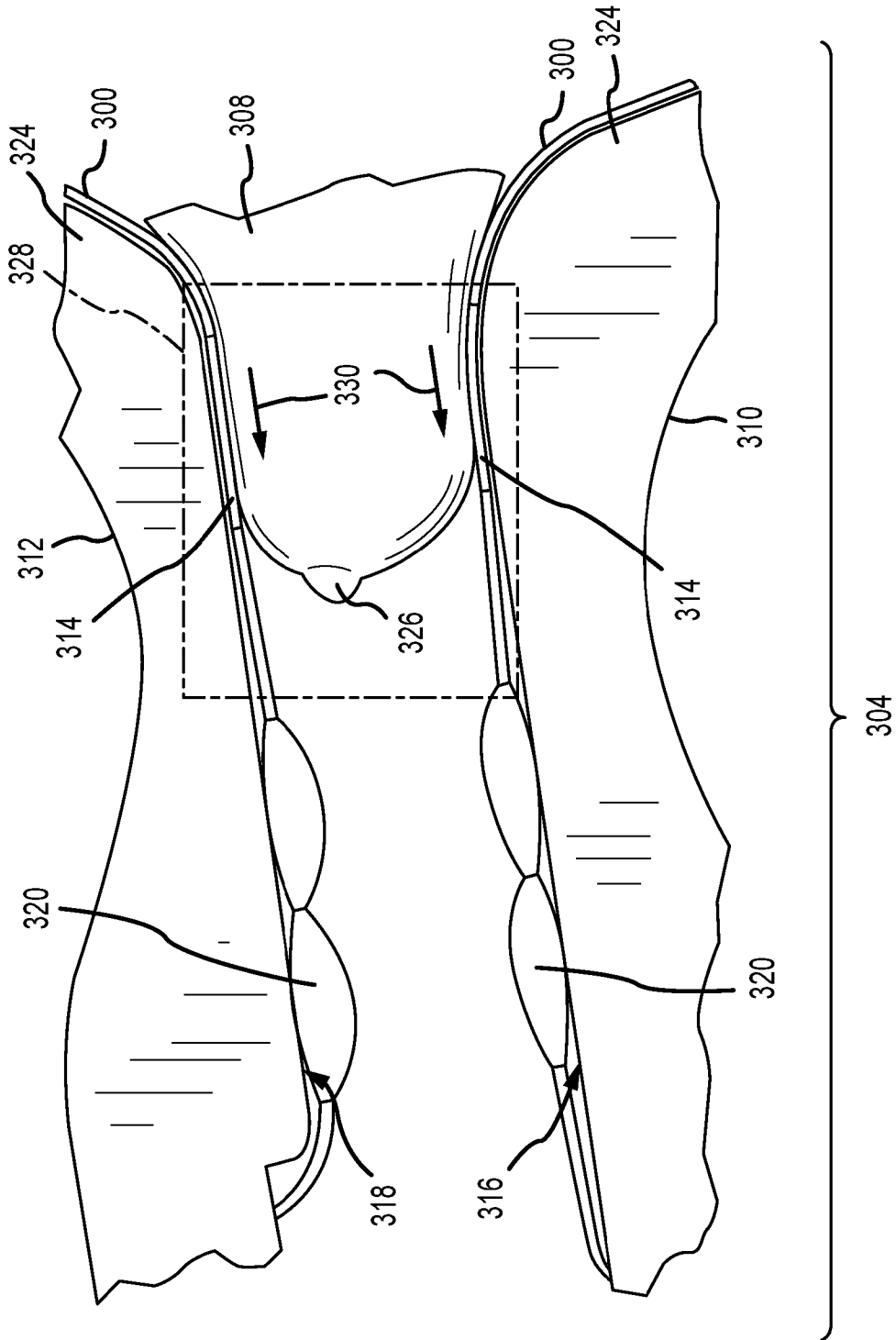


FIG.4B

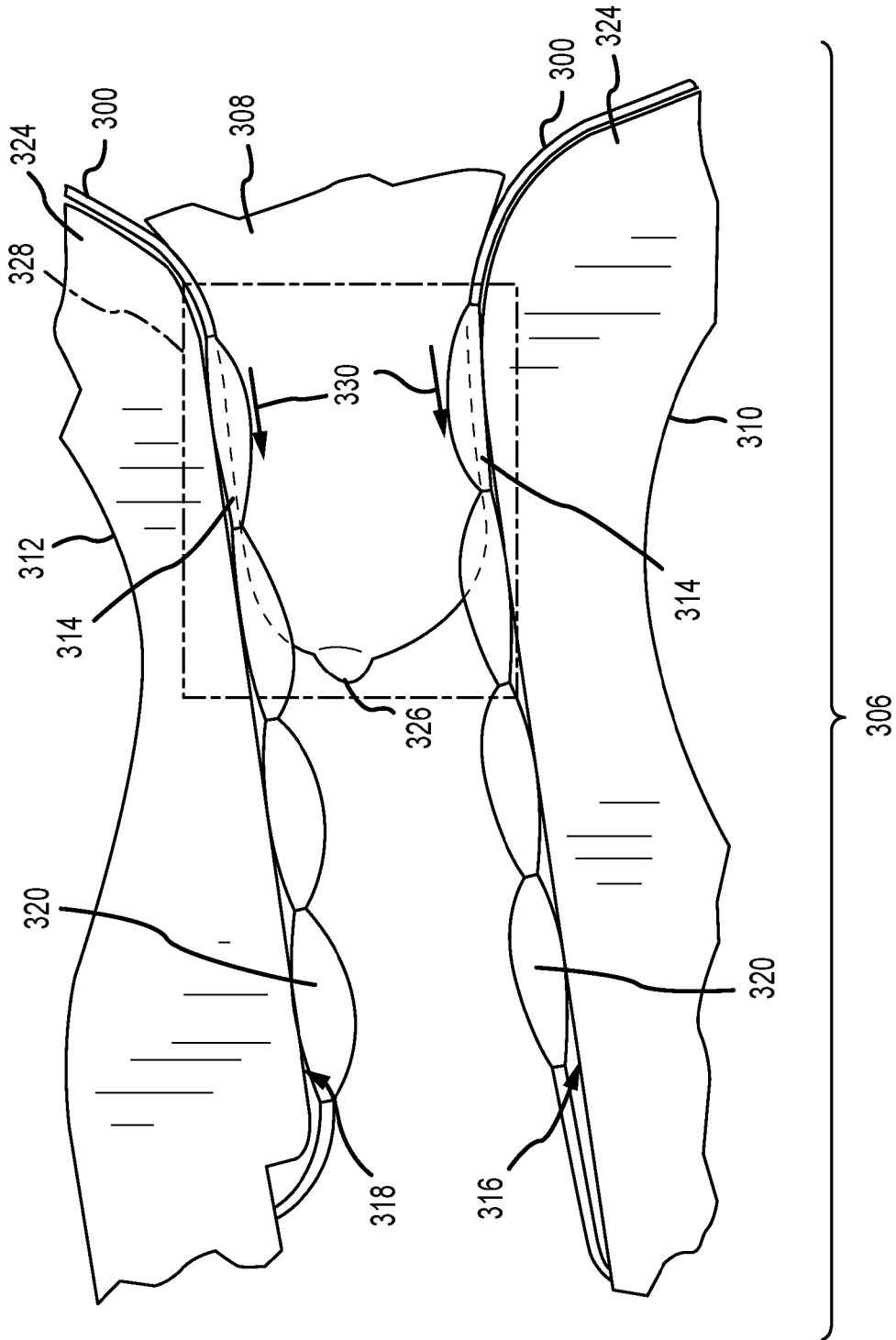


FIG.4C

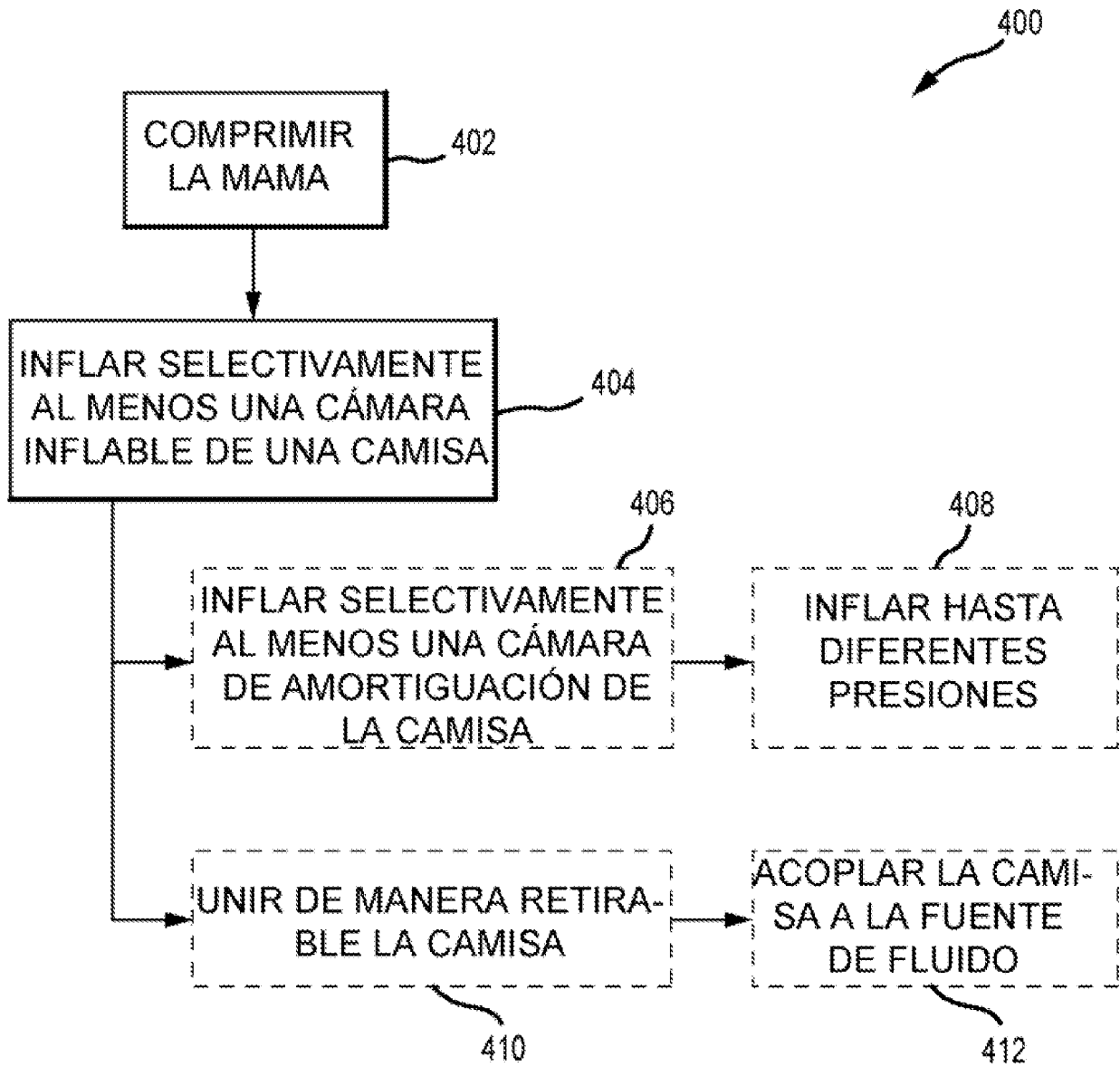


FIG.5

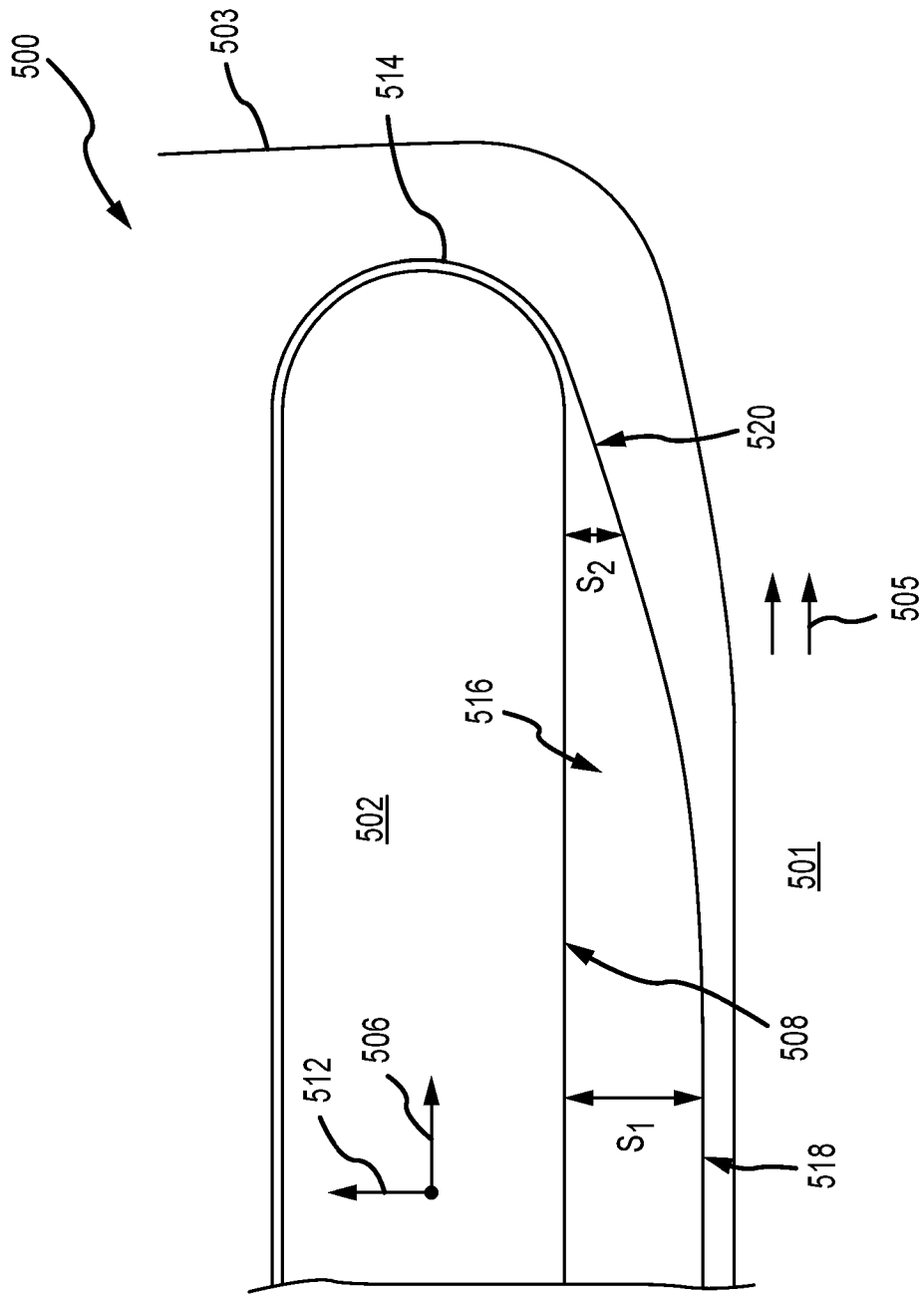


FIG.6A

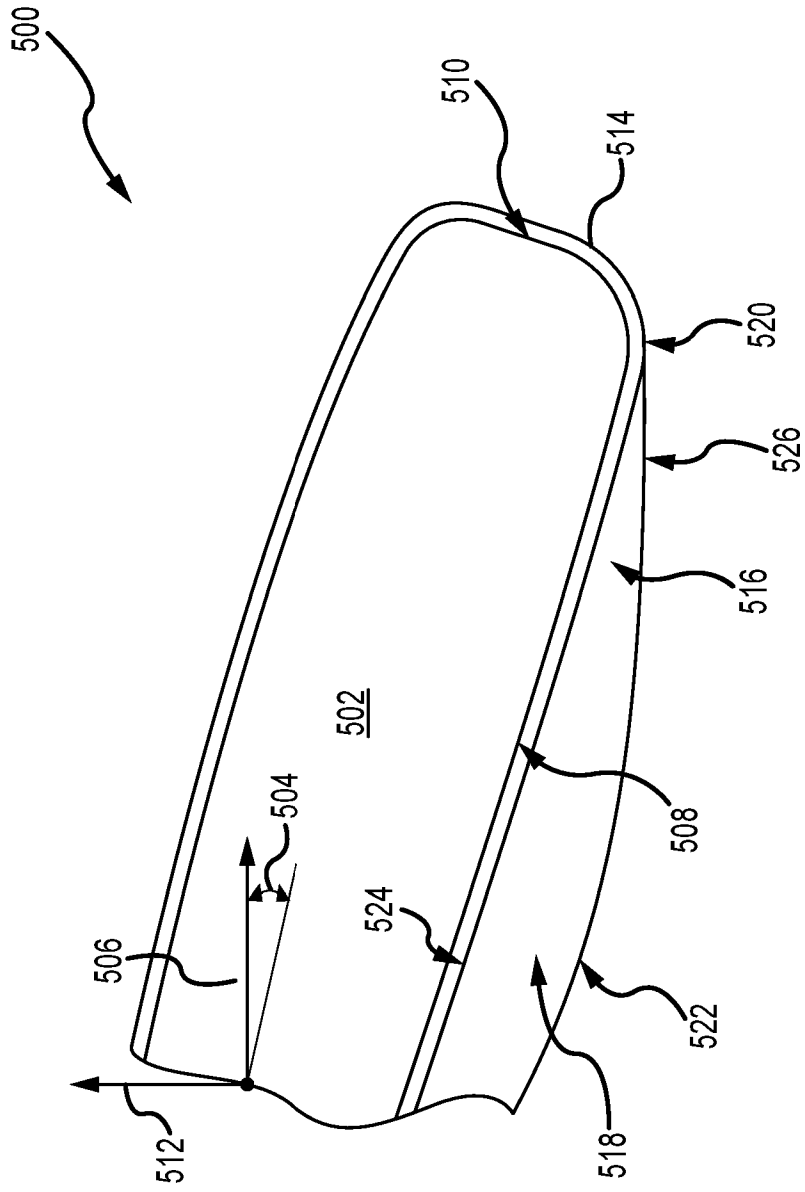


FIG.6B

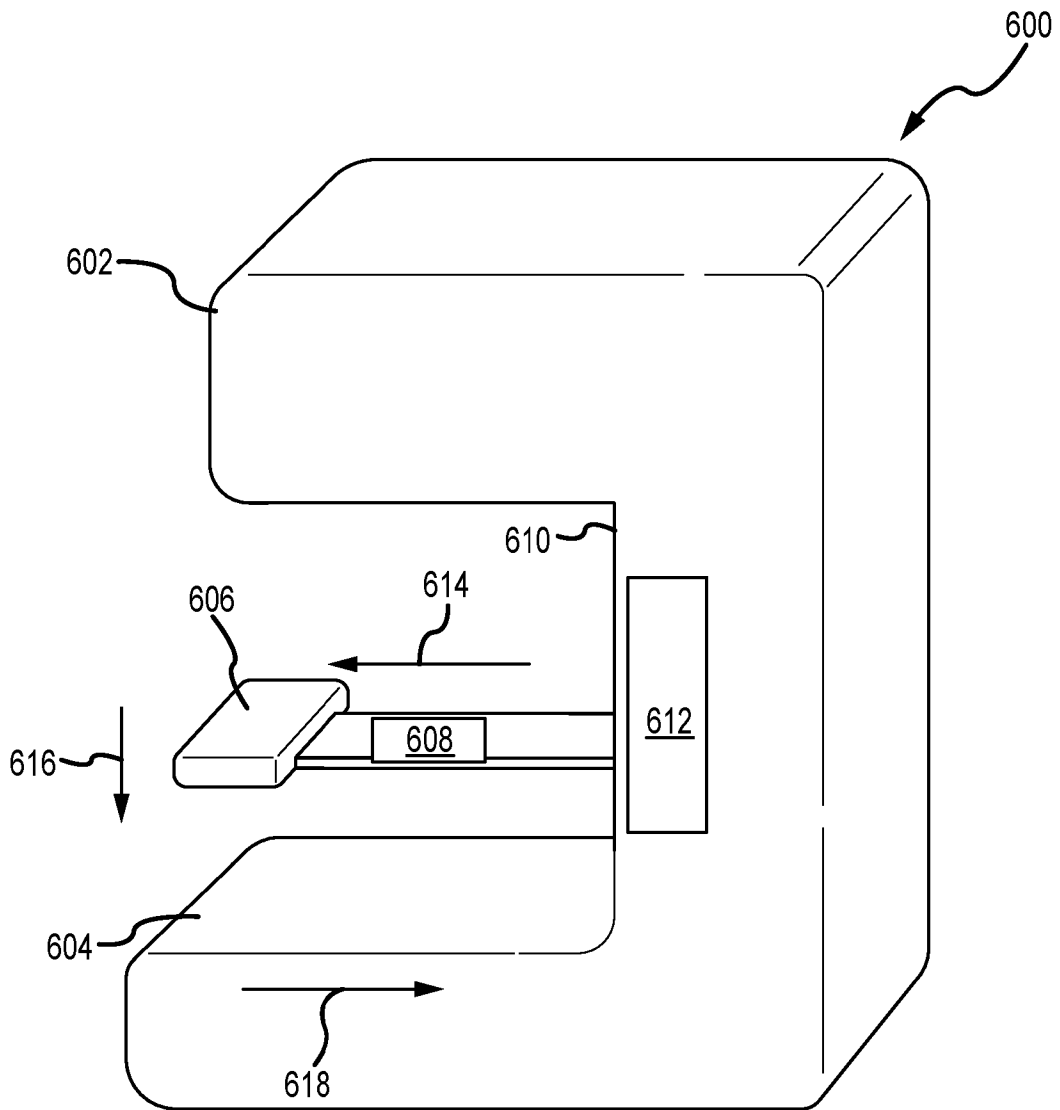


FIG.7

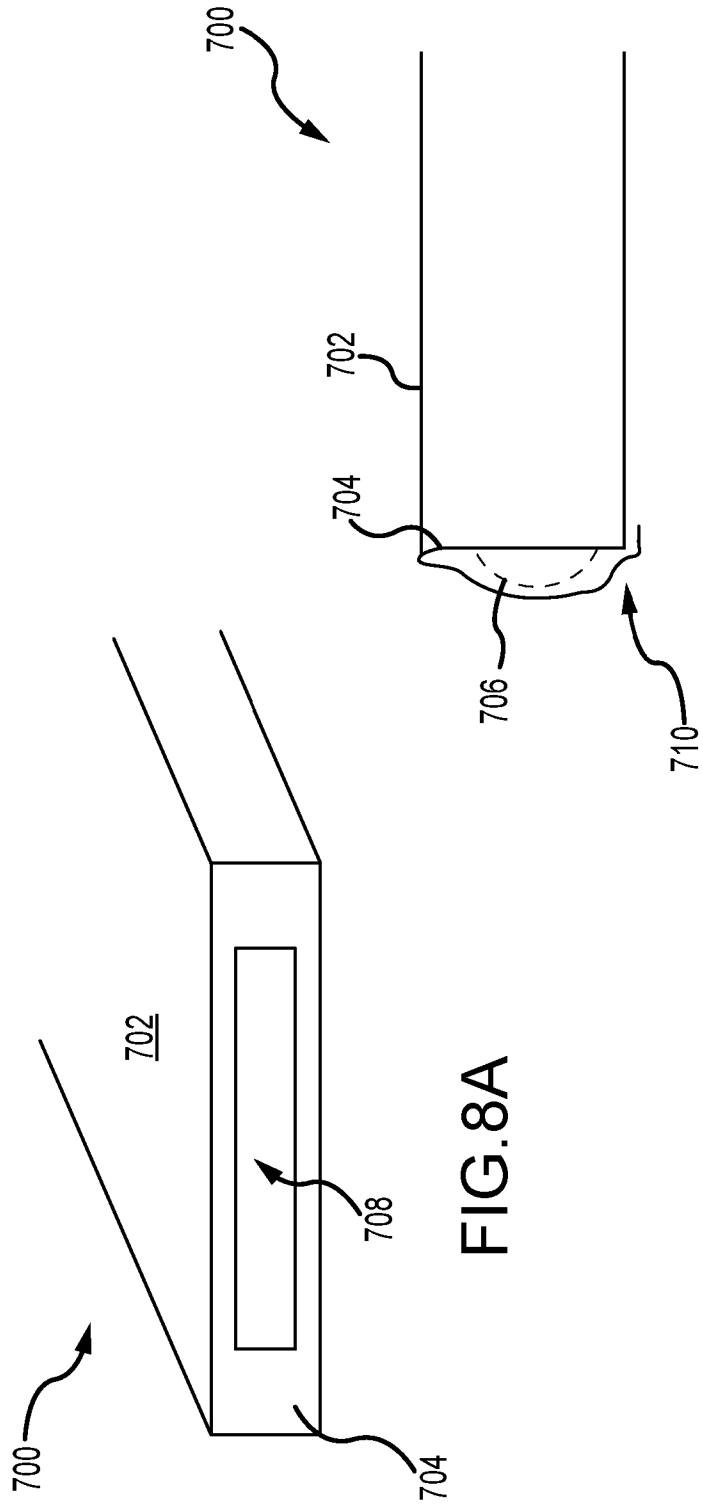


FIG. 8A

FIG. 8B

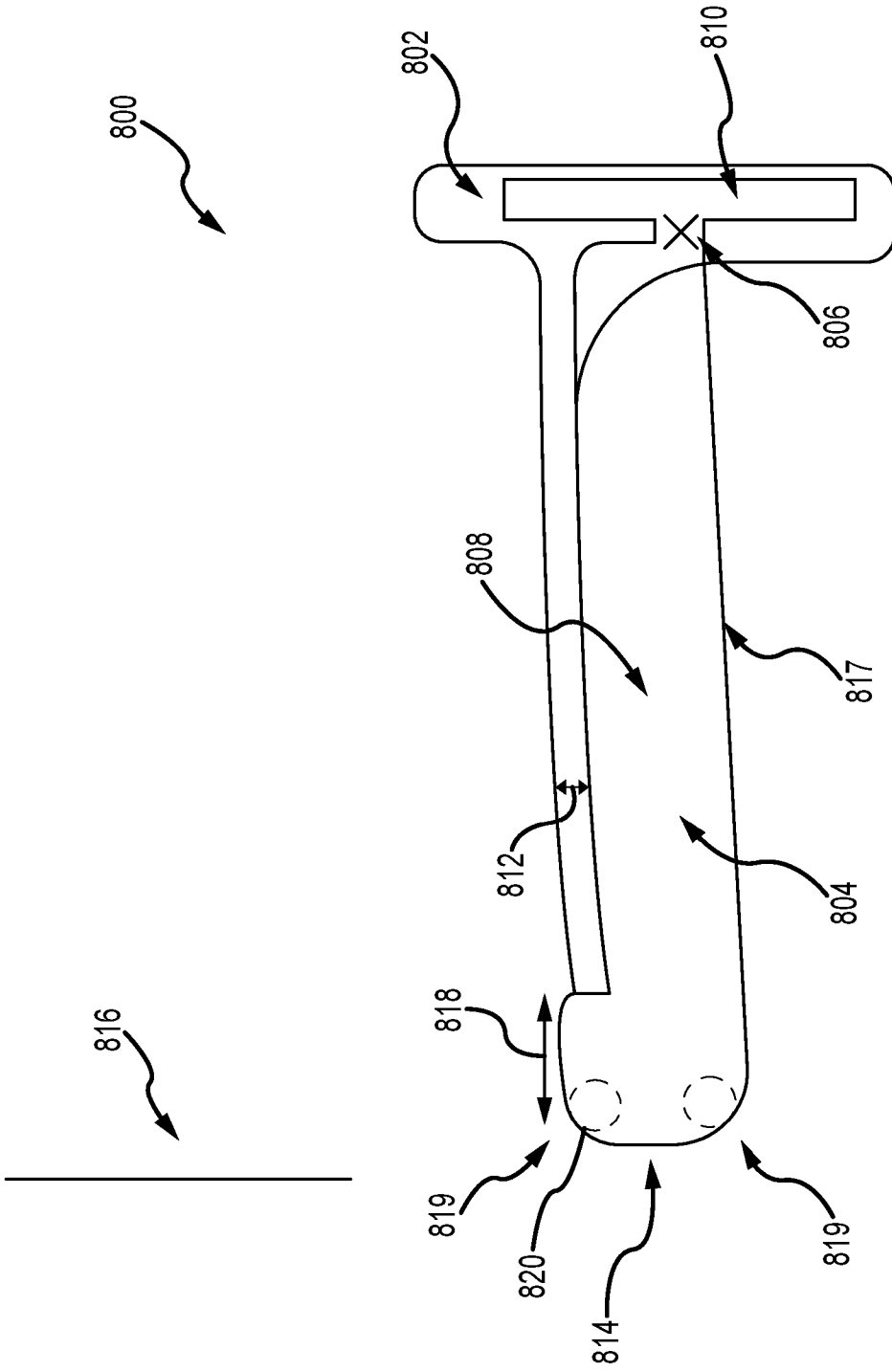


FIG.9

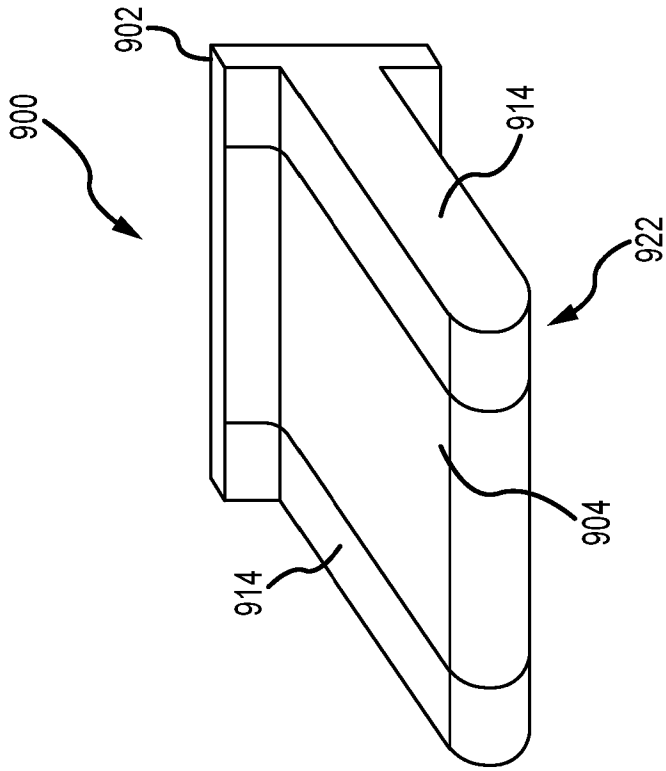


FIG. 10A

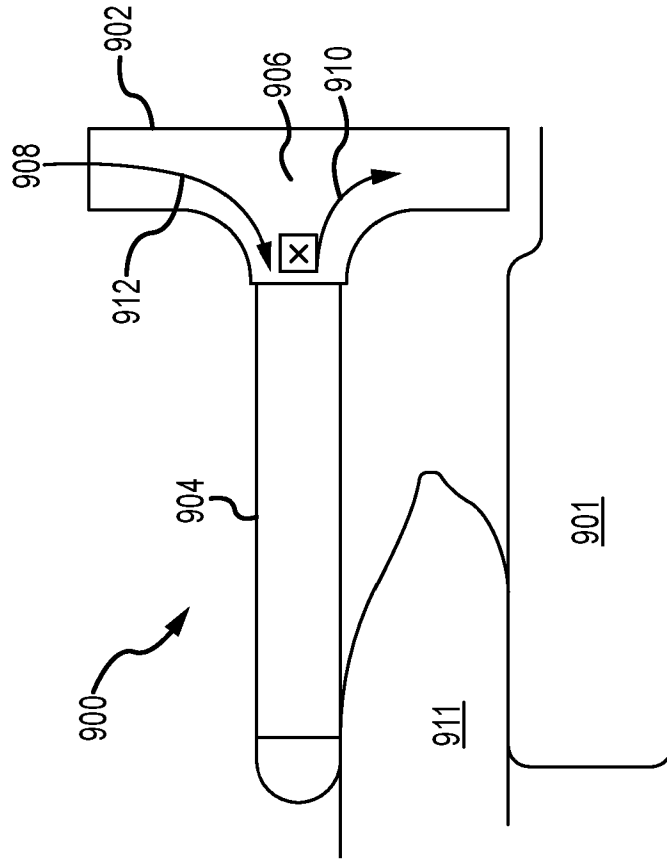


FIG. 10B

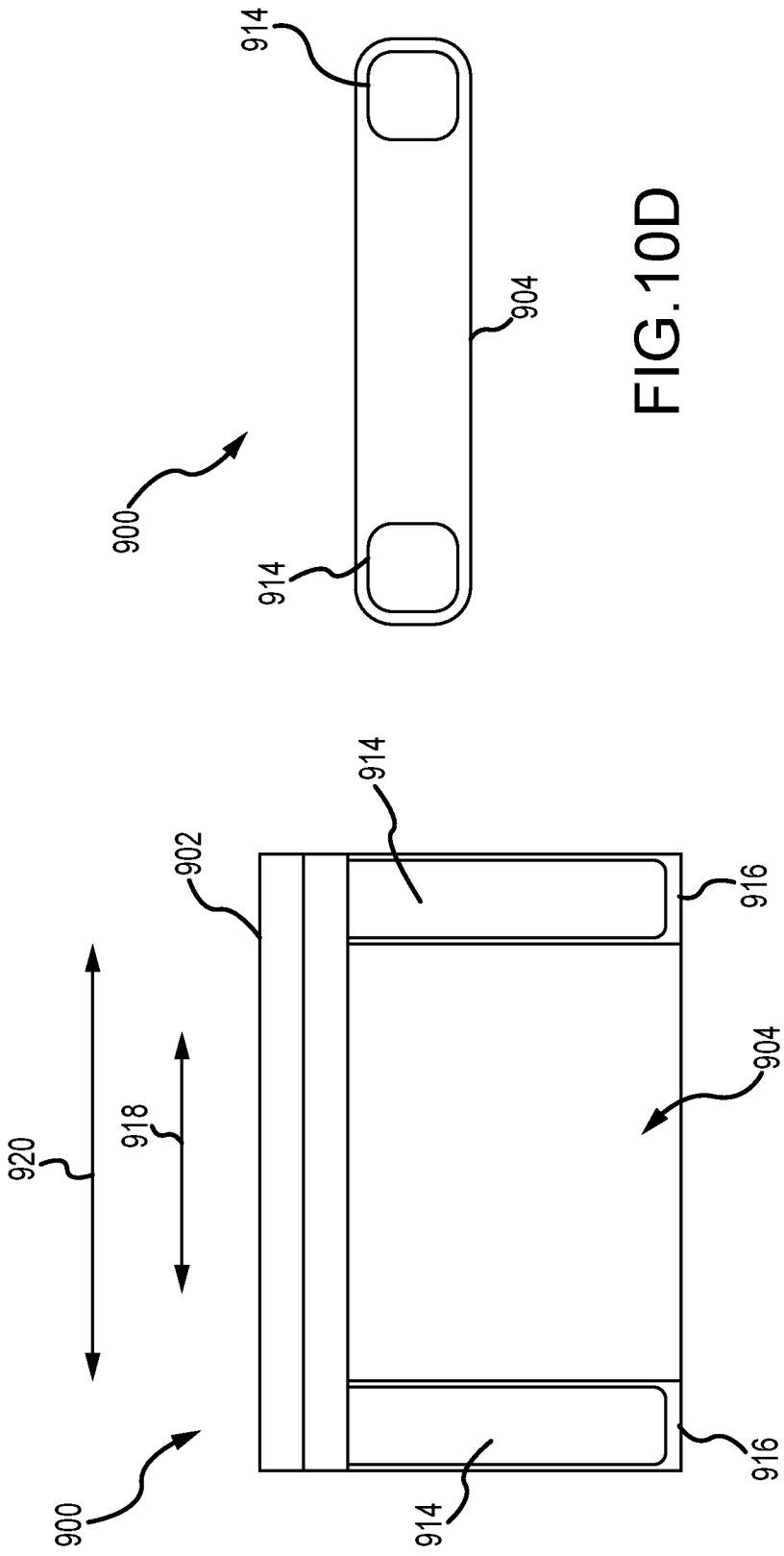


FIG. 10D

FIG. 10C

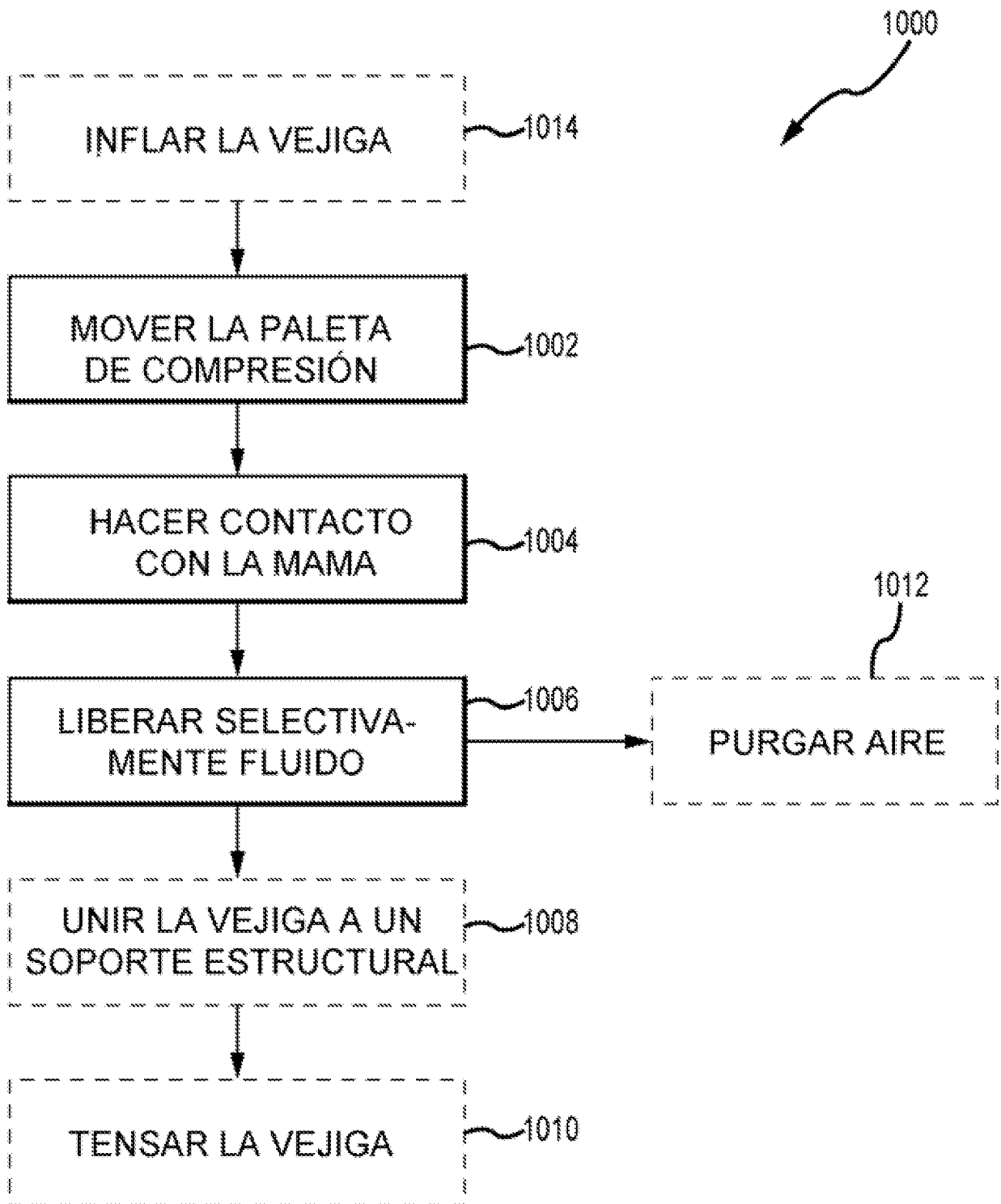


FIG. 11