

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 917**

51 Int. Cl.:

A61N 1/32 (2006.01)

A61N 1/37 (2006.01)

A61N 1/18 (2006.01)

A61N 1/39 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2016** **PCT/US2016/022768**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016** **WO16149450**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2016** **E 16765715 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023** **EP 3271007**

54 Título: **Sistemas para la dispensación de gel conductor**

30 Prioridad:

19.03.2015 US 201562135495 P

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

27.11.2023

73 Titular/es:

ZOLL MEDICAL CORPORATION (100.0%)
269 Mill Road
Chelmsford, MA 01824, US

72 Inventor/es:

KAIB, THOMAS E.;
FREEMAN, GARY A. y
AMSLER, PHILLIP HIER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 954 917 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

Sistemas para la dispensación de gel conductor

5 **Campo**

Los aspectos y realizaciones descritos en el presente documento se refieren en general a dispositivos médicos y, en particular, a un sistema de electrodos capaz de suministrar una corriente de desfibrilación y configurado para colocarse dentro de un dispositivo desfibrilador portátil.

10

Antecedentes

El paro cardíaco y otras dolencias cardíacas son una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Varios esfuerzos de reanimación tienen como objetivo mantener los sistemas circulatorio y respiratorio del cuerpo durante un paro cardíaco en un intento por salvar la vida de la víctima. Cuanto antes comiencen estos esfuerzos de reanimación, mayores serán las posibilidades de supervivencia de la víctima. Estos esfuerzos son costosos y tienen una tasa de éxito limitada, y el paro cardíaco, entre otras condiciones, sigue cobrando la vida de las víctimas.

15

En el documento EP 2 351 597 A1 se describe un aparato portátil para la electroestimulación del cuerpo humano, teniendo dicho aparato un generador de señales para generar señales eléctricas que tienen formas de onda adecuadas para la electroestimulación de una parte del cuerpo humano, un par de electrodos para aplicar las señales eléctricas al cuerpo humano, un depósito para contener gel conductor, una bomba conectada hidráulicamente al depósito para entregar el gel conductor, y una carcasa exterior hecha de material plástico que tiene un cuerpo principal y una cabeza que se puede quitar desde una posición de acoplamiento al cuerpo principal. El cuerpo principal alberga el generador de señales y la bomba. El depósito puede retirarse desde una posición de acoplamiento al cuerpo principal. La cabeza tiene una parte central, montada sobre la que está el par de electrodos y que está fijada, durante su uso, en contacto con el cuerpo humano, y un orificio en la parte central acoplado hidráulicamente a la bomba para entregar el gel conductor fuera de la cabeza. En el documento US 8 725 669 B1 se describe un sistema de estimulación cerebral que tiene dos bobinas grandes colocadas alrededor de la cabeza de una persona, en combinación con un casquete cerebral que tiene una serie de microespiras.

20

25

30

Sumario

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de electrodos como se define en la reivindicación 1. El sistema de electrodos comprende un receptáculo de dispensación de gel configurado para liberar un gel conductor sobre el cuerpo de un sujeto y una bomba de fluido en comunicación de fluido con el receptáculo de dispensación de gel.

35

El sistema de electrodos es capaz de suministrar una corriente de desfibrilación y está configurado para colocarse dentro de un dispositivo desfibrilador portátil. El gel conductor puede ser capaz de conducir una corriente de desfibrilación.

40

En algunas realizaciones, la bomba de fluido recibe un fluido a una primera presión y expulsa el fluido a una segunda presión superior a la primera presión. La bomba de fluido puede ser una bomba de aire. La segunda presión puede estar entre aproximadamente 170 kPa (10 psig) y aproximadamente 239 kPa (20 psig).

45

El receptáculo de dispensación de gel comprende una carcasa que define una cámara de gel que alberga un gel conductor, una entrada de fluido en comunicación de fluido con la cámara de gel, y una pluralidad de aberturas en comunicación de fluido con la cámara de gel.

50

En algunas realizaciones, la cámara de gel está definida en un primer lado de la carcasa. La pluralidad de aberturas puede incluir una pluralidad de aberturas de la carcasa definidas sobre un segundo lado de la carcasa.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además un conducto de gel en comunicación de fluido con la cámara de gel y la pluralidad de aberturas de la carcasa.

55

Una cámara de aire dispuesta dentro de la cámara de gel está configurada para alojar el gel conductor.

En algunas realizaciones, la entrada de fluido está en comunicación de fluido con un volumen interno de la cámara de gel y una superficie externa de la cámara de aire.

60

En algunas realizaciones, el conducto de gel está en comunicación de fluido con la cámara de aire.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además un sello dispuesto en una abertura en la cámara de aire.

65

En algunas realizaciones, la cámara de aire está dispuesta cerca de un primer extremo de la carcasa y el conducto de gel se extiende desde la cámara de aire en una dirección hacia un segundo extremo de la carcasa.

5 El sistema de electrodos comprende además un sello dispuesto entre la cámara de aire y la pluralidad de aberturas de la carcasa.

En algunas realizaciones, el sello está dispuesto dentro del conducto de gel.

10 En algunas realizaciones, la pluralidad de aberturas de la carcasa comprende al menos una primera abertura de la carcasa dispuesta a una primera distancia de la cámara de aire y al menos una segunda abertura de la carcasa dispuesta a una segunda distancia de la cámara de aire, siendo la segunda distancia mayor que la primera distancia. Un área de la sección transversal de la al menos una segunda abertura de la carcasa puede ser mayor que el área de la sección transversal de la al menos una primera abertura de la carcasa.

15 En algunas realizaciones, la pluralidad de aberturas de la carcasa comprende un primer par de aberturas de la carcasa, estando dispuesta cada una de las aberturas de la carcasa del primer par a la primera distancia de la cámara de aire y teniendo la misma área de sección transversal.

20 En algunas realizaciones, la pluralidad de aberturas de la carcasa comprende una pluralidad de pares de aberturas de la carcasa dispuestas a lo largo del conducto de gel, cada abertura de la carcasa de un par respectivo de aberturas de la carcasa dispuestas a la misma distancia de la cámara de aire y que tienen la misma área de sección transversal, estando dispuesto cada par respectivo de aberturas de la carcasa a una distancia diferente de la cámara de aire que cada otro par de aberturas de la carcasa. El área de la sección transversal de cada abertura de la carcasa de los respectivos pares de aberturas de la carcasa puede aumentar con una mayor distancia desde la cámara de aire.

25 En algunas realizaciones, el conducto de gel comprende un tronco y una pluralidad de pares de ramas que se extienden desde el tronco, cada uno de la pluralidad de pares de ramas proporciona una comunicación de fluido entre el tronco y una de la pluralidad de aberturas de la carcasa. Cada una de las ramas puede tener un área de sección transversal aproximadamente igual al área de sección transversal de la abertura de la carcasa con la que la rama está en comunicación de fluido. El tronco puede comprender un área de sección transversal aproximadamente igual a la suma de las áreas de sección transversal de la pluralidad de ramas.

El sello está configurado para romperse en respuesta a la presión de un fluido recibido en la entrada de fluido.

35 En algunas realizaciones, el sistema de electrodos está configurado para dispensar el gel conductor, en respuesta a la presión de un fluido recibido en la entrada de fluido, a través del conducto de gel y a través de la pluralidad de aberturas de la carcasa.

40 En algunas realizaciones, las áreas de sección transversal de la pluralidad de aberturas de la carcasa varían a lo largo del conducto de gel.

45 En algunas realizaciones, las áreas de sección transversal de la pluralidad de aberturas de la carcasa varían a lo largo de la longitud del conducto del gel para provocar que el caudal del gel conductor a través de cada una de la pluralidad de aberturas de la carcasa esté dentro de aproximadamente el 10 % de otra de la pluralidad de aberturas de la carcasa. La pluralidad de aberturas de la carcasa puede configurarse para distribuir el gel conductor uniformemente sobre el segundo lado de la carcasa. La pluralidad de aberturas de la carcasa puede configurarse para distribuir el gel conductor uniformemente sobre una capa conductora dispuesta sobre el segundo lado de la carcasa.

50 En algunas realizaciones, la bomba de fluido está dispuesta sobre la carcasa y en comunicación de fluido con la entrada de fluido.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una capa conductora dispuesta próxima al segundo lado de la carcasa.

55 En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de aberturas de la capa conductora definidas en la capa conductora, cada abertura de la capa conductora respectiva circunscribe una abertura de la carcasa respectiva de la pluralidad de aberturas de la carcasa.

60 En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de aberturas de la capa conductora definidas en la capa conductora, un área de sección transversal de cada una de la pluralidad de aberturas de la capa conductora que es mayor que un área de sección transversal correspondiente de cada una de la pluralidad de aberturas de la carcasa.

65 En algunas realizaciones, el sistema de electrodos está dispuesto en una prenda que incluye un monitor, el monitor que está en comunicación con al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos. El monitor puede estar en comunicación con al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante un sistema de

acoplamiento inductivo que incluye una primera bobina dispuesta en el sistema de electrodos y una segunda bobina dispuesta en la prenda. El monitor puede estar en comunicación con al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante un sistema de acoplamiento capacitivo que incluye una primera placa o lámina conductora dispuesta en el sistema de electrodos y una segunda placa o lámina conductora dispuesta en la prenda. El monitor puede estar en comunicación con el al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante un sistema de comunicación de señales infrarrojas.

En algunas realizaciones, el monitor está en comunicación con el al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante cierres de velcro conductores. Los cierres de velcro conductores pueden mantener el sistema de electrodos en una orientación deseada con respecto a la prenda.

En algunas realizaciones, el monitor está en comunicación con el al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante broches conductores. Los broches conductores pueden mantener el sistema de electrodos en una orientación deseada con respecto a la prenda.

En algunas realizaciones, el monitor está en comunicación con el al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos mediante uno o más imanes conductores y contactos magnéticos conductores asociados. El uno o más imanes conductores y contactos magnéticos conductores asociados pueden mantener el sistema de electrodos en una orientación deseada con respecto a la prenda.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia, cada uno de los cuales incluye una cámara de gel y una entrada de fluido en comunicación con la cámara de gel y un nodo de distribución común. La bomba de fluido está dispuesta en el nodo de distribución común y en comunicación de fluido con la entrada de fluido de cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia, cada uno de los cuales incluye una cámara de gel y una entrada de fluido en comunicación con la cámara de gel y una bomba de fluido dispuesta en cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia sobre el que se dispone.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia que incluyen un primer electrodo de terapia, un segundo electrodo de terapia y un tercer electrodo de terapia, cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia que incluye una cámara de gel y una entrada de fluido en comunicación con la cámara de gel, una primera fuente de bomba de fluido dispuesta en un primer electrodo de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del primer electrodo de terapia, y una segunda bomba de fluido dispuesta en el segundo electrodo de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del segundo electrodo de terapia y la entrada de fluido del tercer electrodo de terapia.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia que incluyen un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia que incluye una cámara de gel y una entrada de fluido en comunicación con la cámara de gel, una primera bomba de fluido dispuesta en el electrodo de terapia frontal y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia frontal, y una segunda bomba de fluido dispuesta en el electrodo de terapia posterior y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia posterior.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia que incluyen un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia incluye una cámara de gel y una entrada de fluido en comunicación con la cámara de gel, y un nodo de distribución común. La bomba de fluido está dispuesta en el nodo de distribución común y está en comunicación de fluido con la entrada de fluido tanto del electrodo de terapia frontal como del electrodo de terapia posterior.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia que incluyen un primer electrodo de terapia, un segundo electrodo de terapia y un tercer electrodo de terapia y un monitor configurado para controlar un parámetro fisiológico de un sujeto que utiliza el sistema de electrodos de terapia. La bomba de fluido está dispuesta en el monitor y está en comunicación de fluido con cada electrodo de terapia de la pluralidad de electrodos de terapia a través del nodo de distribución común.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una pluralidad de electrodos de terapia que incluyen un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, y un monitor configurado para monitorizar un parámetro fisiológico de un sujeto que utiliza el sistema de electrodos de terapia. La bomba de fluido está dispuesta en el monitor y está en comunicación de fluido con el electrodo de terapia frontal y el electrodo de terapia posterior a través del nodo de distribución común.

De acuerdo con otro aspecto descrito en la presente invención, se proporciona un sistema de electrodos. El sistema de electrodos comprende una pluralidad de electrodos de terapia. Cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia incluye una carcasa que define una cámara de gel en un primer lado de la carcasa, una cámara de aire dispuesta dentro de la cámara de gel y que alberga un gel conductor, una entrada de fluido en comunicación de fluido con un volumen interno de la cámara de gel y una superficie externa de la cámara de aire, una pluralidad de aberturas de la carcasa definidas sobre un segundo lado de la carcasa, y un conducto de gel en comunicación de fluido con la cámara de aire y la pluralidad de aberturas de la carcasa. El sistema de electrodos comprende además un nodo de distribución común. Al menos uno de cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia está conectado de forma fluida al nodo de distribución común y conectado eléctricamente al nodo de distribución común.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una fuente de presión de fluido dispuesta en el nodo de distribución común, la fuente de presión de fluido que está en comunicación de fluido con la entrada de fluido de cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia.

En algunas realizaciones, el sistema de electrodos comprende además una bomba de fluido dispuesta en cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia sobre el que está dispuesto.

En algunas realizaciones, la pluralidad de electrodos de terapia comprende tres electrodos de terapia que incluyen un primer electrodo de terapia, un segundo electrodo de terapia y un tercer electrodo de terapia, y el sistema de electrodos de terapia comprende además una primera bomba de fluido dispuesta en el primer electrodo de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del primer electrodo de terapia, y una segunda bomba de fluido dispuesta en el segundo electrodo de terapia y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del segundo electrodo de terapia y la entrada de fluido del tercer electrodo de terapia.

En algunas realizaciones, la pluralidad de electrodos de terapia comprende un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, y el sistema de electrodos de terapia comprende además una primera bomba de fluido dispuesta en el electrodo de terapia frontal y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia frontal, y una segunda bomba de fluido dispuesta en el electrodo de terapia posterior y en comunicación de fluido con la entrada de fluido del electrodo de terapia posterior.

En algunas realizaciones, la pluralidad de electrodos de terapia comprende un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, y el sistema de electrodos de terapia comprende además una fuente de presión de fluido dispuesta en el nodo de distribución común, la fuente de presión de fluido que está en comunicación de fluido con la entrada de fluido tanto del electrodo de terapia frontal como del electrodo de terapia posterior.

En algunas realizaciones, la pluralidad de electrodos de terapia incluye un primer electrodo de terapia, un segundo electrodo de terapia y un tercer electrodo de terapia, y el sistema de electrodos de terapia comprende además un monitor configurado para monitorizar un parámetro fisiológico de un sujeto utilizando el sistema de electrodos de terapia y una fuente de presión de fluido dispuesta en el monitor y en comunicación de fluido con los tres electrodos de terapia a través del nodo de distribución común.

En algunas realizaciones, la pluralidad de electrodos de terapia comprende un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración, y el sistema de electrodos de terapia comprende además un monitor configurado para monitorizar un parámetro fisiológico de un sujeto que utiliza el sistema de electrodos de terapia y una fuente de presión de fluido dispuesta en el monitor y en comunicación de fluido con el electrodo de terapia frontal y el electrodo de terapia posterior a través del nodo de distribución común.

De acuerdo con otro aspecto desvelado en la presente invención, se proporciona un dispositivo de monitorización portátil. El dispositivo de monitorización portátil comprende un monitor configurado para monitorizar un parámetro fisiológico de un sujeto utilizando el dispositivo de monitorización portátil, una cámara de gel incluida en el monitor, una cámara de aire dispuesta dentro de la cámara de gel y que alberga un gel conductor, una fuente de presión de fluido en comunicación de fluido con un volumen interno de la cámara de gel y una superficie externa de la cámara de aire, y una pluralidad de electrodos de terapia. Cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia incluye una carcasa de electrodo, una pluralidad de aberturas de la carcasa definidas en un lado de la carcasa, y un conducto de gel en comunicación de fluido con la cámara de aire y la pluralidad de aberturas de la carcasa. El dispositivo de monitorización portátil comprende además un nodo de distribución común, estando al menos uno de cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia conectado de forma fluida al nodo de distribución común y conectado eléctricamente al nodo de distribución común.

En algunas realizaciones, la fuente de presión de fluido está dispuesta en el monitor. La pluralidad de electrodos de terapia puede incluir un primer electrodo de terapia, un segundo electrodo de terapia y un tercer electrodo de terapia. La fuente de presión de fluido puede estar en comunicación de fluido con los tres electrodos de terapia a través del

nodo de distribución común. La pluralidad de electrodos de terapia puede incluir un electrodo de terapia frontal que tiene una primera configuración y un electrodo de terapia posterior que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración. La fuente de presión de fluido puede estar en comunicación de fluido con el conducto de fluido tanto del electrodo de terapia frontal como del electrodo de terapia posterior.

5

Breve descripción de los dibujos

No se pretende que los dibujos adjuntos estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras está representado por un número similar. Por motivos de claridad, no todos los componentes pueden etiquetarse en cada dibujo. En los dibujos:

10

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que representa un dispositivo médico externo, en particular, un dispositivo desfibrilador portátil, en el que se puede usar un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

15

La FIG. 2 es una ilustración de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

La FIG. 3A es una vista en planta de un receptáculo para un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

La FIG. 3B es una vista de la parte inferior del receptáculo de la FIG. 3A;

La FIG. 3C es una vista lateral en alzado del receptáculo de la FIG. 3A;

20

La FIG. 3D es una vista en sección transversal de una parte del receptáculo de la FIG. 3A;

La FIG. 4 es una vista en planta de un receptáculo para un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

La FIG. 5 es una vista en planta de un receptáculo para un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

25

La FIG. 6 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

La FIG. 7 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

30

La FIG. 8 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

La FIG. 9 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

35

La FIG. 10 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

40

La FIG. 11 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

La FIG. 12 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos;

45

La FIG. 13 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos y otro componente del dispositivo médico externo;

La FIG. 14 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos y otro componente del dispositivo médico externo;

50

La FIG. 15 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos y otro componente del dispositivo médico externo;

55

La FIG. 16 es una ilustración esquemática de una pluralidad de receptáculos para usar en un desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización e interconexiones entre la pluralidad de receptáculos y otro componente del dispositivo médico externo;

La FIG. 17 es un diagrama esquemático que representa la interfaz entre un electrodo de terapia de un sistema de electrodos de acuerdo con una realización y la piel de un sujeto;

60

La FIG. 18 es un diagrama esquemático que representa los componentes de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende de acuerdo con una realización;

La FIG. 19 es un diagrama esquemático que representa la comunicación entre un receptáculo de un dispositivo terapéutico desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización y un controlador de terapia del dispositivo terapéutico portátil;

65

La FIG. 20 es un diagrama esquemático que representa la comunicación entre un receptáculo de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización y un controlador de

terapia del dispositivo médico externo;

La FIG. 21 es un diagrama esquemático que representa la comunicación entre un receptáculo de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización y un controlador de terapia del dispositivo médico externo;

La FIG. 22 es un diagrama esquemático que representa un dispositivo desfibrilador portátil de acuerdo con una realización que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización;

La FIG. 23 es un diagrama esquemático que representa electrodos de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización en la que los electrodos incluyen costuras conductoras;

La FIG. 24 es un diagrama esquemático que representa los electrodos de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización en la que los electrodos incluyen costuras conductoras;

La FIG. 25 es un diagrama esquemático que representa los componentes de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización; y

La FIG. 26 es un diagrama esquemático que representa los componentes de un dispositivo desfibrilador portátil que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

Los aspectos y realizaciones descritos en este documento no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes establecidos en la descripción o ilustrados en los dibujos. Los aspectos y realizaciones descritos en este documento pueden ponerse en práctica o llevarse a cabo de varias maneras. Además, la redacción y la terminología utilizadas en el presente documento tienen como fin la descripción y no deben considerarse como limitantes. El uso de "que incluye", "que comprende", "que tiene", "que contiene", "que implica", y variaciones de los mismos en este documento, pretende abarcar los elementos enumerados a continuación, sus equivalentes y artículos adicionales, así como las alternativas de realización compuestas exclusivamente por los elementos enumerados a continuación.

Varios aspectos y realizaciones están dirigidos a un sistema de electrodos para dispensar un gel conductor en un dispositivo desfibrilador portátil. El dispositivo desfibrilador portátil puede incluir electrodos de monitorización, un controlador de terapia y una pluralidad de electrodos de terapia configurados para administrar terapia eléctrica, como una o más descargas de desfibrilación o pulsos de marcapasos a un sujeto. Por ejemplo, el dispositivo desfibrilador portátil puede ser un dispositivo terapéutico portátil como el desfibrilador cardioversor portátil LifeVest® disponible en ZOLL Medical Corporation de Chelmsford, Massachusetts.

El dispositivo desfibrilador portátil se puede configurar para albergar al menos un receptáculo que incluya gel conductor. Por ejemplo, el receptáculo puede estar alojado dentro de al menos un electrodo de terapia en el dispositivo. En un ejemplo, el receptáculo puede ser extraíble o separable del al menos un electrodo de terapia para ser reemplazado por un paciente o personal de servicio. Antes de aplicar una descarga eléctrica, una unidad de control de dispensación de gel puede dirigir al menos un receptáculo para liberar el gel conductor sobre la pluralidad de electrodos de terapia, reduciendo la impedancia entre la piel del sujeto y los electrodos de terapia. En algunos ejemplos descritos en la presente invención, la unidad de control puede accionar una bomba de fluido que a su vez puede provocar que al menos un receptáculo libere el gel conductor. Después de dispensar el gel conductor, el controlador de terapia puede administrar una descarga eléctrica o un pulso de marcapasos al sujeto a través de los electrodos de terapia y el gel conductor. Los electrodos de terapia se pueden alojar dentro o sobre una prenda del dispositivo médico externo.

En un ejemplo, los receptáculos agotados pueden retirarse del dispositivo médico externo y reemplazarse con receptáculos nuevos que contengan al menos una dosis de gel conductor. Por ejemplo, los receptáculos agotados se pueden reemplazar cuando el dispositivo médico externo se devuelve a un centro de servicio para su reparación y/o restauración.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo médico externo 100 en el que se puede usar un sistema de electrodos de acuerdo con una realización. En un ejemplo, el dispositivo médico externo 100 incluye una prenda 105. La prenda 105 puede ser similar a la prenda descrita en la patente estadounidense de propiedad común n.º 9.008.801, titulada "WEARABLE THERAPEUTIC DEVICE", que se presentó el 14 de abril de 2015, o en la solicitud de patente estadounidense de propiedad común n.º US 2012/0283794 A1, titulada "PATENT-WORN ENERGY DELIVERY APPARATUS AND TECHNIQUES FOR SIZING SAME", presentada el 30 de abril de 2012.

La prenda 105 puede incluir un cinturón 110. El cinturón 110 se puede usar alrededor de la cintura de un sujeto, en una ubicación más alta sobre el pecho del sujeto, o en otras ubicaciones entre la cintura y los hombros del sujeto. Los componentes del dispositivo médico externo 100 se pueden usar debajo, encima, o parcialmente debajo y parcialmente encima de la ropa de un sujeto.

El dispositivo médico externo 100 incluye los siguientes elementos: prenda 105, incluyendo cinturón 110, el controlador de terapia 115, módulo de alarma 120, monitor 125, la unidad de control de dispensación de gel 130, el primer electrodo

de terapia 135, el segundo electrodo de terapia 140, receptáculos 1145 en o cerca de cada uno de los electrodos de terapia 135, 140, uno o más electrodos de detección cardíaca 150, que también pueden incluir o estar dispuestos cerca de un receptáculo 1145 (como se muestra en las líneas de puntos), bandolera 155 y funda 160. El primer electrodo de terapia 135 puede incluir al menos un electrodo de terapia frontal y el segundo electrodo de terapia 140 puede incluir al menos un electrodo de terapia posterior. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, al menos uno del controlador de terapia 115, módulo de alarma 120, monitor 125, la unidad de control de dispensación de gel 130, al menos un electrodo de terapia frontal 135, al menos un electrodo de terapia posterior 140, el receptáculo 1145, al menos un electrodo de detección 150, bandolera 155 y/o funda 160 se pueden incluir o unir al cinturón 110. En una implementación, el al menos un electrodo de terapia posterior 140 puede incluir además al menos dos electrodos de terapia posteriores como se muestra en la FIG. 2. En algunos ejemplos, al menos uno del módulo de alarma 120 y el monitor 125 puede ajustarse a los bolsillos abiertos o cerrados del cinturón 110 o la prenda 105 o sujetarse de otro modo al cinturón 110 o la prenda 105 mediante botones, cierres de velcro, correas, broches, imanes, o mangas, u otro mecanismo de sujeción que forme parte del cinturón 110 o la prenda 105. Estos elementos también pueden estar integrados en el cinturón 110 o la prenda 105, y como tal, puede ser una parte permanente del cinturón 110 o la prenda 105. En algunos ejemplos, el módulo de alarma 120 se puede integrar y formar parte del monitor 125. El dispositivo médico externo 100 puede incluir los elementos mencionados anteriormente, así como elementos adicionales.

La FIG. 2 es una ilustración de un dispositivo médico externo 100 que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con una realización con los componentes de electrodos que se muestran retirados de la prenda. Como se representa en la figura 2, el controlador de terapia 115, el módulo de alarma 120 y el monitor 125 se pueden integrar en una unidad de control de dispositivo médico portátil 165 que se puede unir a la prenda 105.

El controlador de terapia 115 está incluido en la prenda 105. El controlador de terapia 115 puede sujetarse a la bandolera 155 o colocarse en la funda 160. La funda 160 puede unirse o ser parte de la prenda 105, la bandolera 155, o el cinturón 110. En algunas implementaciones, el controlador de terapia 115, el módulo de alarma 120 y el monitor 125 se combinan en una sola unidad de control de dispositivo médico 165 que se puede unir o transportar en la prenda 105. El controlador de terapia 115 está conectado eléctricamente al primer electrodo de terapia 135 y al segundo electrodo de terapia 140. El controlador de terapia 115 también puede acoplarse eléctricamente a uno o más electrodos de detección 150. Cada uno de los electrodos 135, 140 tiene un receptáculo asociado 1145. El controlador de terapia 115 puede incluir el desfibrilador descrito en la patente estadounidense de propiedad común n.º 6.280.461, titulada "PATENT-WORN ENERGY DELIVERY APPARATUS", presentada el 28 de agosto de 2001.

El monitor 125 o el circuito de control del controlador de terapia 115 monitoriza el estado de un sujeto. Por ejemplo, el uno o más electrodos de detección 150 pueden detectar la actividad eléctrica de las señales del corazón del sujeto. Cuando se detecta un evento arrítmico, el módulo de alarma 120 emite una advertencia de que el sujeto que lleva el dispositivo médico externo 100 está en peligro o está experimentando un infarto, paro cardíaco u otra forma de peligro cardíaco. Esta advertencia puede ser auditiva, visual, háptica (por ejemplo, módulo de alarma vibratorio 120) o combinaciones de los mismos. Las señales detectadas por uno o más electrodos de detección 150 pueden visualizarse como señales electrocardiográficas en el monitor 125. Esta y otra información se puede almacenar en unidades de memoria asociadas al monitor 125 o al controlador de terapia 115 para su análisis por parte de un médico, socorrista o proveedor de atención médica.

El módulo de alarma 120 puede proporcionar una alarma que indica que el sujeto recibirá una descarga de desfibrilación del controlador de terapia 115 administrada por el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 a menos que el sujeto que lleva el dispositivo médico externo 100 tome alguna medida para evitar que el controlador de terapia 115 aplique la descarga. Por ejemplo, el módulo de alarma 120 o el monitor 125 pueden incluir una interfaz de usuario que tenga al menos un botón o una pantalla táctil. En este ejemplo, el sujeto puede presionar al menos un botón para indicar que el sujeto está consciente. En este ejemplo, la descarga de desfibrilación no se aplicará si el sujeto presiona al menos un botón durante un tiempo suficiente, o si la lógica de control del controlador de terapia 115 determina que la actividad eléctrica del corazón del sujeto (detectada por el electrodo de detección 150) ha regresado a la normalidad. Continuando con este ejemplo, si el sujeto pierde el conocimiento, el sujeto soltará al menos un botón y el controlador de terapia 115 aplicará una descarga de desfibrilación a través del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140.

El primer electrodo de terapia 135 incluye al menos un electrodo de terapia frontal colocado en la prenda 105 en la parte frontal (por ejemplo, anterior o alrededor del pecho) del sujeto, y el segundo electrodo de terapia 140 incluye al menos un electrodo de terapia colocado en la prenda 105 en la parte trasera (por ejemplo, posterior o alrededor de la espalda) del sujeto. Otros posicionamientos anterior, posterior y lateral son posibles con respecto al sujeto cuando el sujeto lleva la prenda 105. Por ejemplo, el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 pueden estar ambos en una posición anterior con respecto al sujeto. En una realización, los múltiples electrodos de terapia están dispuestos en una posición anterior. Los múltiples electrodos de terapia también se pueden colocar en cualquier posición, por ejemplo, anterior, posterior o lateral.

En una realización, el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 pueden ser componentes permanentes del dispositivo médico externo 100. Los electrodos 135 y 140 se pueden alojar en cualquier lugar de la

prenda 105. Por ejemplo, el primer electrodo de terapia 135 puede ser parte integral de la prenda 105 y estar dispuesto próximo al pecho o abdomen del sujeto cuando el sujeto lleva puesto el dispositivo médico externo 100. El segundo electrodo de terapia 135 puede ser parte integral de la prenda 105 y estar dispuesto próximo a la espalda del sujeto cuando el sujeto lleva puesto el dispositivo médico externo 100. En una realización, cuando se aplica una descarga, el primer electrodo de terapia 135, el segundo electrodo de terapia 140, el cuerpo del sujeto y el controlador de terapia 115 forman al menos parte de una trayectoria conductora para la descarga. En algunas realizaciones, por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 2, los electrodos 135, 140 y 150 pueden acoplarse a un nodo de distribución común 1250, descrito con mayor detalle más adelante. Un conector eléctrico 1255 puede conectar eléctricamente el nodo de distribución común 1250 a un monitor 125.

Configuración de los receptáculos de gel conductor

En las FIGS. 3A-D se muestra un ejemplo de receptáculo 1145 que puede utilizarse con las realizaciones del sistema de electrodos del dispositivo médico externo 100. Un experto en la materia apreciará que el ejemplo de receptáculo 1145 mostrado en las FIGS. 3A-D es solo ilustrativo y no limita las reivindicaciones. Por ejemplo, el receptáculo 1145 puede incluir una carcasa 1140 (ver FIG. 3C) que tiene una parte superior que define una superficie superior 1150 del receptáculo 1145 y una parte inferior que define una superficie inferior 1155 del receptáculo 1145. En algunas realizaciones, tal como se ilustra en la FIG. 3B, la superficie inferior 1155 se puede cubrir al menos parcialmente con una capa conductora 1160 para formar un electrodo de terapia (por ejemplo, para usar como uno de los electrodos de terapia 135, 140). La capa conductora 1160 se puede formar a partir de, por ejemplo, una capa de metal adherida a la superficie inferior 1155. La capa de metal puede incluir, por ejemplo, estaño, plata, acero inoxidable u otros metales, óxidos metálicos o mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, la capa de metal puede ser reemplazada o complementada con un material conductor no metálico, por ejemplo, un polímero conductor, fibra de carbono, un material que incluya partículas conductoras dispersas en él, o cualquier otro material que sea eléctricamente conductor y que también pueda ser biocompatible y/o resistente a la corrosión.

En algunos ejemplos, el receptáculo 1145 y la capa conductora 1160 pueden formar un electrodo de monitorización/detección para detectar una señal (por ejemplo, una señal cardíaca) del paciente. En algunos ejemplos, el receptáculo 1145 puede incluir una o más capas conductoras y/o sensores para realizar el seguimiento/detectar una señal del paciente y proporcionar un tratamiento terapéutico.

Uno o más conectores eléctricos (no mostrados) pueden conectar eléctricamente la capa conductora 1160 al controlador de terapia 115 para permitirle funcionar como uno de los electrodos de terapia 135, 140 de realizaciones del dispositivo médico externo que usa el sistema de electrodos reivindicado. En otras realizaciones, el receptáculo 1145 puede no incluir una capa conductora 1160 y el receptáculo 1145 puede configurarse para dispensar gel conductor sobre o cerca de un electrodo de terapia que se forma por separado del receptáculo 1145. En algunas realizaciones, el receptáculo 1145 se puede unir de manera extraíble al electrodo de terapia 135, 140 (por ejemplo, al estar unido al menos de manera extraíble a la capa conductora 1160).

En un ejemplo, se puede definir una cámara de gel 1105 en una parte superior de la carcasa del receptáculo 1145 para contener el gel conductor (no mostrado). Durante su uso, cuando se va a aplicar una descarga de desfibrilación a un sujeto que lleva un dispositivo terapéutico portátil que incluye el receptáculo 1145, se puede aplicar una presión externa al gel conductor mediante el uso de una fuente de presión externa o un dispositivo de fuente de presión. Por ejemplo, la presión se puede aplicar al volumen interno de la cámara de gel 1105. La fuente de presión es una bomba de fluido (por ejemplo, una bomba de aire) como se describe con más detalle a continuación. Por ejemplo, el fluido puede separarse físicamente del gel conductor mediante una membrana de manera que la presión aplicada por el fluido en un lado de la membrana puede hacer que se dispense el gel conductor que está dispuesto en el otro lado de la membrana.

El gel conductor está contenido dentro de una cámara de aire 1110 (ver FIG. 3D) dispuesta dentro de la cámara de gel 1105. La cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110 pueden incluir un mecanismo para separar el gel del resto del sistema de administración (por ejemplo, el conducto de gel 1165) que puede configurarse para permitir un flujo de gel desde la cámara de gel y/o la cámara de aire 1110 una vez que se alcanza o supera un umbral de presión como se describe a continuación. Tal mecanismo incluye un sello 1115. La presión puede acumularse en la cámara de gel 1105 y puede causar que el sello 1115 se rompa a, por ejemplo, alrededor de 205 kPa (15 psig). En algunos ejemplos, el sello se puede configurar para liberar el gel a cualquier valor de presión en un rango de 170-239 kPa (10-20 psig). Una persona con experiencia ordinaria en la técnica reconocerá que el rango de valores proporcionado en la presente invención es solo para ilustración y, en algunos ejemplos, se pueden utilizar valores por encima o por debajo de este rango. Por ejemplo, el rango de presión se puede aumentar a un rango de 239-308 kPa (20-30 psig) y seguir estando de acuerdo con los conceptos descritos en este documento. Además, aunque el sello 1115 se muestra dispuesto en una ubicación entre la cámara de gel 1105 y un conducto de gel 1165, debe entenderse que el sello 1115 se puede colocar en cualquier lugar dentro del conducto de gel 1165 sobre o dentro del receptáculo 1145, por ejemplo, definido en la parte superior del receptáculo 1145 como se muestra en la FIG. 3A, y/o dentro de la cámara de gel 1105 y/o en la cámara de aire 1110.

Cuando el sello 1115 se rompe, el gel conductor contenido dentro de la cámara de aire 1110 fluye a través de un

tronco principal 1170 del conducto de gel 1165, a través de las ramas 1175 del conducto de gel 1165, y a través de las aberturas de la carcasa 1180 definidas en la parte inferior de la carcasa para proporcionar una trayectoria conductora entre un electrodo de terapia 135, 140 y el cuerpo de un sujeto que usa el dispositivo médico externo 100. En algunos ejemplos, la fuente de presión externa puede hacer que se aplique presión durante un tiempo predeterminado para alcanzar el umbral (por ejemplo, de 170-239 kPa (10-20 psig)) necesarios para provocar la ruptura del sello 1115 y asegurar además que se dispense sustancialmente todo o al menos una cantidad significativa del gel conductor. En algunas realizaciones, la presión se puede aplicar hasta que todo el gel conductor de la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110 se dispense a través de las aberturas de la carcasa 1180. Por ejemplo, dependiendo de la ubicación de la fuente de presión, la presión se puede aplicar durante aproximadamente 10 segundos (generalmente en un rango de 2 a 15 segundos) antes de apagar la fuente de presión. En algunos ejemplos, un circuito de detección (como se describe a continuación) puede detectar si se alcanza un valor de impedancia deseado y hacer que el dispositivo de fuente de presión se apague en respuesta a que se haya alcanzado el valor de impedancia deseado.

En otras realizaciones, puede quedar algo de gel conductor, por ejemplo, dentro de una o más porciones del conducto de gel 1165 después de que el receptáculo 1145 se active para dispensar el gel conductor.

En realizaciones, la cámara de gel 1105 no necesita estar definida en la parte superior de la carcasa del receptáculo 1145. Por ejemplo, la cámara de gel 1105 puede montarse a un lado y a otro sobre las partes superior e inferior de la carcasa. En algunos ejemplos, la cámara de aire 1110 puede estar dispuesta solo parcialmente dentro de la cámara de gel 1105 (o incluso el receptáculo 1145) y, como tal, una porción de la cámara de aire 1110 puede estar dispuesta fuera de la cámara de gel 1105 (o receptáculo 1145).

Una fuente de presión externa que se aplica a la cámara de aire 1110 dentro de la cámara de gel 1105 puede ser una bomba de fluido 1200 (ver FIG. 4) que puede estar dispuesta para ser parte del electrodo de terapia 135, 140, o para ser externa al receptáculo 1145, por ejemplo, dispuesta sobre o en el monitor 125 o sobre otra parte del cinturón 110 o prenda 105 como se describe más adelante. Por ejemplo, la bomba de fluido puede implementarse dentro o en forma de un cartucho extraíble. Después de distribuir el gel, el cartucho agotado se puede quitar y reemplazar con un cartucho nuevo.

En algunas realizaciones, la bomba de fluido 1200 es una bomba de aire. La bomba de fluido 1200 puede recibir o aspirar un fluido, por ejemplo, aire, a una primera presión y expulsar el fluido a una segunda presión más alta que la primera presión de, por ejemplo, entre alrededor de 10 psig (alrededor de 170 kPa manométricos) y alrededor de 20 psig (alrededor de 239 kPa manométricos). En algunas realizaciones, la bomba de fluido 1200 puede incluir una bomba de aire en miniatura modelo KPM27H, o una de las otras bombas de aire en miniatura disponibles de Koge Electronics Co., Ltd. La bomba de fluido 1200 puede tener unas dimensiones de aproximadamente 2,72 pulgadas x 1,46 pulgadas x 1,18 pulgadas (6,9 cm x 3,7 cm x 3,0 cm). La bomba de fluido 1200 utilizada en las realizaciones descritas en este documento, sin embargo, no se limita a una bomba de aire en miniatura KPM27H. Se puede utilizar cualquier bomba de presión de aire o fluido capaz de proporcionar suficiente presión para provocar la liberación del gel conductor de un receptáculo 1145.

La bomba de fluido 1200 proporciona fluido presurizado, por ejemplo, aire al volumen interno de la cámara de gel 1105 y/o a una superficie externa de la cámara de aire 1110 dentro de la cámara de gel 1105 a través de un conducto o tubo de fluido que conecta de manera fluida una salida de la bomba de fluido 1200 con una entrada de fluido 1185 dispuesta en el receptáculo 1145, por ejemplo, en la parte superior del receptáculo 1145 como se muestra en la FIG. 3A. En algunas realizaciones, se puede proporcionar una cámara o conducto intermedio entre la bomba de fluido 1200 y la entrada de fluido 1185 y/o entre la entrada de fluido 1185 y la cámara de gel 1105. La bomba de fluido 1200, en algunas realizaciones, proporciona una presión de entre aproximadamente 170 kPa (10 psig) y aproximadamente 205 kPa (15 psig) al volumen interno de la cámara de gel 1105 y/o la superficie externa de la cámara de aire 1110. Como se ha detallado con anterioridad, este rango de presión se puede variar para que sea mayor o menor que 170-205 kPa (10-15 psig). Por ejemplo, el rango se puede seleccionar de 205 a 308 kPa (15 a 30 psig).

En algunos ejemplos, la fuente de presión externa (la "fuente de presión de fluido") puede tener la forma de un mecanismo de émbolo dispuesto dentro de un barril (por ejemplo, cilíndrico o de cualquier otra forma), como en una jeringa. En esos casos, el gel conductor puede disponerse dentro del barril (o tubo). Cuando se acciona el émbolo, por ejemplo, por un mecanismo activado de acuerdo con los principios descritos en la presente invención, el gel puede ser expulsado desde dentro del cilindro o tubo. Por ejemplo, se puede colocar un sello sobre un orificio en un extremo abierto del tubo. Cuando se acciona el émbolo, el sello puede romperse como se describe en la presente invención y el gel conductor puede liberarse. Por ejemplo, se puede activar una bomba de jeringa para liberar gel conductor de acuerdo con los conceptos descritos en este documento.

En algunos ejemplos, se puede disponer un fluido diferente dentro del barril para que sirva como fluido de trabajo al aplicar presión directa o indirectamente al gel conductor. Por ejemplo, el gel conductor puede disponerse dentro de una cámara de aire (tal como la cámara de aire 1110). El fluido de trabajo se puede expulsar a través del orificio de la jeringa de manera que la presión resultante se aplique directamente al gel conductor o, por ejemplo, a través de una pared de la cámara de aire 1110, si el gel se dispone dentro de la cámara de aire 1110.

Por ejemplo, la bomba de jeringa puede implementarse dentro o en forma de un cartucho extraíble. Después de distribuir el gel, el cartucho agotado se puede quitar y reemplazar con un cartucho nuevo.

- 5 En algunas implementaciones, la fuente de presión externa puede ser una bomba peristáltica. Por ejemplo, una bomba de este tipo puede incluir un mecanismo giratorio que tenga rodillos (o "lóbulos") para comprimir o pellizcar cerrado un tubo flexible circular dentro de una carcasa de bomba circular. En algunos ejemplos, aparte o además de una bomba peristáltica circular, se puede emplear una bomba peristáltica lineal para un efecto igual o similar. En algunos ejemplos, el fluido en la bomba puede ser el gel conductor. En otros ejemplos, el fluido puede ser un fluido de trabajo que se puede usar para aplicar presión directa o indirectamente al gel conductor de acuerdo con los principios descritos en este documento. Por ejemplo, la bomba peristáltica puede implementarse dentro o en forma de un cartucho extraíble. Después de distribuir el gel, el cartucho agotado se puede quitar y reemplazar con un cartucho nuevo.

- 15 En algunas realizaciones, el receptáculo 1145 incluye una pluralidad de aberturas de la carcasa 1180. Por ejemplo, las aberturas 1180 pueden dimensionarse y distribuirse espacialmente para hacer que el gel se distribuya de manera sustancialmente uniforme sobre el área de contacto del electrodo de terapia con la piel del paciente. A continuación se muestra un ejemplo de dicho dimensionamiento y espaciado. Debe entenderse, sin embargo, que se pueden usar otros patrones y/o distribuciones de las aberturas de la carcasa 1180 para dar como resultado de manera similar una distribución sustancialmente uniforme del gel conductor.

- 20 Por ejemplo, el receptáculo 1145 ilustrado en la FIG. 3B incluye diez aberturas de la carcasa 1180. Se pueden proporcionar más o menos aberturas de la carcasa 1180. Como se muestra en la FIG. 3B, las aberturas de la carcasa 1180 pueden disponerse en pares, de manera específica, cinco pares de aberturas de la carcasa 1180.

- 25 Tal y como se muestra, cada abertura de la carcasa 1180 en un par de aberturas de la carcasa 1180 está dispuesta a una distancia común de un primer extremo 1145' y un segundo extremo 1145" del receptáculo y de la cámara de gel 1105 y/o cámara de aire 1110. Cada abertura de la carcasa 1180 en un par de aberturas de la carcasa 1180 tiene una longitud y/o volumen común de conducto de gel 1165 entre la abertura de la carcasa 1180 y la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110.

- 30 Las aberturas de la carcasa 1180 tienen un tamaño tal que al dispensar el gel conductor desde el receptáculo 1145, fluye sustancialmente la misma cantidad de gel conductor a través de cada una de las aberturas de la carcasa 1180. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las aberturas de la carcasa 1180 tienen un tamaño tal que, al dispensar el gel conductor desde el receptáculo 1145, la tasa y/o la cantidad de gel dispensado a través de cualquier abertura de la carcasa 1180 está entre aproximadamente el 1 % y el 20 %, por ejemplo, dentro de un 10 %, de una tasa y/o cantidad de gel conductor dispensado a través de cualquier otra de las aberturas de la carcasa 1180. Para lograr esto, las aberturas de la carcasa 1180 pueden configurarse para aumentar el área de la sección transversal o el diámetro al aumentar la distancia desde la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110. En algunas implementaciones, cada abertura de la carcasa 1180 en un par de aberturas de la carcasa 1180 ubicadas a una distancia igual o similar de la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110 puede tener un diámetro o área de sección transversal igual o similar. Por ejemplo, en algunos casos, cada abertura en un par de aberturas 1180 puede tener un área de sección transversal que está dentro de aproximadamente el 2 % del área de sección transversal de la otra abertura en el par de aberturas 1180.

- 45 En in ejemplo específico, no limitante, las aberturas de la carcasa 1180A más cercanas a la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110 tienen un diámetro de aproximadamente 0,051 pulgadas (0,13 cm) y las aberturas de la carcasa 1180B más alejadas de la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110 tienen un diámetro de aproximadamente 0,067 pulgadas (0,17 cm). Las ramas 1175 del conducto de gel 1165 tienen áreas de sección transversal similares o iguales a las respectivas aberturas de la carcasa 1180 en las que terminan y, por lo tanto, como se muestra en la FIG. 3A, el área de la sección transversal de las ramas 1175 aumenta al aumentar la distancia desde la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 1110. El tronco principal 1170 del conducto de gel 1165 tiene un área transversal aproximadamente igual a la suma de las áreas transversales de cada una de las ramas 1175.

- 55 En realizaciones de receptáculos 1145 que incluyen una capa conductora 1160, la capa conductora 1160 incluye una pluralidad de aberturas de la capa conductora 1190 correspondientes a las aberturas de la carcasa 1180. En algunas implementaciones, puede haber una correspondencia uno a uno entre las aberturas de la carcasa 1180 y las aberturas de la capa conductora 1190. Por ejemplo, cada abertura de la capa conductora 1190 circunscribe una sola abertura de la carcasa 1180. Cada abertura de la capa conductora 1190 tiene un diámetro y/o un área transversal mayor que la de la abertura de la carcasa 1180 que circunscribe para no interferir con el paso del gel conductor a través de la abertura de la carcasa 1180. En algunas realizaciones, cada abertura de la capa conductora 1190 tiene un diámetro y/o área de sección transversal similar o igual que cada una de las aberturas de la capa conductora 1190.

Ejemplo de aparato de dispensación de gel alternativo

- 65 En algunas implementaciones, el aparato de dispensación de gel puede incluir una pluralidad de tubos (o un único tubo principal que comprende una pluralidad de tubos ramificados) dispuestos sobre un marco flexible en una

disposición predeterminada. Por ejemplo, el uno o más tubos se pueden disponer para transportar gel conductor desde una cámara de gel (por ejemplo, ubicado en el monitor) y dispensar el gel de manera sustancialmente uniforme sobre una superficie de la piel del paciente que está en contacto con una superficie conductora de un electrodo de terapia. Por ejemplo, los tubos se pueden configurar para distribuirse en forma de pares de tubos que se ramifican a cada lado de una línea central del marco (por ejemplo, de manera similar a la disposición mostrada en las Figs. 3A-3D). Por ejemplo, la pluralidad de tubos puede comprender cinco o más pares de tubos dispuestos para ser distribuidos a lo largo del marco. En algunas implementaciones, el área de la sección transversal o el diámetro de los tubos pueden variar de manera similar a la descrita anteriormente.

Por ejemplo, los tubos pueden tener un tamaño tal que al dispensar el gel conductor, una cantidad sustancialmente igual de gel conductor fluye a través de cada uno de los tubos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los tubos pueden tener un tamaño tal que, al dispensar el gel conductor, la tasa y/o la cantidad de gel dispensado a través de cualquier tubo esté entre aproximadamente el 1 % y el 20 %, por ejemplo, dentro de un 10 %, de una tasa y/o cantidad de gel conductor dispensado a través de cualquier otro tubo. Para lograr esto, los tubos pueden configurarse para aumentar el área de la sección transversal o el diámetro al aumentar la distancia desde una cámara de gel. En algunas implementaciones, cada tubo en un par de tubos ubicados a una distancia igual o similar de una cámara de gel puede tener un diámetro o área de sección transversal igual o similar. Por ejemplo, en algunos casos, cada tubo en un par de tubos puede tener un área de sección transversal que está dentro de aproximadamente el 2 % del área de sección transversal del otro tubo en el par de tubos.

En algunos ejemplos, la cámara de gel en comunicación con los tubos (junto con los tubos y el circuito de dispensación de gel asociado) se puede implementar dentro o en forma de un cartucho extraíble que se coloca dentro de cualquiera de los monitores, nodo de distribución, y/o uno o más electrodos. En algunas implementaciones, solo la cámara de gel puede estar dentro del cartucho extraíble para que el circuito de dispensación de gel asociado pueda reutilizarse y no desecharse. Después de distribuir el gel, el cartucho agotado se puede quitar y reemplazar con un cartucho nuevo.

Ejemplos de mecanismos de activación de geles conductores

En una realización, por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 4, una fuente de presión (por ejemplo, bomba de fluido 1200) se incorpora en uno o más de los electrodos de terapia 135, 140 (en lugar de en, por ejemplo, el nodo de distribución o el monitor). Debe entenderse que se puede usar cualquier otra fuente de presión y/o mecanismo descrito anteriormente (por ejemplo, una jeringa o una bomba peristáltica).

La bomba de fluido 1200 se puede acoplar o montar en una parte del receptáculo 1145, por ejemplo, en la superficie superior 1150 del receptáculo 1145 o una extensión del mismo. La bomba de fluido 1200 puede acoplarse de forma fluida mediante un conducto de presión de fluido 1205 a la entrada de fluido 1185 o directamente al volumen interno de la cámara de gel 1105. En algunas realizaciones, la bomba de fluido 1200 está acoplada de forma extraíble al receptáculo 1145 de modo que la bomba de fluido 1200 se puede reutilizar con un receptáculo diferente 1145 en caso de fallo de un primer receptáculo 1145 al que está acoplado y/o después de la activación del primer receptáculo 1145 si el primer receptáculo 1145 es un receptáculo de un solo uso 1145.

El receptáculo 1145 puede incluir varios sensores y/o componentes eléctricos y/o electrónicos para provocar la dispensación del gel conductor y detectar el evento de dispensación del gel, una cantidad de gel dispensado y/o una medida de un cambio en la impedancia causado por la dispensación de gel. Por ejemplo, el receptáculo 1145 puede incluir una unidad de control de dispensación de gel 1130 que incluye un circuito activador 1230. El circuito activador 1230 puede recibir una señal de activación de, por ejemplo, el controlador de terapia 115 o el monitor 125 que indica que el receptáculo 1145 debe liberar gel conductor. En respuesta a la recepción de la señal de activación, el circuito activador 1230 puede enviar corriente desde, por ejemplo, una batería 1215 ubicada en el receptáculo 1145 o en otro lugar sobre o dentro del dispositivo médico externo 100, a la fuente de presión 1200 (por ejemplo, la bomba de fluido) para presurizar la cámara de gel 1105 y/o la cámara de aire 110, provocar la ruptura del sello 1115 y provocar la liberación de gel conductor desde el receptáculo 1145.

En algunas realizaciones, el receptáculo 1145 incluye además un circuito de detección 1225. El circuito de detección 1225 puede incluir funcionalidades para determinar y proporcionar una indicación, por ejemplo, a través del monitor 125, de si el electrodo de terapia 135, 140 es funcional, está correctamente conectado y/o está correctamente alineado en la prenda 105. Por ejemplo, dicho circuito de detección 1225 puede ser uno o más circuitos de orientación descritos en la patente de EE. UU. de propiedad común n.º 9.007.216, titulada "WEARABLE THERAPEUTIC DEVICE", presentada el 14 de abril de 2015.

El circuito de detección 1225 puede configurarse adicional o alternativamente para comunicarse con un sensor de presión 1220 dispuesto en el receptáculo 1145 o externo al receptáculo 1145 para determinar si partes del receptáculo 1145, por ejemplo, el conducto de gel 1165 y/o la cámara de aire 1110 y/o la cámara de gel 1105 están intactos. El sensor de presión 1220 puede configurarse para monitorizar la presión en una o más partes del receptáculo 1145, por ejemplo, en el conducto de gel 1165 y/o cámara de aire 1110 y/o cámara de gel 1105 para monitorizar fallos. Por ejemplo, el conducto de gel 1165 y/o la cámara de aire 1110 y/o la cámara de gel 1105 pueden estar al menos

parcialmente evacuados o presurizados. Una ruptura en el conducto de gel 1165 y/o la cámara de aire 1110 y/o la cámara de gel 1105 puede resultar en un cambio de presión en el conducto de gel 1165 y/o la cámara de aire 1110 y/o la cámara de gel 1105 que puede ser detectado por el sensor de presión 1220. El sensor de presión 1220 puede proporcionar una indicación de la condición de error a uno o más componentes del dispositivo terapéutico portátil, por ejemplo, el circuito de detección 1225 y/o el módulo de alarma 120, y/o el monitor 125. En algunos ejemplos, la unidad de control 1130 puede determinar si un receptáculo 1145 necesita ser reemplazado, por ejemplo, si el circuito de detección 1225 recibe una señal del sensor de presión 1220 indicativa de que se ha liberado el gel conductor o que se ha roto el conducto de gel 1165 o la cámara de aire 1110 y/o la cámara de gel 1105.

En algunas realizaciones, una o más funciones de la unidad de control de dispensación de gel 1130 pueden ser realizadas alternativamente por una unidad de control 130 dispuesta fuera del receptáculo 1145 en una parte de la prenda 105, por ejemplo, en el monitor 125 o el controlador de terapia 115. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 5, el receptáculo 1145 puede estar libre de componentes electrónicos pero incluir una fuente de presión (por ejemplo, una bomba de fluido 1200).

Las realizaciones del receptáculo 1145 también pueden incluir un puerto de conexión 1210. El puerto de conexión 1210 proporciona comunicación entre componentes eléctricos y/o electrónicos del receptáculo 1145, por ejemplo, cualquiera o más de la unidad de control 1130, el circuito de detección 1225, el circuito activador 1230, y el sensor de presión 1220 y componentes de la prenda, por ejemplo, el controlador de terapia 115, el módulo de alarma 120 y/o el monitor 125. En algunas realizaciones, la alimentación se proporciona a través del puerto de conexión 1210 desde una fuente externa, por ejemplo, una batería ubicada en una parte de la prenda 105 para alimentar los componentes del receptáculo 1145 y/o cargar la batería 1215 según sea necesario. El puerto de conexión 1210 puede incluir un devanado de una bobina de inducción que proporciona una conexión electromagnética con los componentes de la prenda, por ejemplo, el módulo de alarma 120 y/o el monitor 125 a través de un devanado complementario de la bobina de inducción dispuesta sobre o dentro de la prenda 105.

En otras realizaciones, el puerto de conexión 1210 puede incluir uno o más conectores, por ejemplo, uno o más broches conductores y/o cierres de velcro conductores y/o imanes conductores y contactos magnéticos conductores que tienen partes complementarias dispuestas en el receptáculo 1145 y la prenda 105 para formar una conexión electromecánica y/o eléctrica entre el receptáculo 1145 y la prenda 105 y proporcionar una vía de comunicación entre uno o más componentes del receptáculo 1145 y uno o más componentes de la prenda 105. El conector o conectores pueden facilitar o ayudar adicionalmente a asegurar la alineación apropiada del receptáculo 1145 dentro de la prenda 105. Si el receptáculo 1145 no está correctamente alineado con la prenda 105, los conectores en el receptáculo 1145 no podrán acoplarse correctamente a los conectores complementarios en la prenda 105, y se puede proporcionar un indicador de alineación incorrecta, por ejemplo, a través del monitor 125. En algunas realizaciones, se pueden utilizar medios alámbricos o inalámbricos alternativos o adicionales, por ejemplo, uno o más transmisores de RF o infrarrojos, receptores o transceptores que tengan componentes complementarios ubicados en la prenda 105 y en el receptáculo 1145 para proporcionar comunicación entre uno o más componentes del receptáculo 1145 y uno o más componentes de la prenda 105. En algunas realizaciones, se pueden utilizar placas conductoras, láminas o películas, por ejemplo, planchas metálicas, láminas o películas metálicas en la prenda 105 y en el receptáculo 1145 para proporcionar comunicación mediante acoplamiento capacitivo entre uno o más componentes del receptáculo 1145 y uno o más componentes de la prenda 105.

En algunas realizaciones, además o como alternativa a los receptáculos 1145, el dispositivo médico externo 100 puede incluir uno o más receptáculos 145 como se desvela en la patente de EE. UU. de propiedad común n.º 9.008.801 dispuestos cerca de los respectivos electrodos de terapia.

Disposición e interconexión de los receptáculos de gel conductor

En algunas realizaciones en las que se puede utilizar el sistema de electrodos de acuerdo con la invención, múltiples receptáculos 1145 del dispositivo médico externo 100 descrito están acoplados entre sí y/o a un nodo de distribución común mediante una o más líneas de señal y/o conductos de presión de fluido y/o conductos de gel. El nodo de distribución común puede estar incluido en varias partes de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125 o la unidad de control de dispensación de gel 130 o en uno de los receptáculos 1145, o puede ser una unidad dedicada dispuesta, por ejemplo, en el cinturón 110 u otra parte de la prenda 105. El nodo de distribución común puede proporcionar comunicación entre los receptáculos 1145, por ejemplo, uno o más componentes eléctricos o electrónicos de los receptáculos, y uno o más componentes de la prenda 105, por ejemplo, el módulo de alarma 120 y/o el monitor 125. Las líneas de señal pueden incluir conductores eléctricos conectados eléctricamente a cualquiera de las realizaciones del puerto de conexión 1210 descrito anteriormente. Las líneas de señal pueden utilizarse para transferir señales de comunicación entre los componentes del dispositivo médico externo y/o pueden utilizarse para conducir corriente a los receptáculos 1145 que están incluidos en los electrodos de terapia 135, 140 del dispositivo médico externo, por ejemplo, para administrar una descarga de desfibrilación o impulsos de marcapasos a un sujeto. En realizaciones donde un receptáculo 1145 no contiene ningún componente eléctrico y no es parte de un electrodo de terapia, el receptáculo 1145 puede no tener ninguna línea de señal conectada a él. Las características, por ejemplo, fuente(s) de presión de fluido y/o componentes eléctricos o electrónicos (por ejemplo, la unidad de control de dispensación de gel 1130, el circuito de detección 1225, el circuito activador 1230, el sensor de presión 1220 y/o la batería 1215) pueden

estar compartidas entre los múltiples receptáculos 1145.

Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 6 un sistema incluye dos receptáculos posteriores 1145R y un receptáculo frontal 1145F acoplados a un nodo de distribución común 1250 por líneas de señal 1260. Cada receptáculo 1145R, 1145F incluye su propia cámara de gel 1105 y fuente de presión, por ejemplo, bombas de fluido 1200. Debe entenderse que en el ejemplo ilustrado en la FIG. 6 y los ejemplos que siguen, la fuente de presión no se limita a una bomba de fluido 1200, sino que puede ser cualquier fuente de presión de fluido conocida en la técnica. Aunque se ilustra la inclusión de realizaciones del receptáculo 1145, debe apreciarse que la realización ilustrada en la FIG. 6 así como las ilustradas en las FIGS. 8-15 pueden implementarse con uno o más de los receptáculos 1145 reemplazados con realizaciones de receptáculos 145 como se describe en la Patente de EE. UU. de propiedad común n.º 9.008.801, que incluyen múltiples dosis de gel conductor. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7, los receptáculos 1145R, 1145F de la FIG. 6 se pueden sustituir con los receptáculos 1146R, 1146F, respectivamente, que incluyen múltiples dosis o depósitos 205 de gel conductor. Los receptáculos 1146R, 1146F pueden ser similares a las realizaciones de receptáculos 145 como se describe en la patente de EE. UU. de propiedad común n.º 9.008.801 y/o pueden incluir realizaciones de cápsulas de gel como se describe en la solicitud de patente de EE. UU. de propiedad común número US 2015/0005588 A1, titulada "THERAPEUTIC DEVICE INCLUDING ACOUSTIC SENSOR", presentada el 25 de junio de 2014.

La FIG. 8 ilustra un sistema en el que cada receptáculo 1145R, 1145F incluye su propia cámara de gel 1105, pero comparten una bomba de fluido común 1200. La bomba de fluido está dispuesta en el nodo de distribución común 1250 y está en comunicación de fluido con las cámaras de gel 1105 en cada receptáculo 1145R, 1145F a través de conductos de presión de fluido 1265. También se pueden proporcionar líneas de señal 1260, para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas entre los componentes de la prenda 105 y los receptáculos 1145F, 1145R y/o entre los receptáculos 1145F, 1145R y/o el nodo de distribución común 1250.

En el ejemplo mostrado en la FIG. 9, cada receptáculo 1145R, 1145F incluye su propia cámara de gel 1105. El receptáculo frontal 1145F incluye su propia bomba de fluido 1200. Los receptáculos posteriores 1145R comparten una bomba de fluido común 1200 montada en uno de los receptáculos posteriores 1145R. Un conducto de presión de fluido 1265 permite que la bomba de fluido 1200 suministre aire presurizado a la cámara de gel 1105 del receptáculo posterior 1145R en el que no está montado. Las líneas de señal 1260 proporcionan comunicación entre el nodo de distribución común 1250, el receptáculo delantero 1145F y los receptáculos posteriores 1145R.

La FIG. 10 ilustra un sistema similar al de la FIG. 9, pero en el que no hay una bomba de fluido 1200 ubicada en ninguno de los receptáculos posteriores 1145R. En cambio, se proporciona una sola bomba de fluido 1200 en el receptáculo frontal 1145F. La bomba de fluido 1200 provista en el receptáculo frontal 1145F controla la liberación de gel conductor de cada uno de los receptáculos 1145F, 1145R. Los receptáculos posteriores 1145R pueden considerarse receptáculos "esclavos" controlados por el receptáculo frontal 1145F, que puede considerarse un receptáculo "maestro" en el ejemplo de la FIG. 10. Las líneas de señal 1260 y los conductos de presión de fluido 1265 proporcionan comunicación eléctrica y de fluido, respectivamente, entre el receptáculo frontal 1145F y los receptáculos posteriores 1145R a través del nodo de distribución común 1250.

Debe apreciarse que en lugar de que los conductos de presión de fluido 1265 y/o las líneas de señal 1260 se encaminen a través del nodo de distribución común 1250, los conductos de presión de fluido 1265 y/o las líneas de señal 1260 desde el receptáculo frontal 1145F pueden acoplarse directamente a la entrada de fluido o a una entrada de señal, respectivamente, de uno o ambos receptáculos posteriores 1145R.

En otras realizaciones, cualquiera de los receptáculos puede ser un receptáculo "maestro" y los otros receptáculos pueden ser receptáculos "esclavos". El receptáculo frontal 1145F y dos receptáculos posteriores 1145R se pueden conectar como un grupo, con uno de los tres receptáculos que contiene la bomba de fluido 1200. Dos de los receptáculos pueden estar en una relación "esclava" del receptáculo que contiene la bomba de fluido 1200 (el receptáculo "maestro"). En algunas realizaciones, cada uno de los tres receptáculos puede contener sus propias cámaras de gel 1105. De esta forma, la bomba de fluido 1200 puede forzar el fluido (por ejemplo, aire) a través de conductos que están en conexión fluida con las cámaras de gel 1105.

En algunos ejemplos, el receptáculo "maestro" puede incluir una cámara de gel 1105 en comunicación con aberturas en los tres receptáculos. En esta configuración, la electrónica de dispensación de gel como se describe en la presente invención puede hacer que la bomba de fluido 1200 dispense el gel a través de las aberturas en los tres receptáculos. Por ejemplo, la cámara de gel en el receptáculo "maestro" se puede conectar de forma fluida a través de un conducto de gel a las aberturas de los receptáculos "esclavos". En este contexto, el gel puede dirigirse desde la cámara de gel 1105 en el receptáculo "maestro" a través del conducto de gel y liberarse desde las aberturas en cada uno de los receptáculos. En algunas implementaciones, después del tratamiento, cada uno de los receptáculos "esclavos" puede ser reemplazable por el usuario (o reemplazable durante el servicio), mientras que el receptáculo "maestro" puede conservarse.

En el ejemplo mostrado en la FIG. 11, los dos receptáculos posteriores 1145R que se muestran en la FIG. 9 se han combinado en un único receptáculo posterior más grande 1145R' con una única cámara de gel más grande 1105 y se

ha eliminado el conducto de presión de fluido 1265. El receptáculo frontal 1145F incluye su propia cámara de gel 1105 y bomba de fluido 1200. Las líneas de señal 1260 proporcionan comunicación entre el nodo de distribución común 1250, el receptáculo delantero 1145F y el receptáculo posterior 1145R'.

- 5 El ejemplo ilustrado en la FIG. 12 incluye un solo receptáculo posterior más grande 1145R' y un receptáculo frontal 1145F, cada uno con su propia cámara de gel 1105. Los receptáculos 1145R' y 1145F comparten una bomba de fluido común 1200 montada en el nodo de distribución común 1250 y conectada de forma fluida a las cámaras de gel 1105 de los receptáculos 1145R' y 1145F a través de conductos de presión de fluido 1265. También se pueden proporcionar líneas de señal 1260 para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas, entre
10 los componentes de la prenda 105 y los receptáculos 1145F, 1145R' y/o entre los receptáculos 1145F, 1145R' y/o el nodo de distribución común 1250.

- El ejemplo ilustrado en la FIG. 13 incluye un solo receptáculo posterior más grande 1145R' y un receptáculo frontal 1145F, cada uno con su propia cámara de gel 1105. Los receptáculos 1145R' y 1145F comparten una bomba de fluido
15 común 1200 montada en un componente separado de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125. La bomba de fluido 1200 está conectada de forma fluida a las cámaras de gel 1105 de los receptáculos 1145R' y 1145F a través de conductos de presión de fluido 1265 y a través del nodo de distribución común 1250. También se pueden proporcionar líneas de señal 1260, para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas entre componentes de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125 y los receptáculos 1145F, 1145R' y/o entre los
20 receptáculos 1145F, 1145R' y/o el nodo de distribución común 1250.

- El ejemplo ilustrado en la FIG. 14 es similar al ilustrado en la FIG. 13, con el único receptáculo posterior más grande 1145R' dividido en dos receptáculos de menor tamaño 1145R. Un conducto de presión de fluido 1265 acopla fluidamente los receptáculos 1145R para que el aire presurizado de la bomba de fluido 1200 pueda llegar a las cámaras
25 de gel 1105 de ambos receptáculos 1145R. También se pueden proporcionar líneas de señal 1260, para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas entre componentes de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125 y los receptáculos 1145F, 1145R y/o entre los receptáculos 1145F, 1145R y/o el nodo de distribución común 1250.

- 30 En el ejemplo mostrado en la FIG. 15, ninguno de los receptáculos 1145F, 1145R incluye su propia bomba de fluido 1200 o depósito de gel 1105. En cambio, una bomba de fluido común 1200 y un gran depósito de gel 1105 están dispuestos en un componente separado de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125. El gel conductor se dirige a cada uno de los receptáculos 1145F, 1145R desde el depósito de gel grande común 1105 a través de los conductos de gel 1267 y a través del nodo de distribución común 1250. También se pueden proporcionar líneas de señal 1260
35 para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas, entre componentes de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125 y los receptáculos 1145F, 1145R y/o entre los receptáculos 1145F, 1145R y/o el nodo de distribución común 1250.

- El ejemplo mostrado en la FIG. 16 es similar al que se muestra en la FIG. 15, con los dos receptáculos posteriores separados 1145R combinados en un único receptáculo posterior grande 1145R'. El conducto de presión de fluido 1165 entre los dos receptáculos posteriores 1145R de la FIG. 15 se elimina. Se pueden proporcionar líneas de señal 1260 para comunicar pulsos de desfibrilación y/o marcapasos, así como otras señales eléctricas entre componentes de la prenda 105, por ejemplo, el monitor 125 y los receptáculos 1145F, 1145R y/o entre los receptáculos 1145F, 1145R
40 y/o el nodo de distribución común 1250.

45 Características del dispositivo

- En una realización, al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 incluye hilo conductor. En una realización, al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia
50 140 consta únicamente de hilo conductor. En una realización, al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 incluye hilo conductor así como componentes de electrodos adicionales, como un elemento conductor que puede coserse en la prenda 105 con el hilo conductor. En dichas realizaciones, se puede asociar un receptáculo 1145 que no incluye una capa conductora con cada electrodo de terapia 135, 140 para dispensar gel conductor entre los electrodos 135, 140 y el cuerpo de un sujeto antes del suministro de energía eléctrica,
55 por ejemplo, una descarga de desfibrilación o pulsos de marcapasos, al sujeto a través de los electrodos de terapia.

- En una realización, cuando el sujeto se somete a desfibrilación o a pulsos de marcapasos, el gel conductor liberado de los receptáculos 1145 reduce la impedancia entre el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 (o hilo conductor, superficies metálicas, o combinaciones de las mismas que forman una superficie de
60 electrodos 135, 140) y la piel del sujeto. La reducción de la impedancia cuando se libera gel conductor desde los receptáculos 1145 mejora la eficiencia del suministro de energía desde el controlador de terapia 115 al sujeto y reduce la posibilidad de daños en la piel en forma de, por ejemplo, escozor, enrojecimiento u otros tipos de irritación de la piel.

- 65 La FIG. 17 muestra un ejemplo de gel conductor entrando al área entre un electrodo de terapia y la piel del sujeto. El gel conductor también puede disponerse de manera similar entre el electrodo de detección 150 y la piel del sujeto. En

una realización, el gel conductor entra en el área entre la superficie conductora 405 del electrodo 135 o 140 y la piel del sujeto y forma una trayectoria conductora 410 desde el electrodo 135 o 140 hasta la piel del sujeto. El gel conductor puede cubrir hilo conductor o tela de malla 415 que es parte de la prenda 105 y partes de las cuales pueden disponerse entre la piel del sujeto y el electrodo 135 o 140. En la realización que se muestra en la FIG. 17, el electrodo de terapia 135, 140 puede estar formado por un receptáculo 1145 y la superficie conductora 405 puede corresponder a una superficie conductora, por ejemplo, una superficie conductora 1160 dispuesta en el receptáculo 1145.

En una realización, después de que se haya dispensado el gel conductor para facilitar el tratamiento, los receptáculos 1145 se pueden reemplazar sin reemplazar los componentes adicionales de la prenda 105, por ejemplo, el cinturón 110. Por ejemplo, el cinturón 110 no tiene que ser reemplazado, y las áreas sucias del cinturón 110 pueden limpiarse. Como resultado, el sujeto no tiene que esperar por un cinturón de reemplazo 110 y no tiene que añadir manualmente gel conductor a los electrodos 135, 140 para mantener una conexión eléctrica adecuada como precaución en caso de que un tratamiento adicional (por ejemplo, descargas) sea necesario mientras se espera un cinturón de repuesto.

En una realización, el alojamiento o la integración permanentemente de al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 en el cinturón 110 (o en otro lugar en el dispositivo médico externo 100) asegura que estén correctamente insertados y configurados para administrar una descarga al sujeto porque el sujeto no puede, en este ejemplo, alterar su ubicación o configuración, o insertarlos incorrectamente de forma accidental en el cinturón 110 (por ejemplo, hacia atrás, mal acoplados eléctricamente o mal orientados). En una realización, al menos una superficie o una almohadilla asociada con al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 está orientada hacia la piel del sujeto para crear una trayectoria conductora de baja impedancia suficiente entre al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 y la piel del sujeto cuando se dispensa el gel conductor. Por ejemplo, el primer electrodo de terapia 135 o el segundo electrodo de terapia 140 se pueden alojar en un bolsillo de la prenda 105, con una superficie o pared lateral de la prenda 105 entre la piel del sujeto y el electrodo 135 o electrodo 140 que tiene un patrón de malla metálica. La malla metálica puede incluir plata u otros metales conductores para reducir la impedancia entre la piel del sujeto y la superficie conductora del electrodo 135 o el electrodo 140.

En una realización, al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 son parte de o parte integral de al menos uno del dispositivo médico externo 100, prenda 105, o cinturón 110, con un depósito de gel conductor 1105 y un mecanismo de dispensación configurado en un receptáculo reemplazable 1145.

La FIG. 18 ilustra componentes de un dispositivo médico externo 100 que comprende un sistema de electrodos según una realización, con electrodos de detección 150 que incluyen al menos un sensor de electrocardiograma EKG (o ECG), un hilo conductor 505 tejido en el cinturón 110 de la prenda 105, y un dispositivo de dispensación de gel 1145 dispuesto cerca de un primer electrodo de terapia 135 en el cinturón 110.

En un ejemplo, la unidad de control 1130 da instrucciones al receptáculo 1145 para liberar el gel conductor incluido en el depósito de gel conductor 1105. El gel conductor liberado reduce la impedancia entre la piel del sujeto y el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140. El controlador de terapia 115 aplica un tratamiento (por ejemplo, una descarga) al sujeto a través del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140. Durante el tratamiento, la corriente sigue una trayectoria entre la piel del sujeto y el primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 a través del gel conductor. En un ejemplo, después del tratamiento, el sujeto retira y desecha o recicla los receptáculos agotados 1145, lava cualquier área sucia de la prenda 105, por ejemplo, partes del cinturón 110 e instala receptáculos de reemplazo 1145. El sujeto o dispositivo médico externo 100 puede llevar receptáculos de repuesto 1145. El sujeto puede usar un dispositivo médico externo de respaldo 100 durante este período de cambio.

En un ejemplo, el dispositivo médico externo 100 indica al sujeto si los receptáculos 1145 se han insertado correctamente o no. Por ejemplo, señales auditivas, visuales o hápticas, o combinaciones de las mismas, pueden ser proporcionado por el módulo de alarma 120 o el monitor 125. Al incorporar al menos uno del primer electrodo de terapia 135 y el segundo electrodo de terapia 140 y el cableado asociado en el dispositivo médico externo 100, la prenda 105 es más cómoda para el sujeto que la lleva. Hay menos componentes a ensamblar y mantener, y que provoquen molestias al sujeto durante el uso.

El receptáculo 1145 también puede incluir una unidad de control 1130 para controlar el suministro de fluido conductor y para comunicarse con el controlador de terapia 115 y un puerto de conexión 1210, por ejemplo, un devanado de una bobina de inducción (u otra interfaz como un conector) para interactuar con uno o más componentes de la prenda 105, por ejemplo, el módulo de alarma 120 y/o el monitor 125.

En una realización, el gel conductor incluye un gel, un líquido u otro material que reduce la impedancia para la transferencia de energía entre los electrodos 135, 140 y el sujeto. El gel conductor puede permanecer en la piel del sujeto durante un período de tiempo, por ejemplo, varias horas antes de que se elimine, y el gel conductor permanece funcional como material reductor de impedancia durante este período de tiempo. El gel conductor en una realización también tiene una vida útil suficiente para permanecer latente durante un período de tiempo antes de su uso. En una realización, el receptáculo 1145 indica una fecha de caducidad del gel conductor. La unidad de control 1130 puede

determinar la fecha de caducidad y, después o antes de la fecha de vencimiento, indicar mediante el módulo de alarma 120 o el monitor 125 que el receptáculo 1145 debe ser reemplazado.

En una realización, el receptáculo 1145 puede incluir la unidad de control 1130 para comunicarse con el controlador de terapia 115 para liberar el gel conductor en el momento apropiado. La información comunicada entre el receptáculo 1145 y el controlador de terapia (a través de al menos una unidad de control 1130 ubicada en el receptáculo 1145, el controlador de terapia 115, la prenda 105, o combinaciones de las mismas) incluye: la presencia o ausencia del receptáculo 1145; si el gel conductor se ha liberado o no del receptáculo 1145; una condición de fallo que puede ocurrir si se ha ordenado al receptáculo 1145 que libere el gel conductor pero el gel conductor no ha podido liberarse; la integridad de las cámaras de gas y/o fluido asociadas con el sensor de presión 1220 que están configuradas para suministrar presión al depósito de gel conductor 1105 para liberar el gel conductor; y la edad del gel conductor tomando como base, por ejemplo, la fecha de fabricación del gel conductor o del recipiente 1145.

En una realización, los receptáculos 1145 son subunidades reemplazables de la prenda 105. El sujeto se puede suministrar con recipientes de repuesto 1145 para que los recipientes agotados o consumidos 1145 puedan reemplazarse rápidamente en caso de que se utilicen durante el tratamiento, proporcionando protección continua o esencialmente continua sin tener que reemplazar el cinturón 110, los electrodos 135 o 140, u otros componentes de dispositivos terapéuticos portátiles. El receptáculo 1145 también puede incluir la unidad de control 1130 para controlar el suministro de fluido conductor y para comunicarse con el controlador de terapia 115 y el puerto de conexión 1210 (por ejemplo, un devanado de una bobina de inducción u otra forma de conector como se discutió anteriormente) para interactuar con la prenda 105.

La FIG. 19 ilustra un ejemplo de la conexión entre el receptáculo 1145 y el controlador de terapia 115 a través de la interfaz 805. La FIG. 19, así como las FIGS. 20 y 21 descritas a continuación, ilustran los circuitos de detección de posicionamiento 1225 ubicados fuera del receptáculo 1145, por ejemplo, en una unidad de control 1130 separada del receptáculo 1145, y sobre el receptáculo 1145. Algunas realizaciones de dispositivos que utilizan el sistema de electrodos reivindicado pueden tener circuitos de detección redundantes 1225 como se ilustra o circuitos de detección 1225 configurados para detectar diferentes parámetros, mientras que, en otras realizaciones, solo se proporciona un único circuito de detección 1225, por ejemplo, dentro de la unidad de control 1130, si está separado del receptáculo 1145, o en el propio receptáculo 1145.

En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, el sensor de presión 1220 detecta si el conducto de gel 1165 se ha visto comprometido. El conducto de gel 1165 se puede purgar de manera que su contenido cambie de color cuando se exponga al aire. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, puede haber un vacío en el conducto de gel 1165, y el sensor de presión 1220 detecta cuándo el conducto de gel 1165 se ha visto comprometido tomando como base cambios en su presión. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, el controlador de terapia 115 detecta cuando, o es informado por el circuito de detección 1225 de que el fluido conductor ha sido liberado, cuando el receptáculo 1145 tiene una condición de fallo, falta, o está insertado incorrectamente, y cuando el fluido conductor ha caducado o se acerca a su caducidad. El controlador de terapia 115 puede entonces indicar esta condición de estado al sujeto a través de su propio monitor o interfaz, o a través del módulo de alarma 120 o el monitor 125, para que el sujeto pueda tomar las medidas oportunas.

Con referencia a las FIG. 4 y 20, entre otros, un puerto de conexión 1210 que forma una conexión entre el receptáculo 1145 y el controlador de terapia 115 a través de la prenda 105 puede incorporar una bobina de inducción, un acoplamiento capacitivo, una conexión RF y/o IR, otras conexiones inalámbricas, imanes, o puede ser una conexión por cable mediante un conector. La conexión permite retirar y reemplazar el receptáculo 1145, por ejemplo, después de que el fluido conductor haya sido liberado en el momento apropiado durante el tratamiento.

Las partes de la unidad de control de dispensación de gel 1130 se pueden ubicar completamente en el receptáculo 1145, completamente externas al receptáculo 1145, o tanto en el receptáculo 1145 como externas al receptáculo 1145 en otras ubicaciones del dispositivo médico externo 100. Por ejemplo, componentes de cualquiera de los circuitos de detección 1225, un sensor de presión 1220, el sensor de posicionamiento 810 y el circuito activador 1230 pueden ser parte del receptáculo 1145, externos al receptáculo 1145, o estar conectados al receptáculo 1145 a través de un puerto de conexión 120, por ejemplo, una bobina de inducción.

La FIG. 20 y la FIG. 21 representan ejemplos en los que un puerto de conexión 1210 que incluye una bobina de inducción conecta el receptáculo 1145 con la prenda 105 y el controlador de terapia 115. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, el receptáculo 1145 se acopla electromagnéticamente con la prenda 105 a través de al menos una bobina de inducción. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, un primer devanado de la bobina de inducción está dispuesto en el receptáculo 1145 y un segundo devanado está dispuesto en la prenda 105. Cuando el receptáculo 1145 se inserta en su lugar en la prenda 105, el primer y segundo devanado se colocan en posición para formar un acoplamiento electromagnético entre el receptáculo 1145 y el controlador de terapia 115 a través de la prenda 105 y su cableado. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, la bobina de inducción permite la comunicación de proximidad y la transferencia de energía entre el receptáculo 1145 y la prenda 105 (y los componentes de la prenda

105) sin una conexión por cable a través de un conector. La bobina de inducción puede estar al menos parcialmente tejida, cosida o bordada con elementos conductores a la prenda 105 o componentes de la misma tales como almohadillas de terapia de electrodos 135, 140. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, como se ilustra en la FIG. 20, la energía para el receptáculo 1145 es proporcionada por el condensador 905, con la bobina de inducción que transfiere energía al receptáculo 1145 desde la fuente de alimentación 1905 para cargar el condensador 905. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, el convertidor 910 convierte la energía de CA de la fuente de alimentación 1905 en energía de CC que se puede proporcionar a cualquiera de los circuitos de detección 1225, un sensor de presión 1220, un circuito activador 1230, o un sensor de posicionamiento 810. La energía para el receptáculo 1145 también puede ser proporcionada por la batería 1215 como se ilustra en la FIG. 21.

En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, los receptáculos 1145 están empaquetados como unidades autónomas individuales. Por ejemplo, en un dispositivo terapéutico portátil que incluye un primer electrodo de terapia 135 y dos segundos electrodos de terapia 140, los tres receptáculos 1145 (uno para cada uno de los tres electrodos de terapia) pueden ser idénticos.

En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, los receptáculos 1145 están empaquetados como unidades autónomas individuales. Por ejemplo, con un primer electrodo de terapia 135 y dos segundos electrodos de terapia 140, los tres receptáculos 1145 (uno para cada uno de los tres electrodos de terapia) pueden ser idénticos, como se ilustra en la FIG. 22.

En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, la prenda 105 incluye un hilo conductor 505 para formar conexiones eléctricas entre las áreas de la prenda 105 y entre los componentes del dispositivo médico externo 100. El primer electrodo de terapia 135, el segundo electrodo de terapia 140 y el electrodo de detección 150 pueden incluir un hilo conductor 505 o superficies metálicas cosidas a la prenda 105. El hilo conductor 505 también puede proporcionar conexiones entre cualquiera de los electrodos 135, 140 y 150 y el controlador de terapia portátil alimentado por batería 115. En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, los electrodos de detección 150 captan las señales de ECG (EKG) del sujeto y proporcionan esas señales al controlador de terapia 115 y/o al monitor 125. Los electrodos de terapia 135, 140 y el fluido conductor forman parte de una trayectoria conductora para transferir energía desde el controlador de terapia 115 al sujeto.

En una realización, los electrodos 135, 140 y/o 150 incluyen costuras conductoras 505 en varios patrones para lograr una detección de EKG adecuada y para administrar la terapia. En una realización, al menos uno de los electrodos 135, 140 y 150 incluye solo costuras conductoras 505. La prenda 105 puede incluir un material elástico. Un ejemplo de esto se ilustra en la FIG. 23, donde el broche de conexión 1505 puede acoplar eléctricamente al menos uno de los electrodos 135, 140 y 150 con otros componentes del dispositivo médico externo 100, como la prenda 105, los receptáculos 1145 o el controlador de terapia 115. En una realización, al menos uno de los electrodos 135, 140 y 150 incluye una costura conductora 505 que sujeta una lámina metálica 1605 u otro componente conductor en su lugar en la prenda 105. En este ejemplo, al menos una parte de al menos uno de los electrodos 135, 140 y 150 incluye un hilo conductor 505 y una lámina metálica 1605. Un ejemplo de esto se ilustra en la FIG. 24.

En una realización, el hilo conductor 505 está cosido a la prenda 105 (por ejemplo, cinturón 110) en un patrón de zigzag que puede estirarse como parte de la prenda 105. Esta costura de hilo conductor estirable 505 conecta los electrodos de terapia 135 y 140 con la unidad de control 130 u otros componentes de la prenda 105 (por ejemplo, el controlador de terapia 115, el receptáculo 1145 y el electrodo de detección 150) en ausencia de cables adicionales. El hilo conductor (por ejemplo, el cableado conductor) 505 puede estar orientado hacia o lejos de la piel del sujeto. En una realización, la costura conductora 505 está orientada hacia el receptáculo 1145 y lejos de la piel del sujeto para no irritar al sujeto. Cuando el fluido conductor se libera, entra en contacto con el hilo conductor 505 y se extiende a través de al menos una parte de la prenda 105 y entra en contacto con la piel del sujeto. En una realización, un miembro elástico de tensión de la prenda 105 se coloca cerca del receptáculo 1145 para mantener el receptáculo 1145 en posición cerca de uno de los electrodos 135 y 140. Cuando la costura conductora 505 está orientada hacia la piel del sujeto, el contacto eléctrico entre los electrodos 135 y/o 140 y la piel del sujeto puede producirse en ausencia de fluido conductor.

La FIG. 25 y la FIG. 26 son diagramas esquemáticos que representan una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado donde la prenda 105 incluye almohadillas conductoras 1805 e imanes 1810 para alinear la prenda 105 con el receptáculo 1145 para facilitar el acoplamiento eléctrico entre la prenda 105 y el receptáculo 1145. Las almohadillas conductoras 1805 pueden incluir hilo conductor 505 u otros materiales textiles tejidos en la prenda 105 para proporcionar corriente desde una fuente de corriente a los receptáculos 1145. La fuente de corriente puede estar alojada dentro o alejada del dispositivo médico externo 100. En un ejemplo, los imanes 1810 están dispuestos cerca de las almohadillas conductoras 1805. El receptáculo 1145 también puede incluir imanes 1810. Los imanes 1810 proporcionan fuerza magnética (atractiva o repulsiva) entre la prenda 105 y el receptáculo 1145 para alinear las almohadillas conductoras 1805 con los elementos de contacto 1815 del receptáculo 1145. Por ejemplo, fuerzas magnéticas atractivas entre los imanes 1810 en la prenda 105 y el receptáculo 1145 pueden indicar la alineación entre las almohadillas conductoras 1805 y los elementos de contacto 1815 del receptáculo 1145, o fuerzas magnéticas repulsivas pueden indicar una alineación incorrecta, facilitando la inserción del receptáculo 1145 en la

- prenda 105. El receptáculo 1145 puede incluir elementos de contacto conductores 1815 que se alinean con las almohadillas conductoras 1805 cuando el receptáculo está correctamente colocado en la prenda 105. Las fuerzas de los imanes 1810 alinean los elementos de contacto conductores 1815 con las almohadillas conductoras 1805 para proporcionar una conexión eléctrica entre los componentes de la prenda 105 y el receptáculo 1145. La corriente puede pasar a través de esta conexión eléctrica, bajo el control de la unidad de control 130, para liberar fluido conductor de los receptáculos 1145. En una realización, el receptáculo 1145 está dispuesto en un bolsillo de la prenda 105, y los imanes 1810 están dispuestos en la prenda 105 en lados opuestos del receptáculo 1145 cuando están dispuestos en el bolsillo. En una realización, los imanes 1810 están revestidos, por ejemplo de plástico, para proteger del desgaste, daños (por ejemplo, durante el lavado), o condiciones de alta humedad. En una realización, la almohadilla conductora 1805 es al menos parte del electrodo 135, 140 o 150. En algunas realizaciones, los imanes 1810 y las almohadillas conductoras 1805 de la prenda pueden combinarse en elementos magnéticos conductores. En algunas realizaciones, los imanes 1810 y los elementos de contacto conductores 1815 en el receptáculo 1145 pueden combinarse en elementos de contacto magnéticos conductores.
- En una realización de un dispositivo que utiliza el sistema de electrodos reivindicado, la prenda 105 incluye broches para alinear la prenda 105 con el receptáculo 1145 para facilitar el acoplamiento eléctrico entre la prenda 105 y el receptáculo 1145. Por ejemplo, los broches pueden fijar la prenda 105 en posición con los elementos de contacto 1815 alineados con las almohadillas conductoras 1805.
- Lo anterior es ilustrativo y no limitante, habiendo sido presentado a modo de ejemplo. En particular, aunque muchos de los ejemplos presentados en la presente invención involucran combinaciones específicas de elementos del sistema, se entiende que esos actos y esos elementos pueden combinarse de otras formas. Los actos, elementos y características descritos solo en relación con una realización no están excluidos de un papel similar en otras realizaciones.
- Obsérvese que en las FIG. 1 a 26, los elementos enumerados se muestran como elementos individuales. En las implementaciones reales de los sistemas y métodos descritos en este documento, sin embargo, pueden ser componentes inseparables de otros dispositivos electrónicos, como un ordenador digital. Por tanto, las acciones descritas anteriormente pueden implementarse al menos en parte en un software que puede incorporarse en un artículo de fabricación que incluye un medio de almacenamiento de programas. El medio de almacenamiento de programas incluye señales de datos incorporadas en una o más de una onda portadora, un disco de ordenador (magnético u óptico (por ejemplo, CD o DVD, o ambos)), memoria no volátil, cinta, una memoria del sistema y un disco duro de ordenador. El medio de almacenamiento de programas puede incluir al menos medios no transitorios, y las señales pueden incluir al menos señales no transitorias.
- De lo anterior, se aprecia que el dispositivo terapéutico portátil que se proporciona en el presente documento proporciona una forma simple y eficaz de aplicar automáticamente y proporcionar de inmediato cuidados vitales a un sujeto durante un evento cardíaco sin intervención humana.
- Cualquier referencia a realizaciones, elementos o actos de los sistemas y métodos a los que se hace referencia en la presente invención en singular también puede abarcar realizaciones que incluyan una pluralidad de estos elementos, y cualquier referencia en plural a cualquier realización, elemento o acto en este documento también puede abarcar realizaciones que incluyan únicamente un solo elemento. Las referencias en singular o plural no pretenden limitar los sistemas o métodos desvelados actualmente, sus componentes, actos, o elementos a configuraciones individuales o múltiples.
- Cualquier realización descrita en este documento puede combinarse con cualquier otra realización, y las referencias a "una realización", "algunas realizaciones", "una realización alternativa", "diversas realizaciones", "una realización" o similares no son necesariamente excluyentes entre sí y pretenden indicar que un rasgo, estructura o característica particular descrito en realización con la realización puede estar incluido en al menos una realización. Los términos que se usan en el presente documento no se refieren necesariamente a la misma realización. Cualquier realización puede combinarse con cualquier otra realización de cualquier manera consistente con los aspectos y realizaciones descritos en este documento.
- Las referencias a "o" deben interpretarse como inclusivas, de modo que cualquier término descrito que use "o" puede indicar cualquiera de un único, más de uno, y todos los términos descritos. Las realizaciones, actos o elementos intermedios no son esenciales a menos que se mencionen como tales.
- Cuando las características técnicas en los dibujos, descripción detallada o cualquier reivindicación vayan seguidas de signos de referencia, los signos de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de los dibujos, descripción detallada y reivindicaciones. En consecuencia, ni los signos de referencia ni su ausencia tienen ningún efecto limitante sobre el alcance de los elementos de reivindicación.
- Un experto en la técnica se dará cuenta de que los sistemas y métodos descritos en el presente documento se pueden poner en práctica de diversas formas. Las realizaciones anteriores son ilustrativas en lugar de limitantes de los sistemas y métodos descritos. El alcance de los sistemas y métodos descritos en este documento se indica por tanto

en las reivindicaciones adjuntas, en lugar de la descripción anterior, y los cambios que entran dentro del significado y el rango de equivalencia de las reivindicaciones se incluyen en el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de electrodos capaz de suministrar una corriente de desfibrilación y configurado para colocarse dentro de un dispositivo desfibrilador portátil, el sistema de electrodos,
5 que comprende:
 - un receptáculo de dispensación de gel (1145);
 - una carcasa (1140) que define una cámara de gel (1105);
 - una cámara de aire (1110) dispuesta dentro de la cámara de gel (1105), la cámara de aire configurada para albergar
10 el gel conductor;
 - una entrada de fluido (1185) en comunicación de fluido con la cámara de gel (1105);
 - una pluralidad de aberturas (1180) en comunicación de fluido con la cámara de gel (1105) para liberar el gel conductor desde el interior de la cámara de gel sobre el cuerpo del sujeto;
 - una bomba de fluido (1200) en comunicación de fluido con el receptáculo de dispensación de gel (1145) a través
15 de la entrada de fluido (1185) para proporcionar fluido presurizado a la cámara de gel; y
 - un sello (1115) configurado para romperse en respuesta a la presión de un fluido recibido en la entrada de fluido (1185) desde la bomba de fluido, estando dispuesto el sello en una de las aberturas en la cámara de aire (1110), entre la cámara de aire y la pluralidad de aberturas de la carcasa (1180), y dentro de un conducto de gel.
- 20 2. El sistema de electrodos de la reivindicación 1, en el que la bomba de fluido (1200) recibe un fluido a una primera presión y expulsa el fluido a una segunda presión más alta que la primera presión, en el que la segunda presión está en un rango de entre 170 kPa (10 psig) y 308 kPa (30 psig).
- 25 3. El sistema de electrodos de la reivindicación 2, en el que la bomba de fluido (1200) es una bomba de aire.
4. El sistema de electrodos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cámara de gel (1105) está definida en un primer lado de la carcasa (1140) y la pluralidad de aberturas (1180) incluye una pluralidad de aberturas de la carcasa definidas sobre un segundo lado de la carcasa.
- 30 5. El sistema de electrodos de la reivindicación 4, que comprende además un conducto de gel (1165) en comunicación de fluido con la cámara de gel (1105) y la pluralidad de aberturas de la carcasa (1180), estando configurado el sistema de electrodos para dispensar el gel conductor, en respuesta a la presión de un fluido recibido en la entrada de fluido (1185), a través del conducto de gel y a través de la pluralidad de aberturas de la carcasa.
- 35 6. El sistema de electrodos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la entrada de fluido (1185) está en comunicación de fluido con un volumen interno de la cámara de gel (1105) y una superficie externa de la cámara de aire (1110).
- 40 7. El sistema de electrodos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pluralidad de aberturas de la carcasa (1180) comprende al menos una primera abertura de la carcasa (1180A) dispuesta a una primera distancia de la cámara de aire (1110) y al menos una segunda abertura de la carcasa (1180B) dispuesta a una segunda distancia de la cámara de aire, siendo la segunda distancia mayor que la primera distancia, un área de la sección transversal de la al menos una segunda abertura de la carcasa que es mayor que el área de la sección transversal de la al menos una primera abertura de la carcasa.
- 45 8. El sistema de electrodos de la reivindicación 5, en el que el conducto de gel (1165) comprende un tronco (1170) y una pluralidad de pares de ramas (1175) que se extienden desde el tronco, cada uno de la pluralidad de pares de ramas proporciona una comunicación de fluido entre el tronco y una de la pluralidad de aberturas de la carcasa (1180), teniendo cada una de las ramas un área de sección transversal aproximadamente igual al área de sección transversal de la abertura de la carcasa con la que la rama está en comunicación de fluido, teniendo el tronco un área de sección transversal aproximadamente igual a la suma de las áreas de sección transversal de la pluralidad de ramas.
- 50 9. El sistema de electrodos de la reivindicación 4, que comprende además una capa conductora (1160) dispuesta cerca del segundo lado de la carcasa (1140) y una pluralidad de aberturas de la capa conductora (1190) definidas en la capa conductora, cada abertura de la capa conductora respectiva circunscribe una abertura de la carcasa respectiva (1180) de la pluralidad de aberturas de la carcasa.
- 55 10. El sistema de electrodos de la reivindicación 4, que comprende además:
 - una pluralidad de electrodos de terapia (135, 140), cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia que incluye una cámara de gel (1105) y una entrada de fluido (1185) en comunicación con la cámara de gel; y
 - un nodo de distribución común (1250), en el que la bomba de fluido (1200) está dispuesta en el nodo de distribución común y en comunicación de fluido con la entrada de fluido de cada uno de la pluralidad de electrodos de terapia.
- 60 11. El sistema de electrodos de la reivindicación 1, que comprende además un electrodo de terapia (135, 140), en el que el receptáculo de dispensación de gel (1145) está configurado para liberar el gel conductor entre el electrodo de
- 65

terapia y el cuerpo del sujeto antes del suministro de energía eléctrica al sujeto a través del electrodo de terapia.

12. El sistema de electrodos de la reivindicación 1, que comprende además un electrodo de detección (150), en el que el receptáculo de dispensación de gel (1145) está configurado para liberar el gel conductor entre el electrodo de
5 detección y la piel del sujeto.

13. El sistema de electrodos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el sistema de electrodos está dispuesto en una prenda (105) de un dispositivo desfibrilador portátil (100) que incluye un monitor (125), el monitor que está en comunicación con al menos un componente eléctrico del sistema de electrodos.

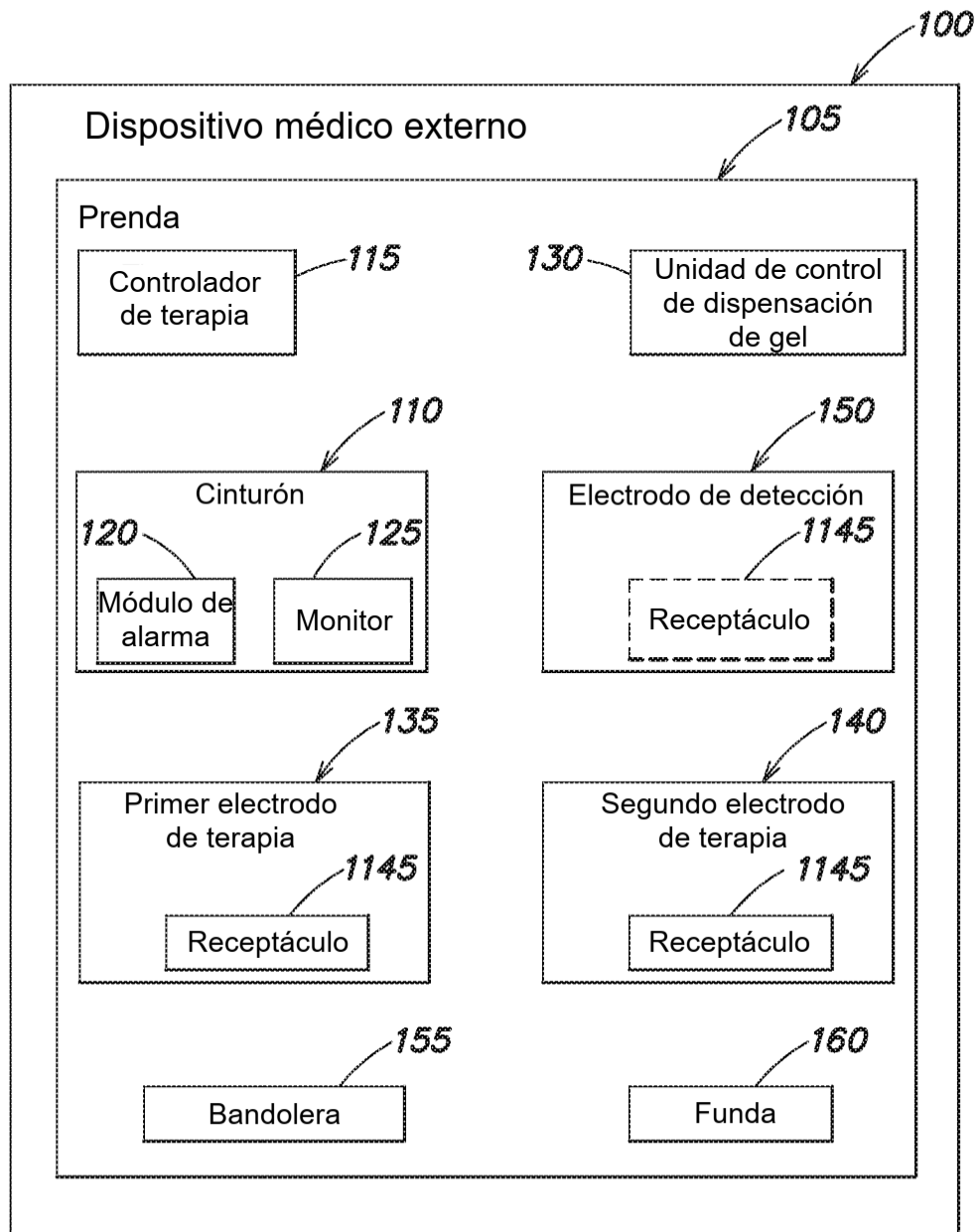


FIG. 1

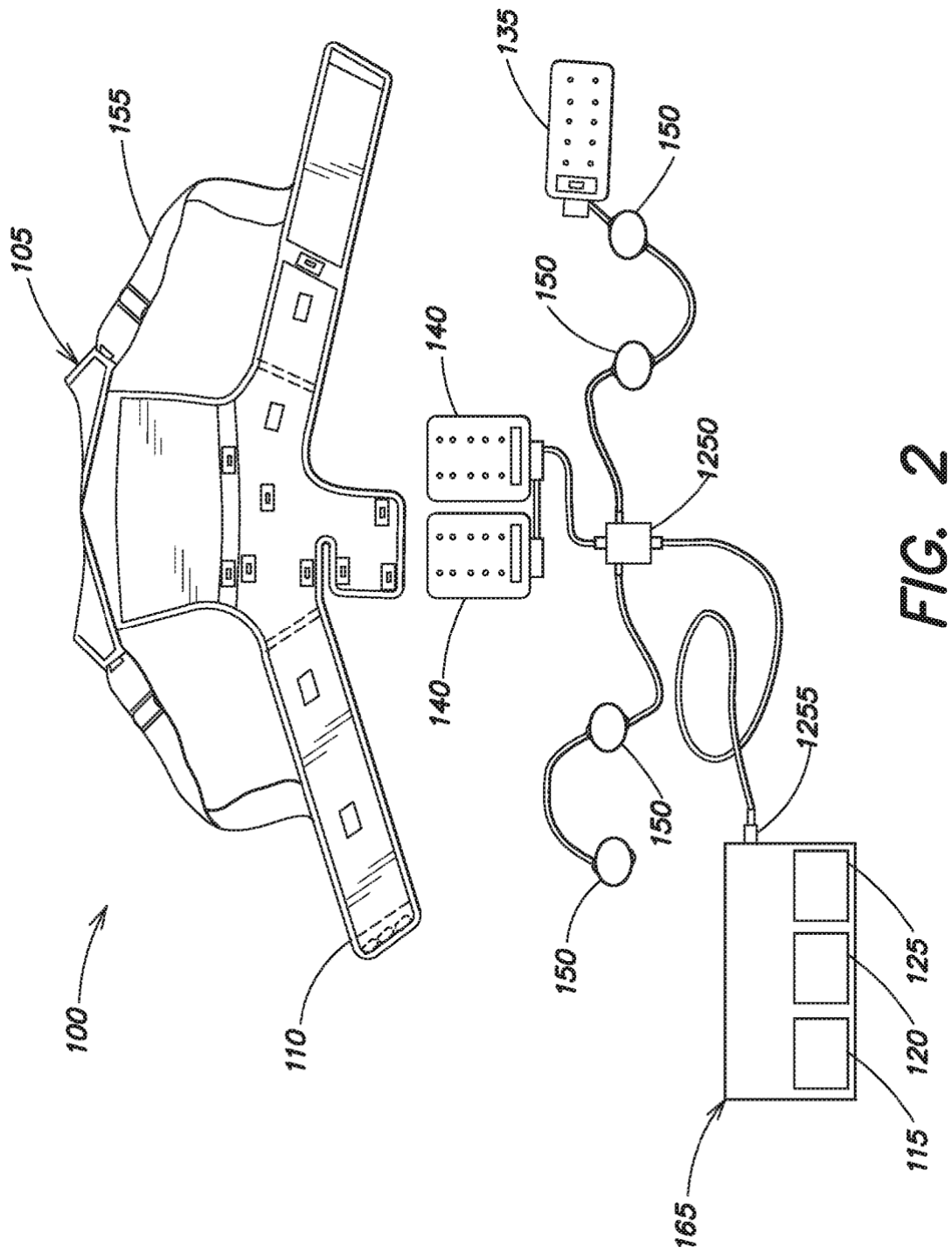


FIG. 2

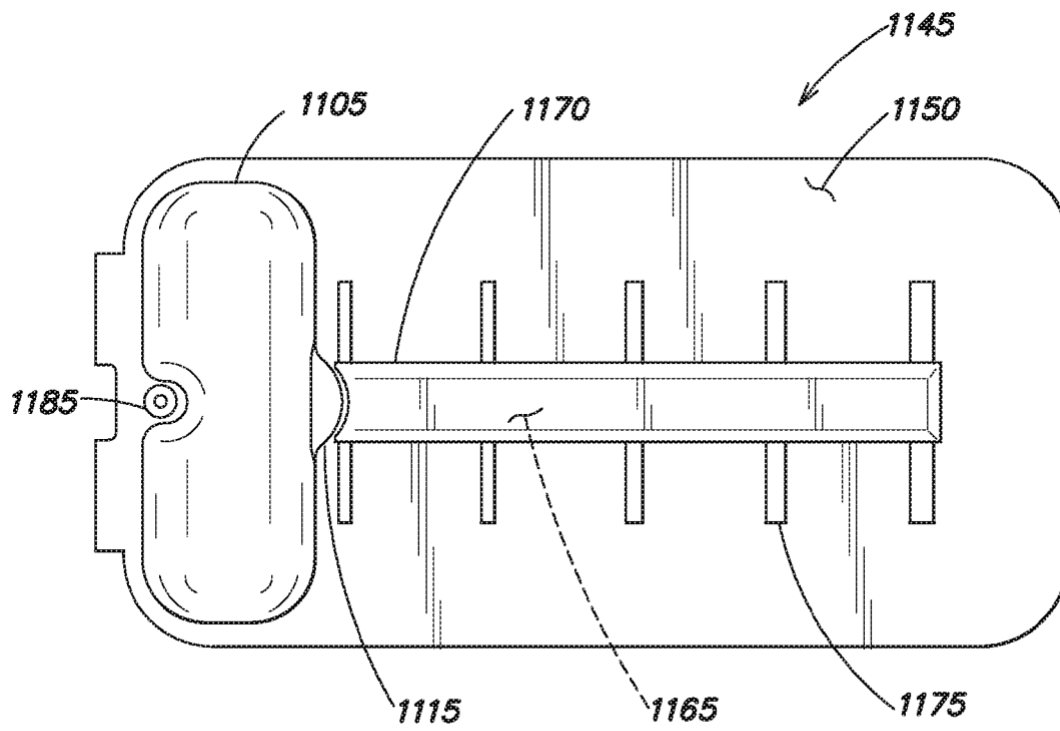


FIG. 3A

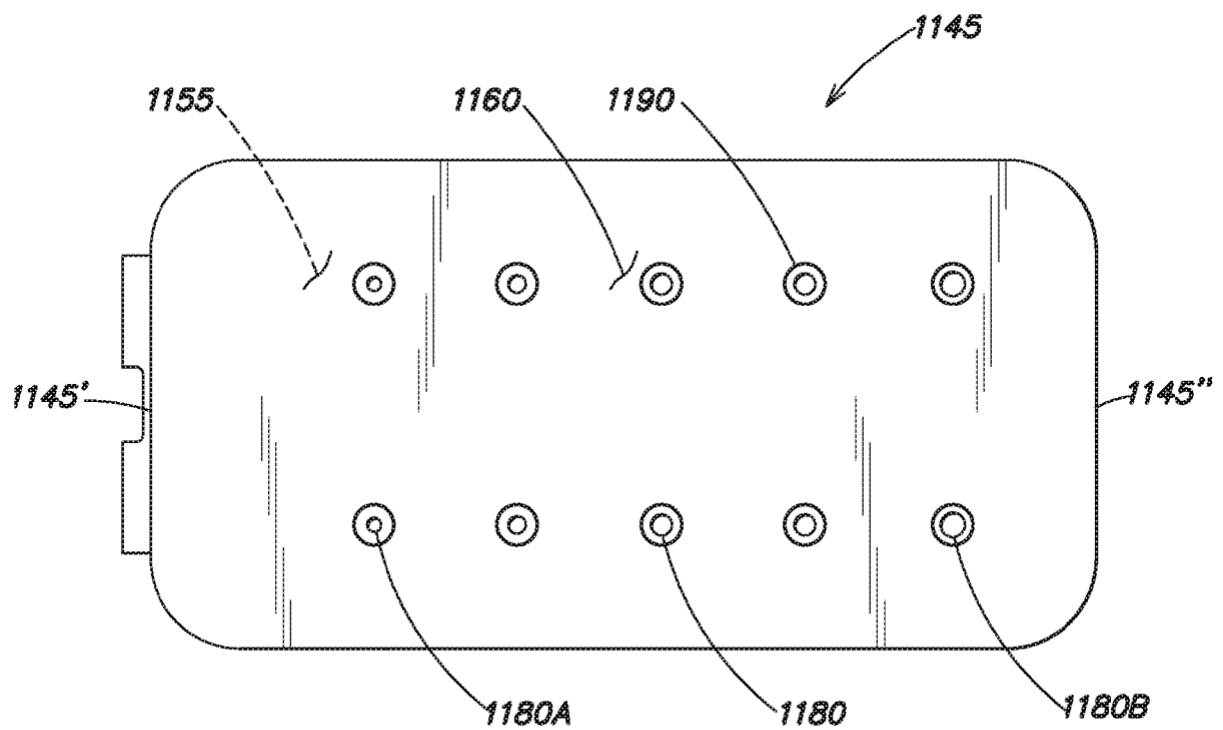
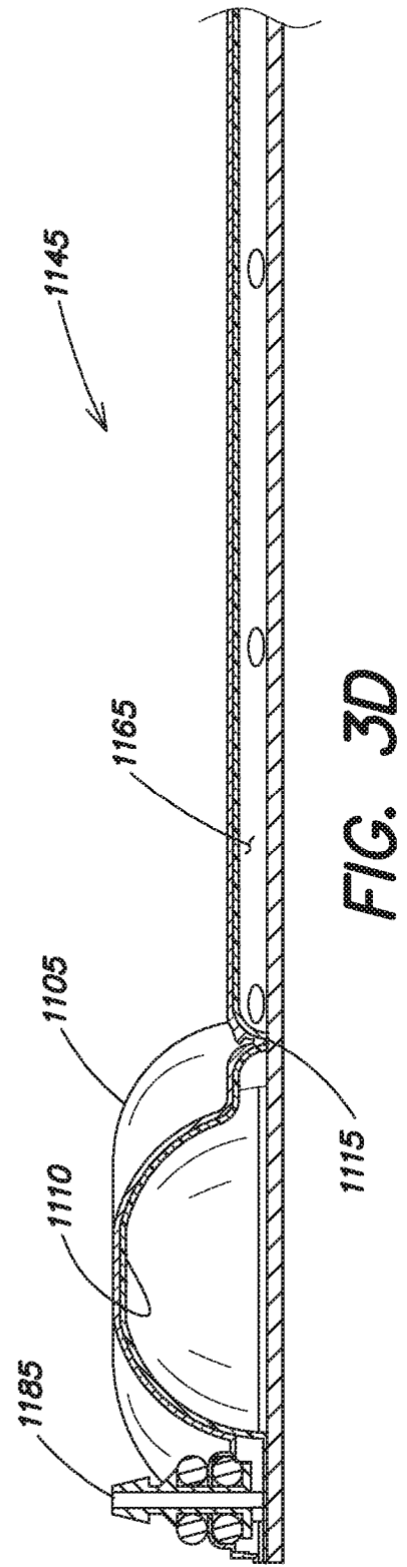
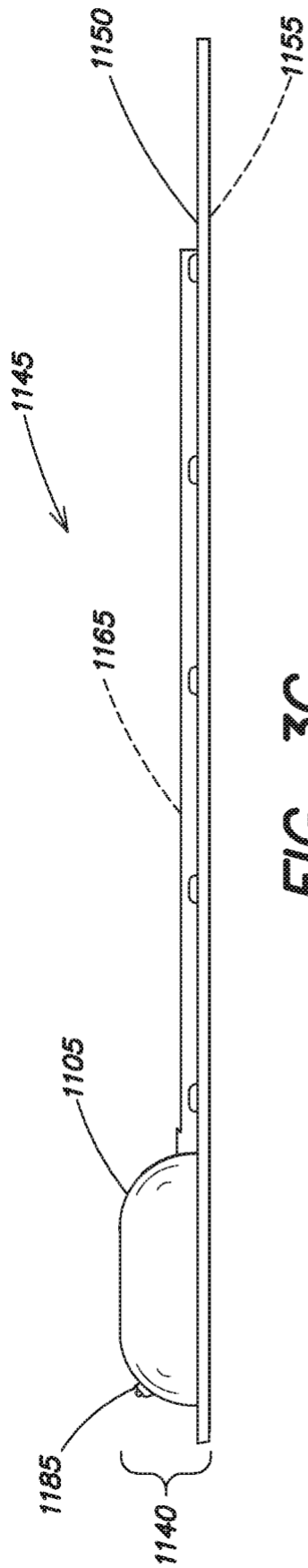


FIG. 3B



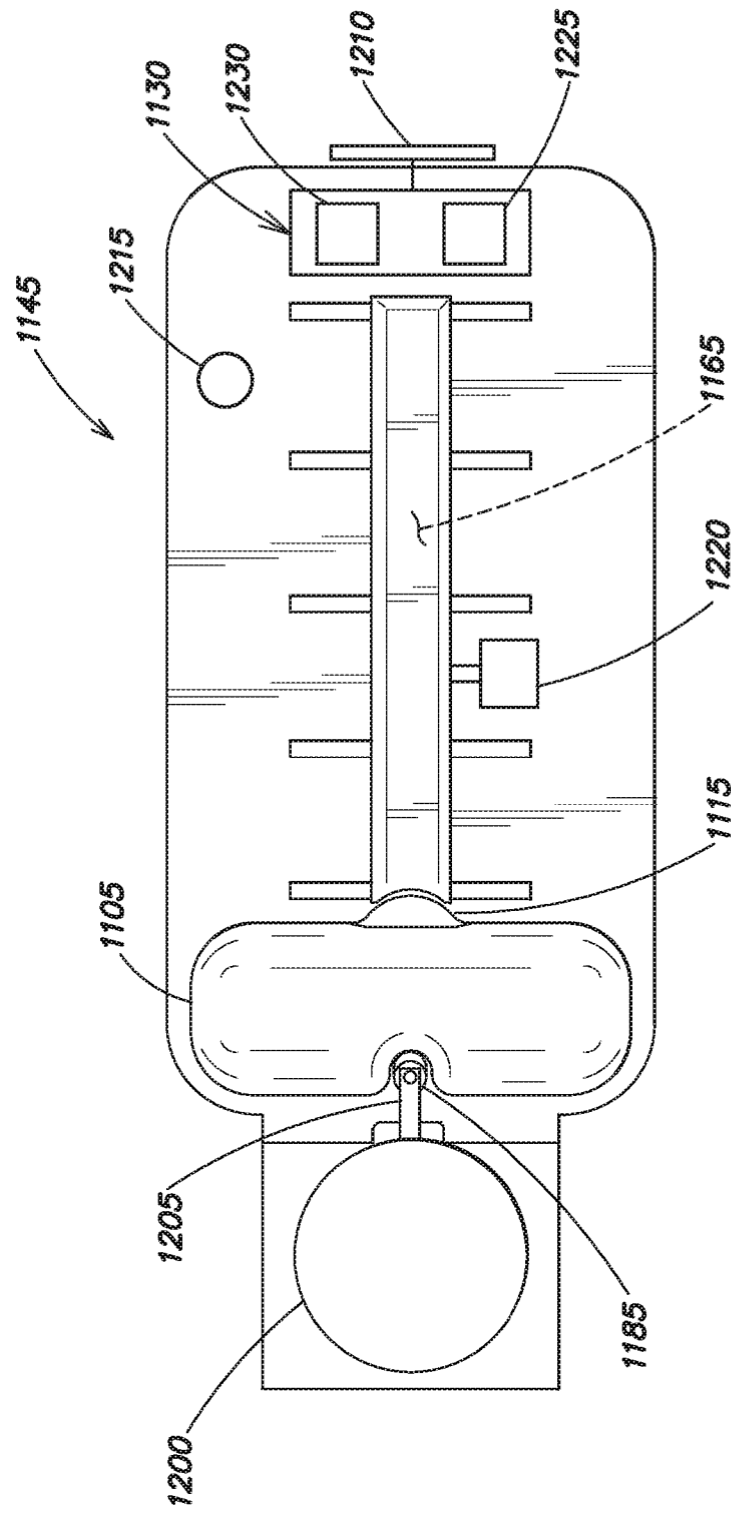


FIG. 4

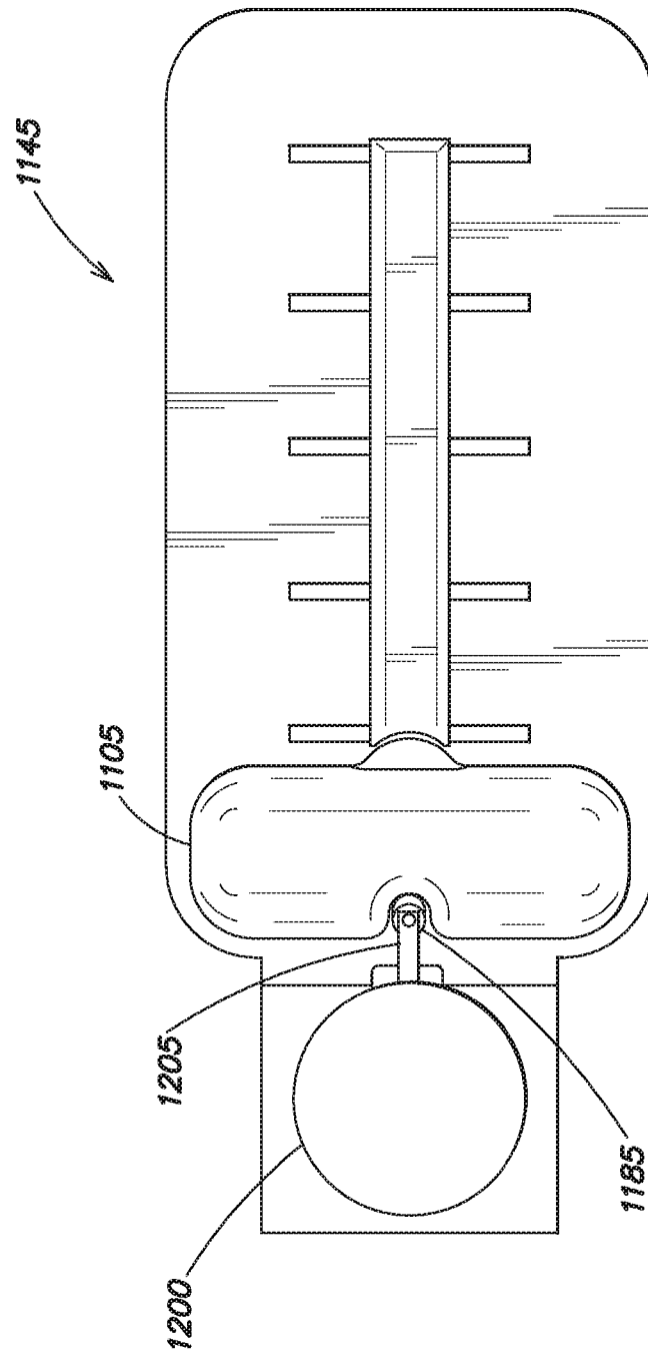
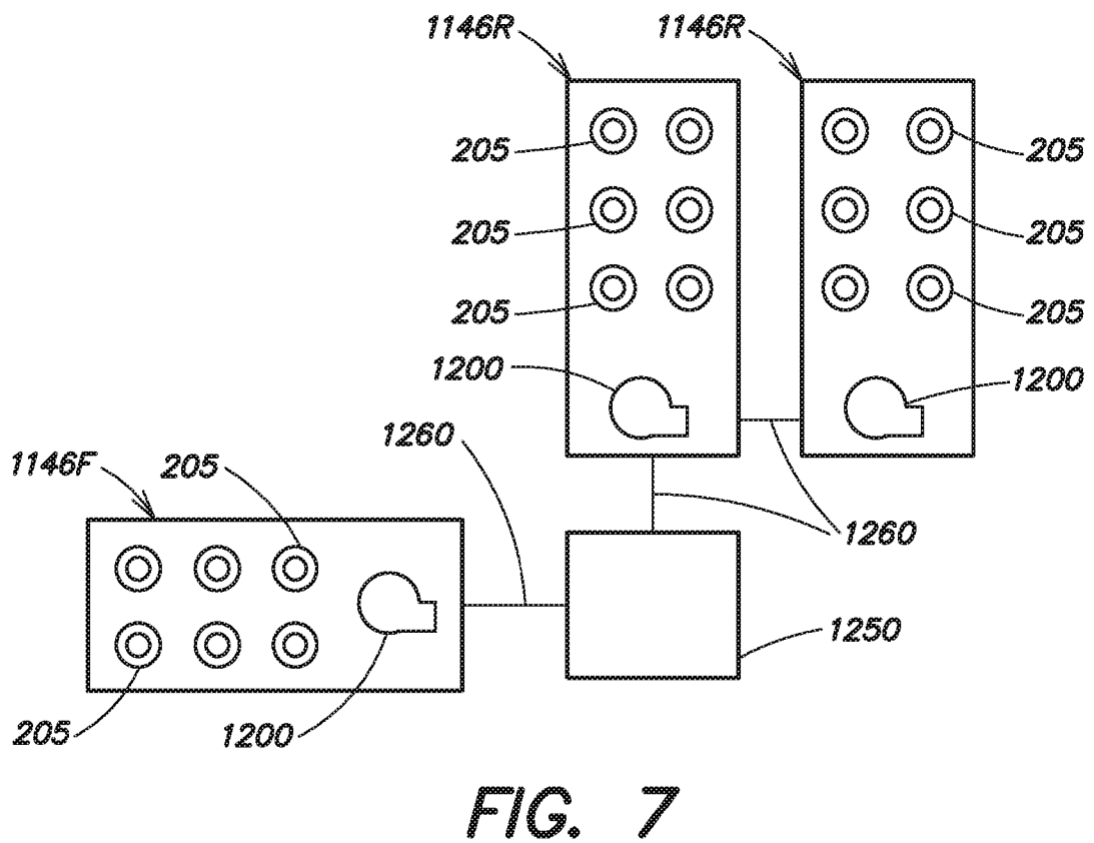
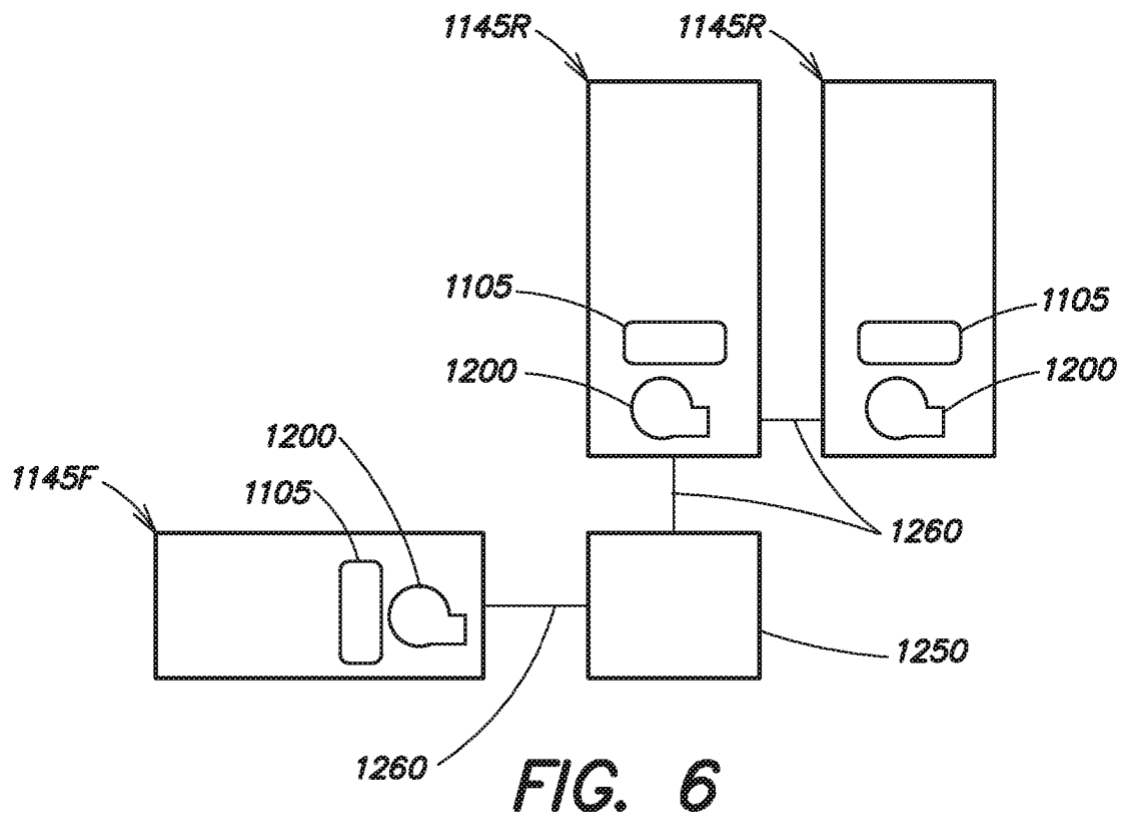


FIG. 5



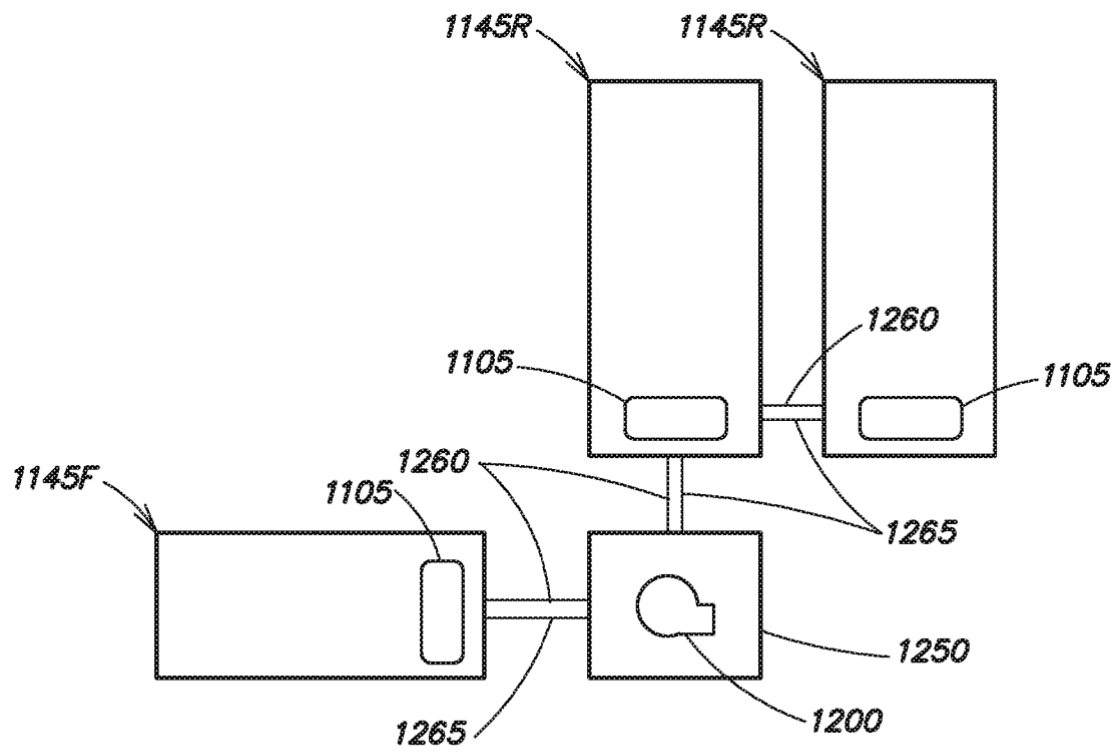


FIG. 8

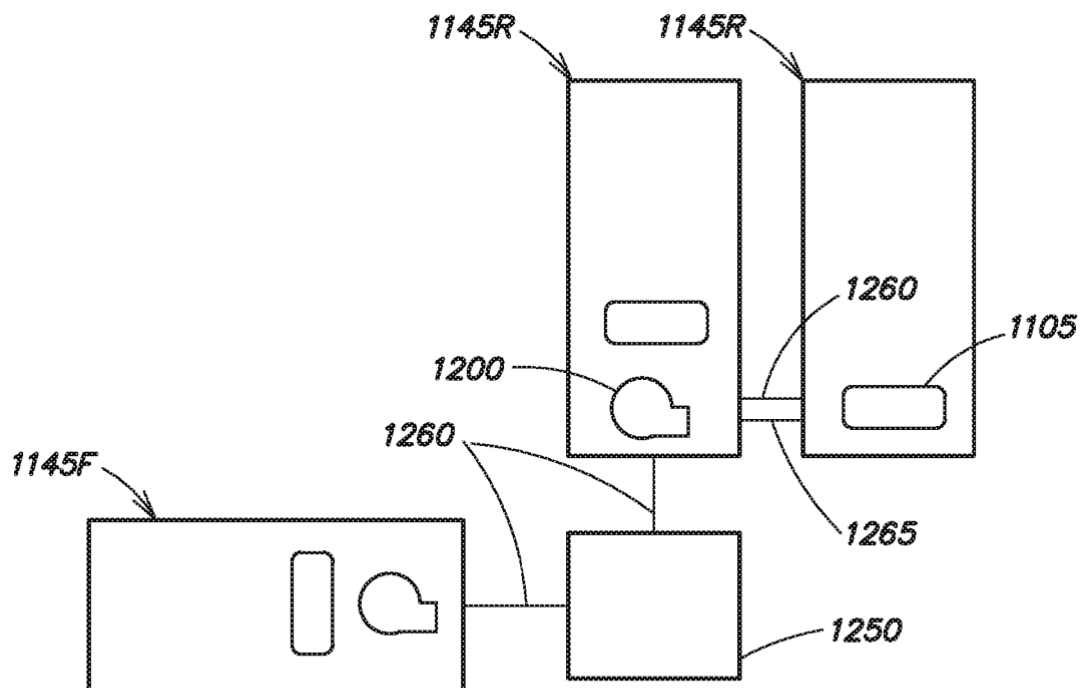


FIG. 9

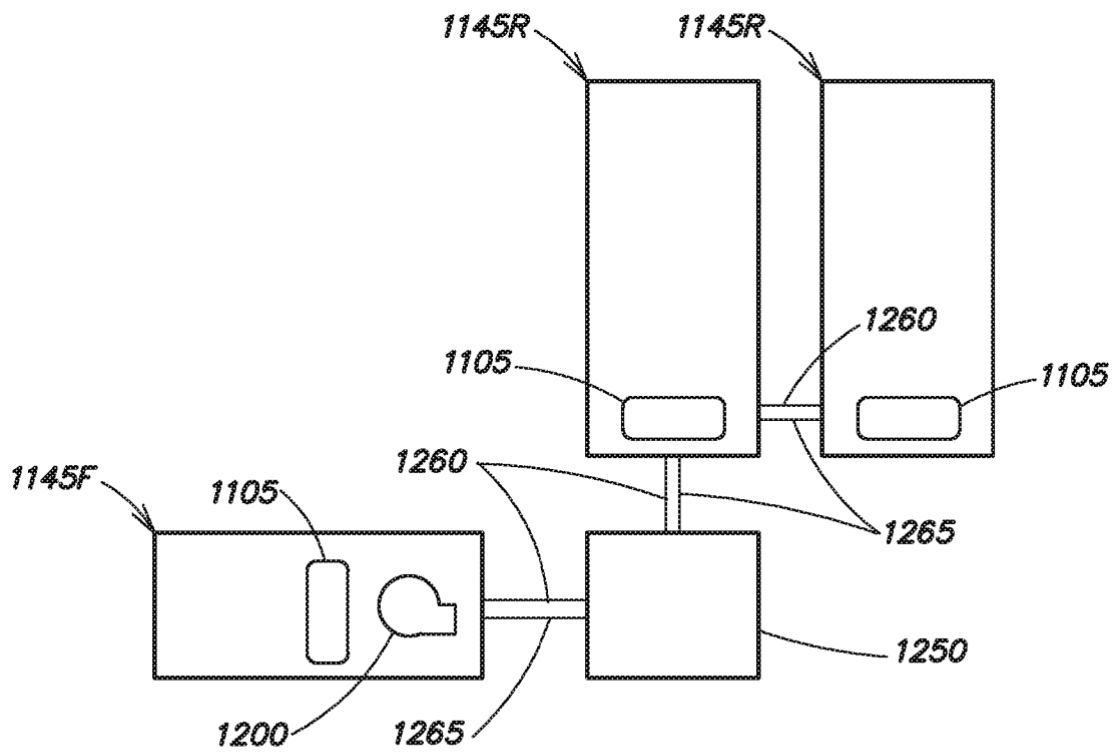


FIG. 10

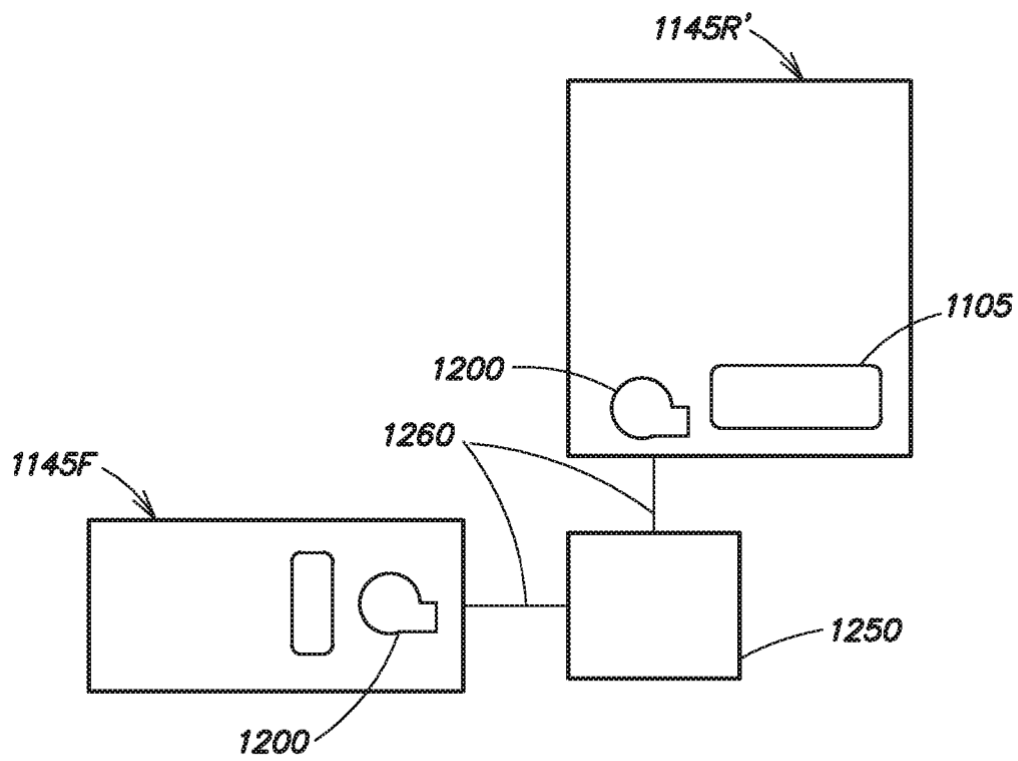


FIG. 11

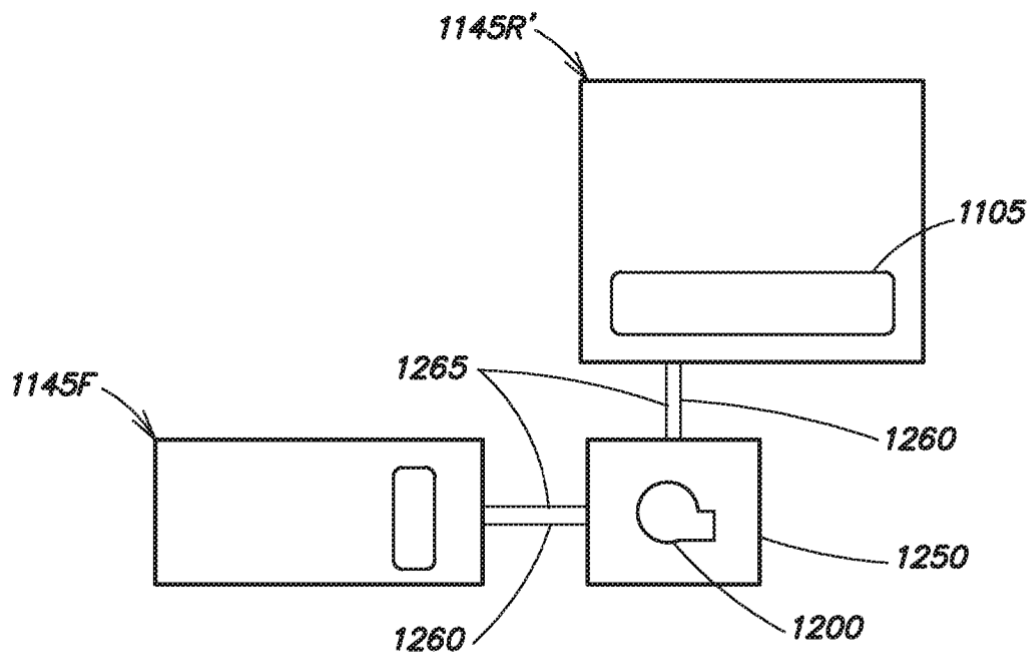


FIG. 12

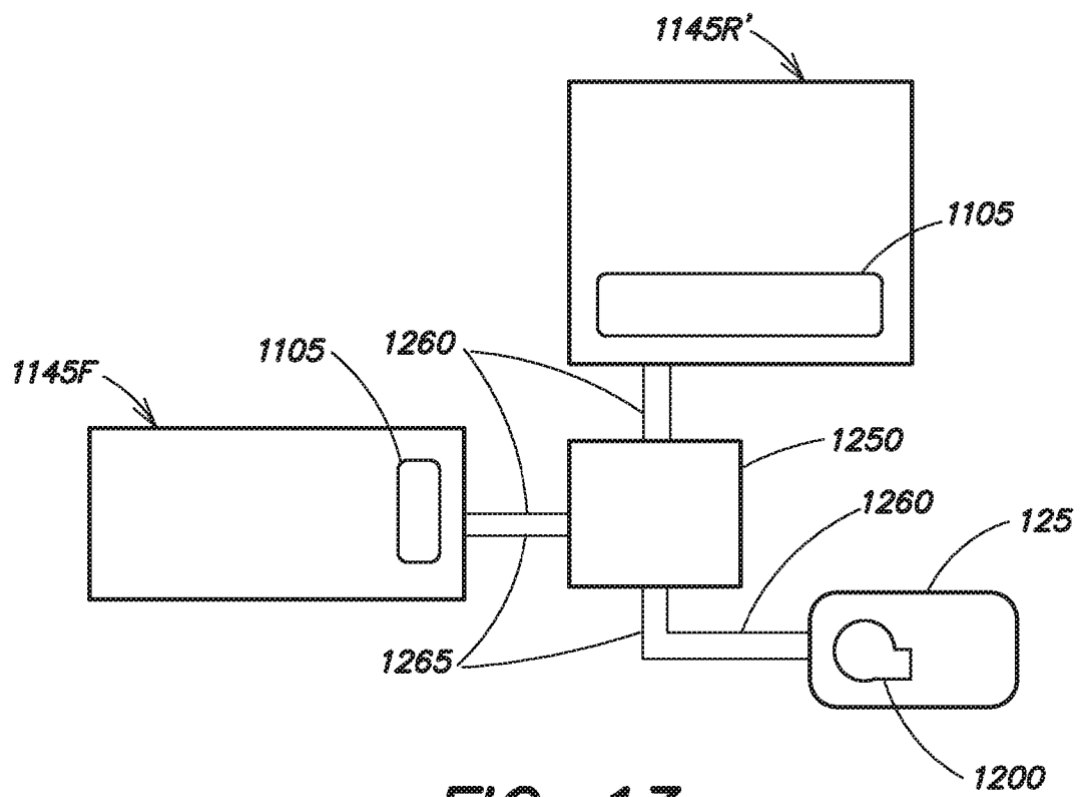
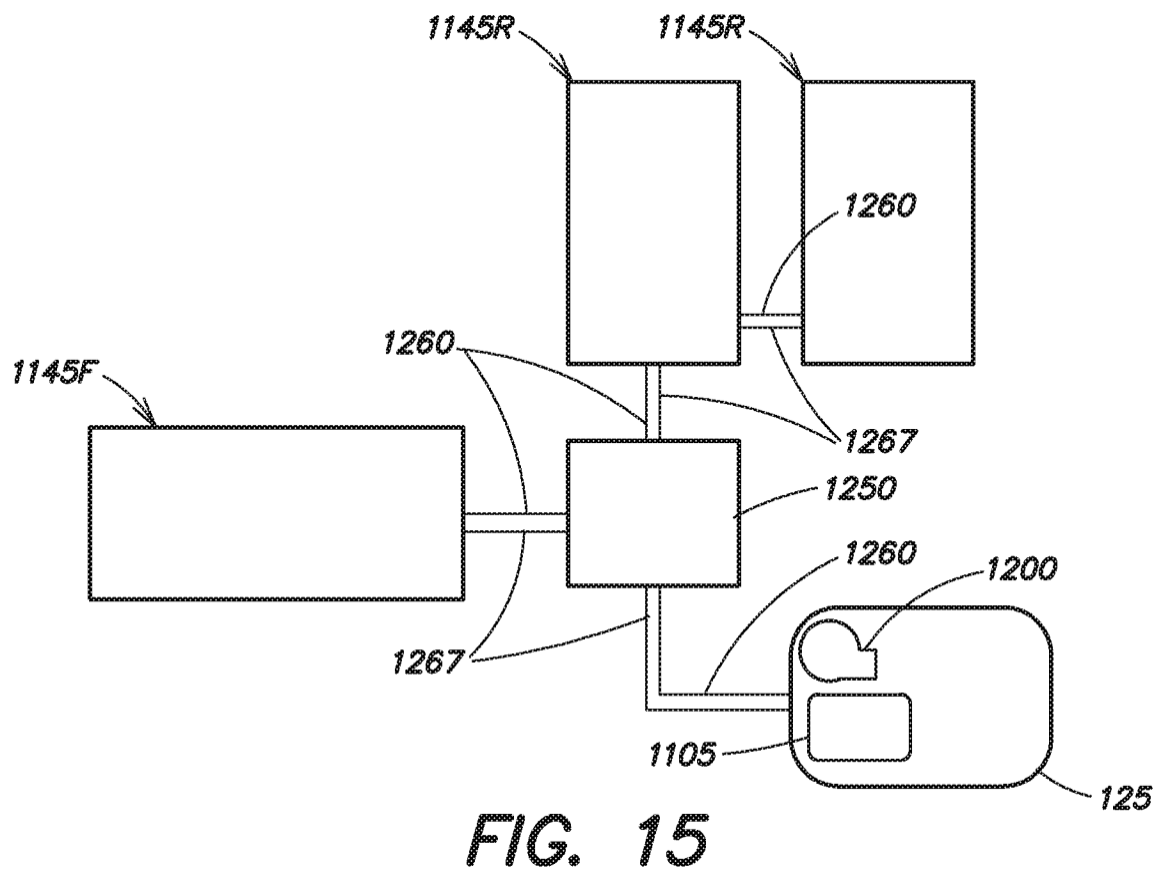
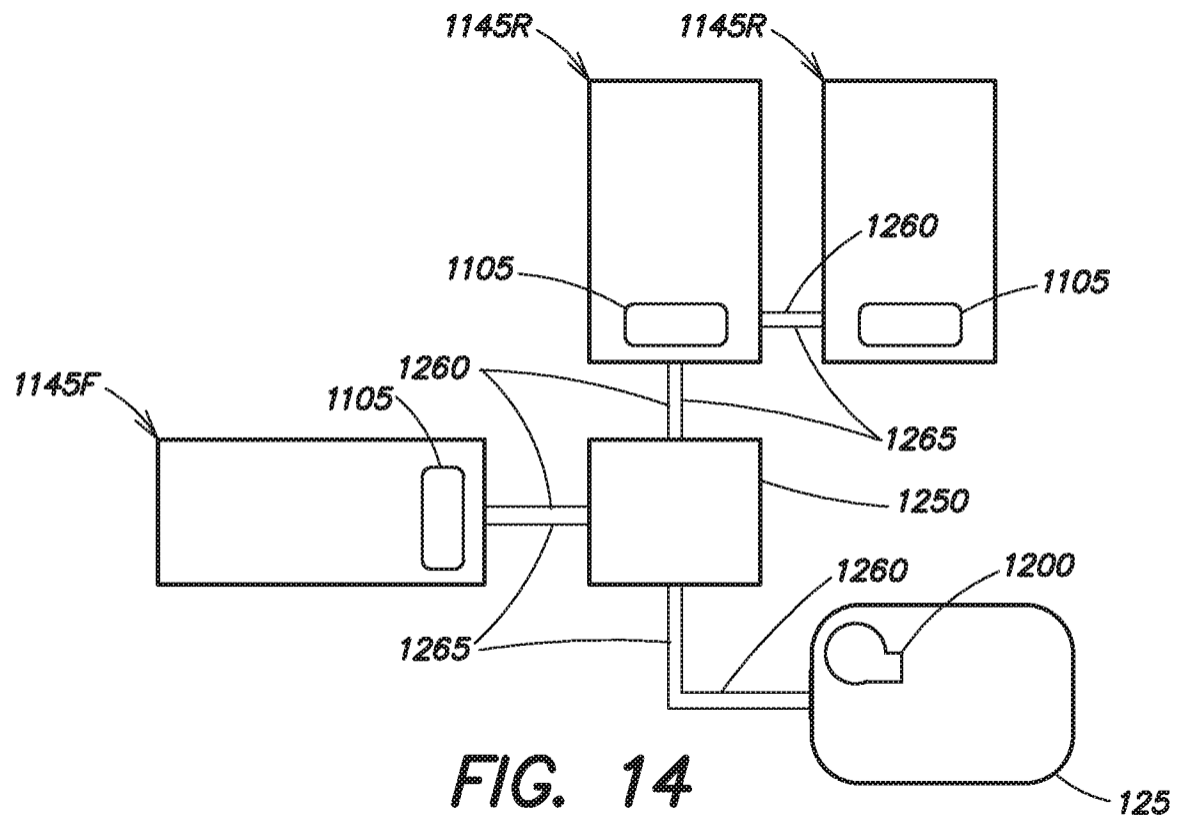


FIG. 13



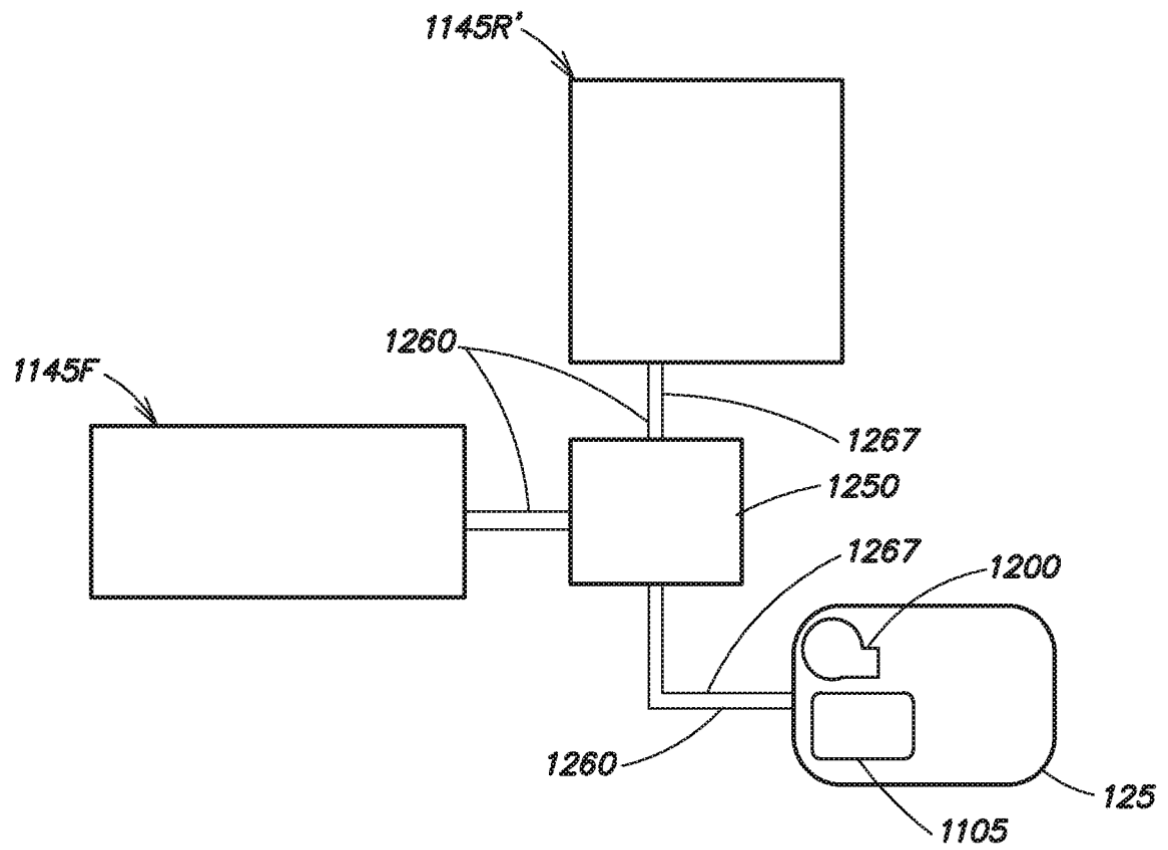


FIG. 16

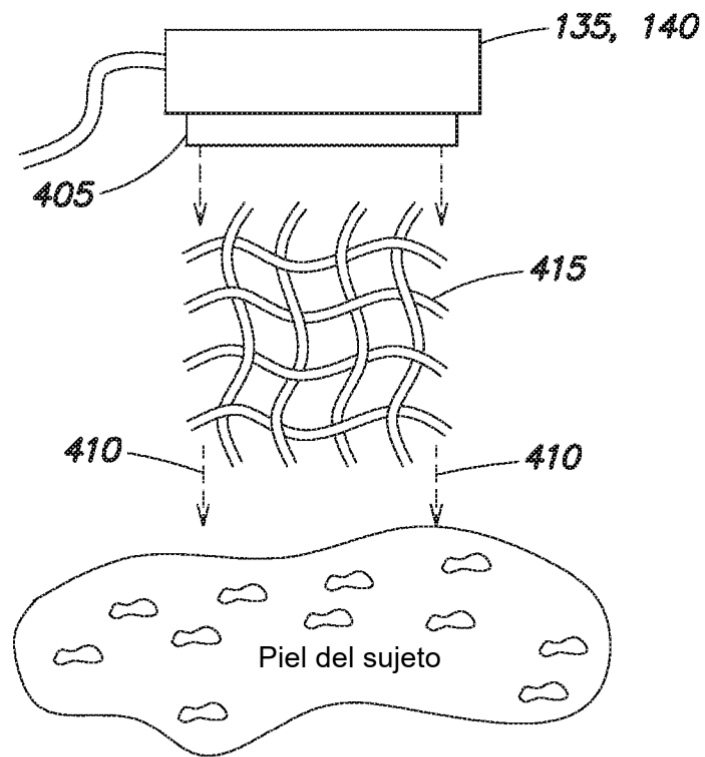


FIG. 17

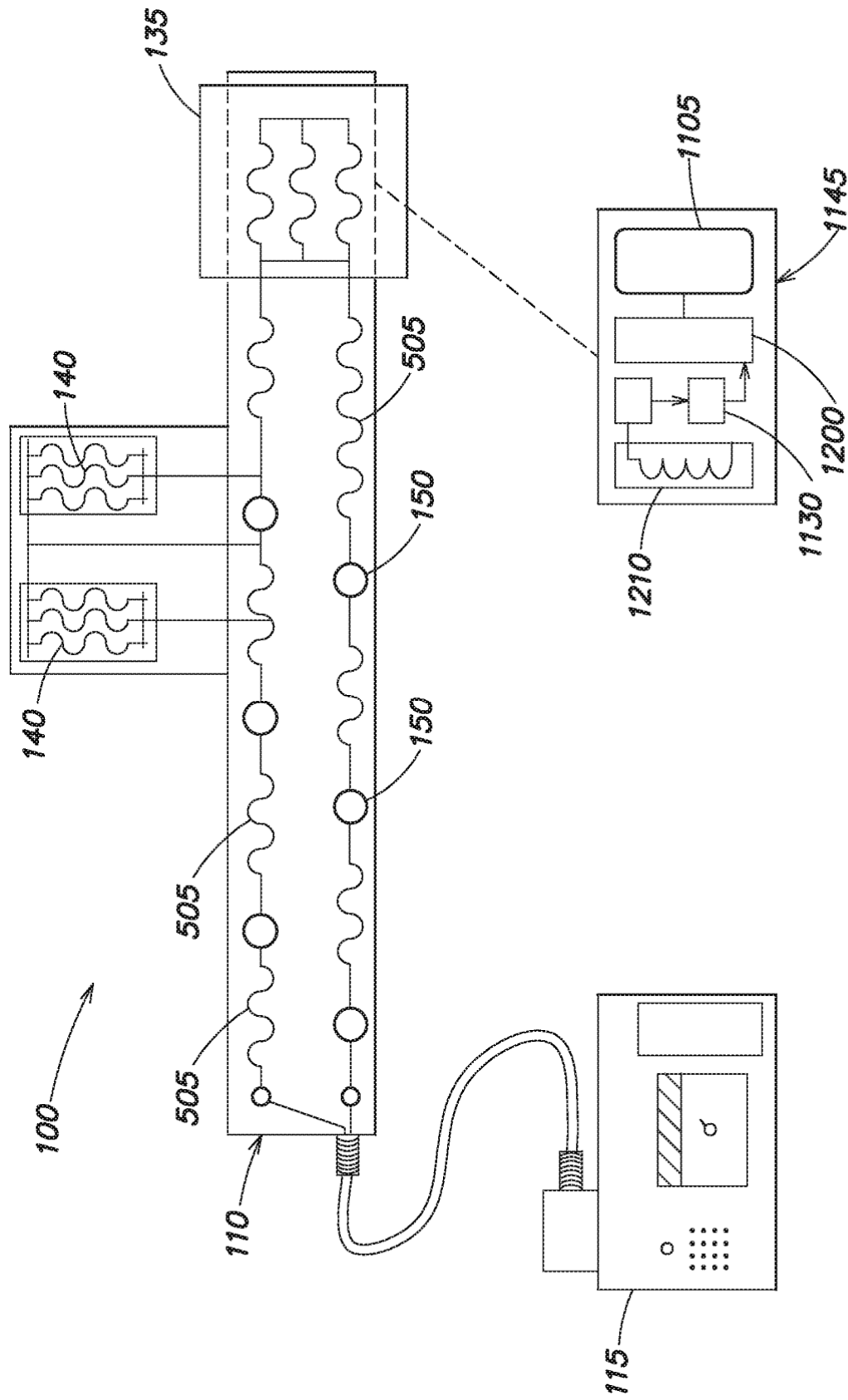


FIG. 18

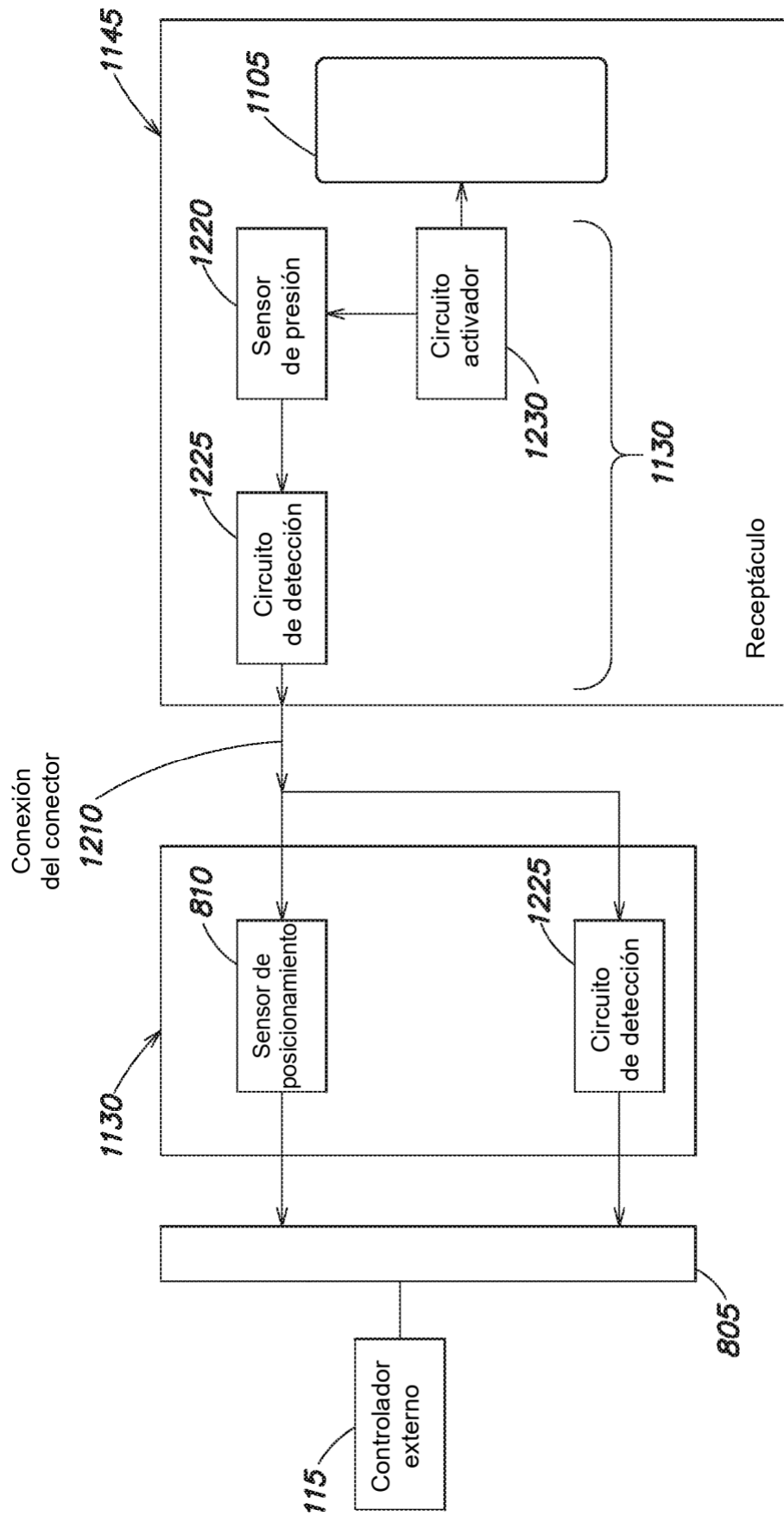


FIG. 19

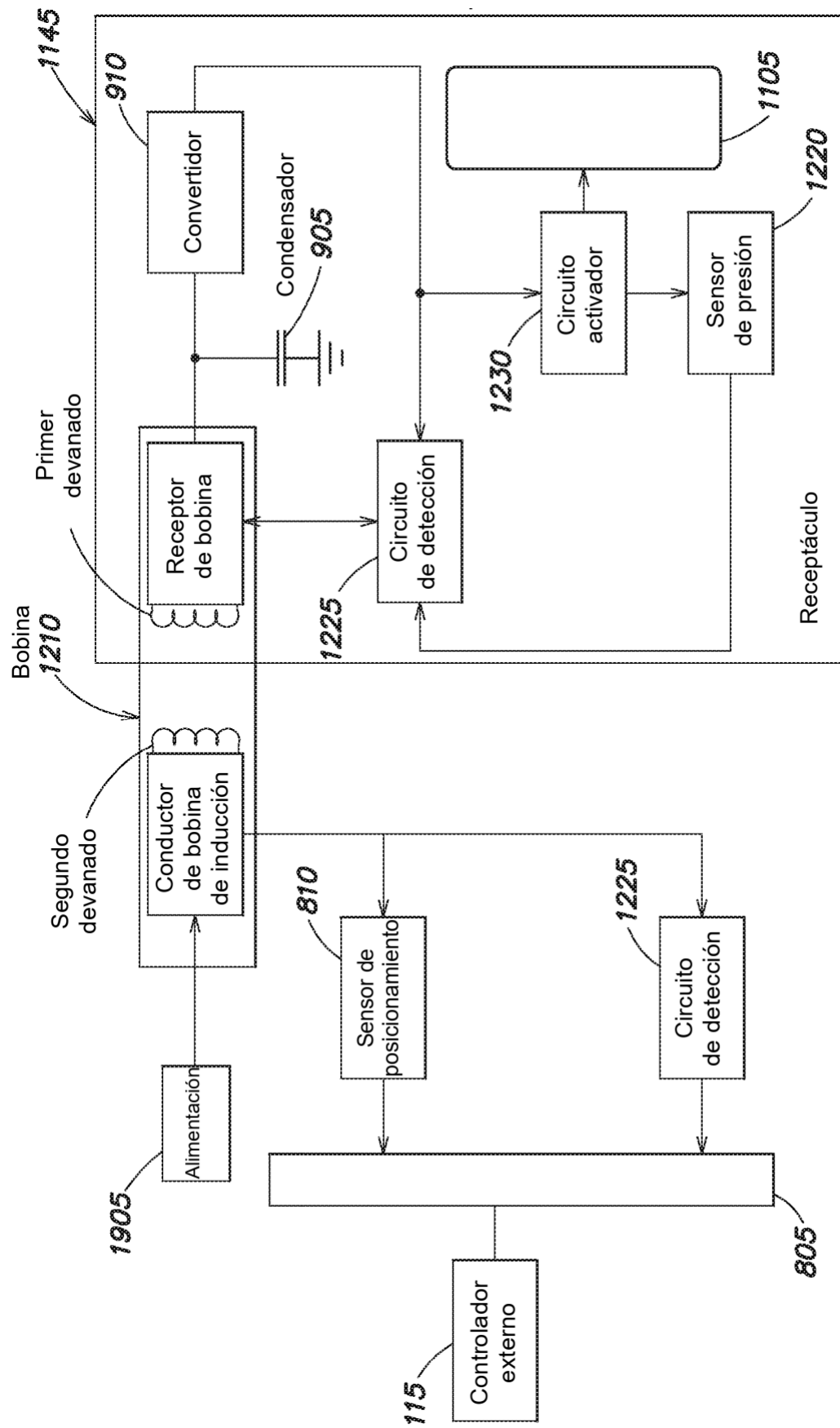


FIG. 20

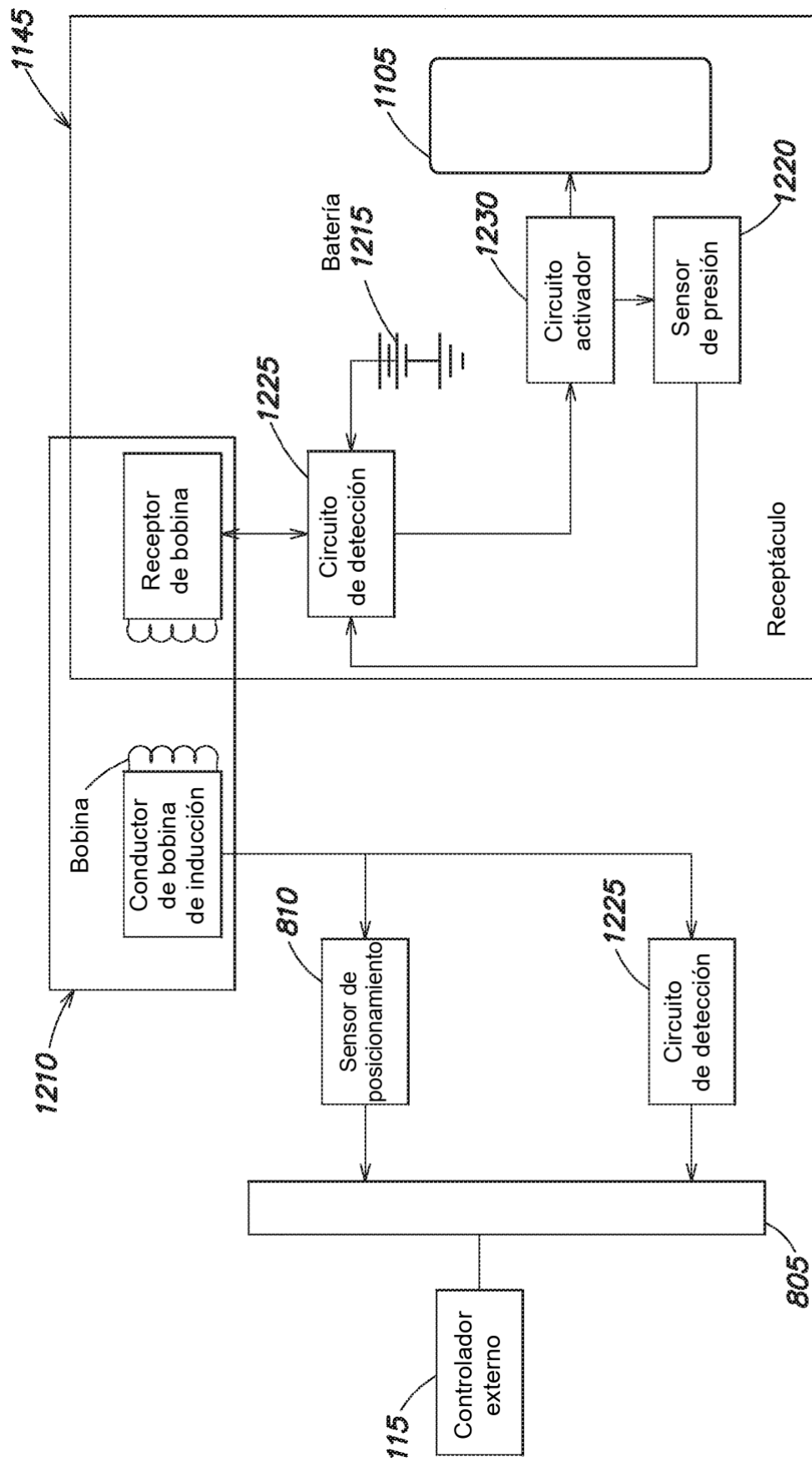


FIG. 21

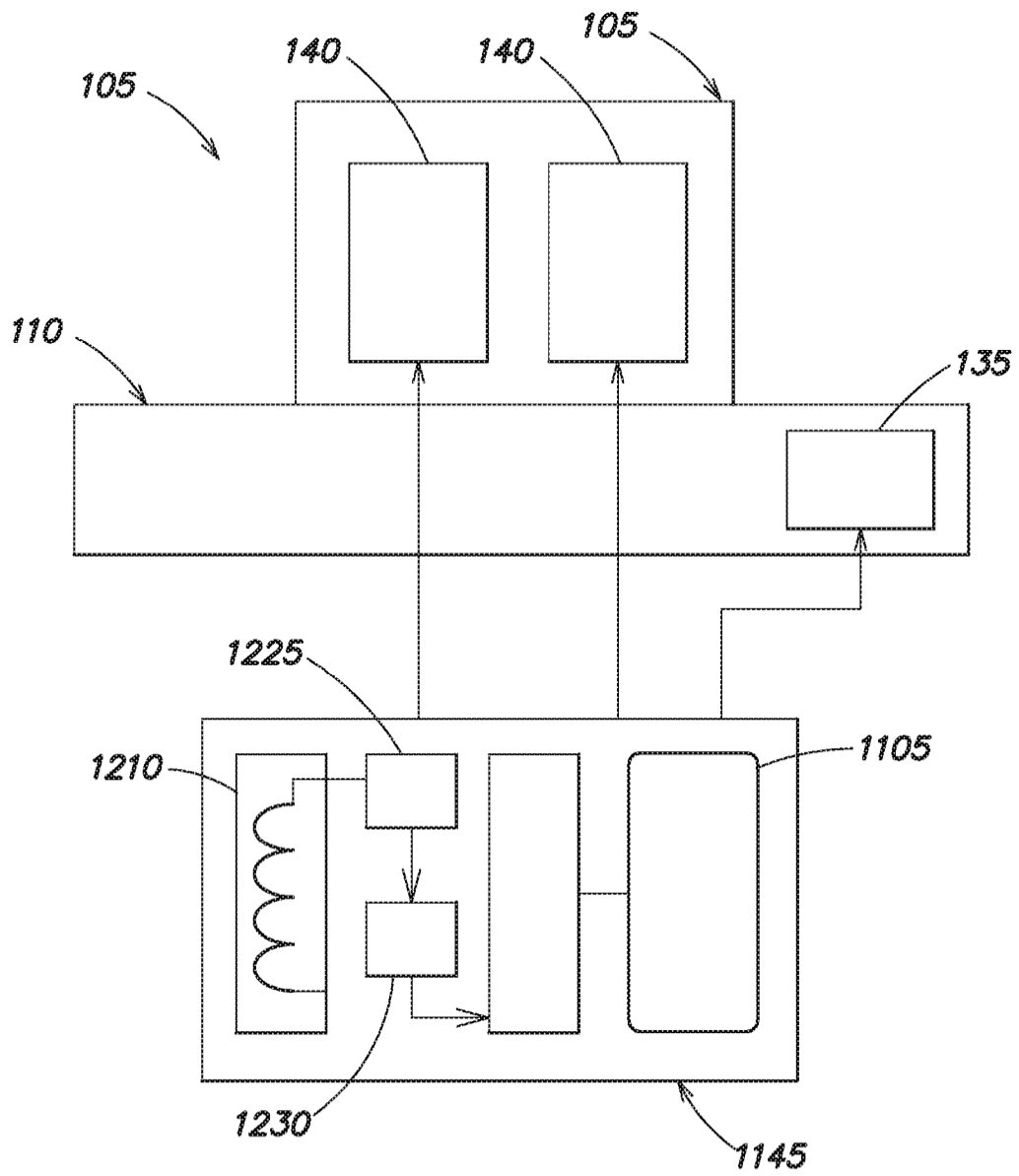


FIG. 22

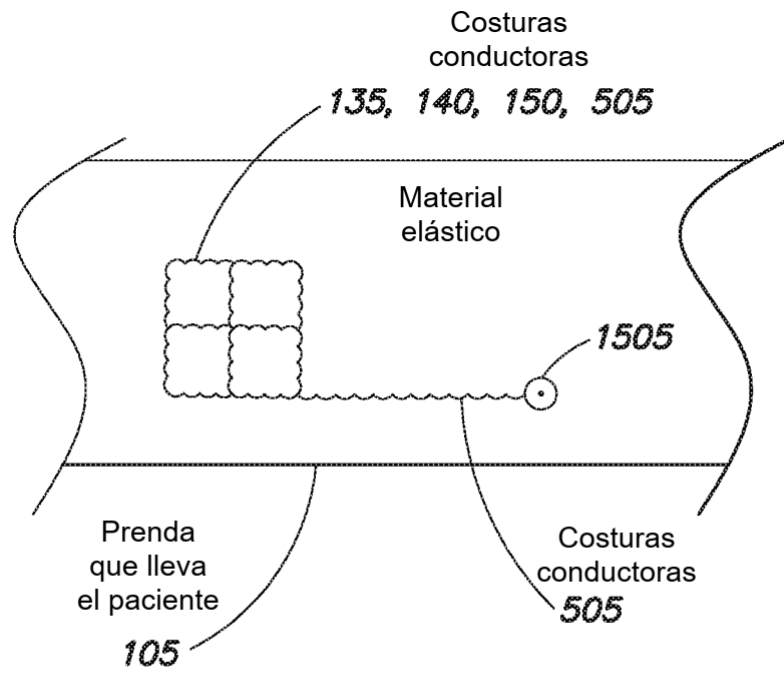


FIG. 23

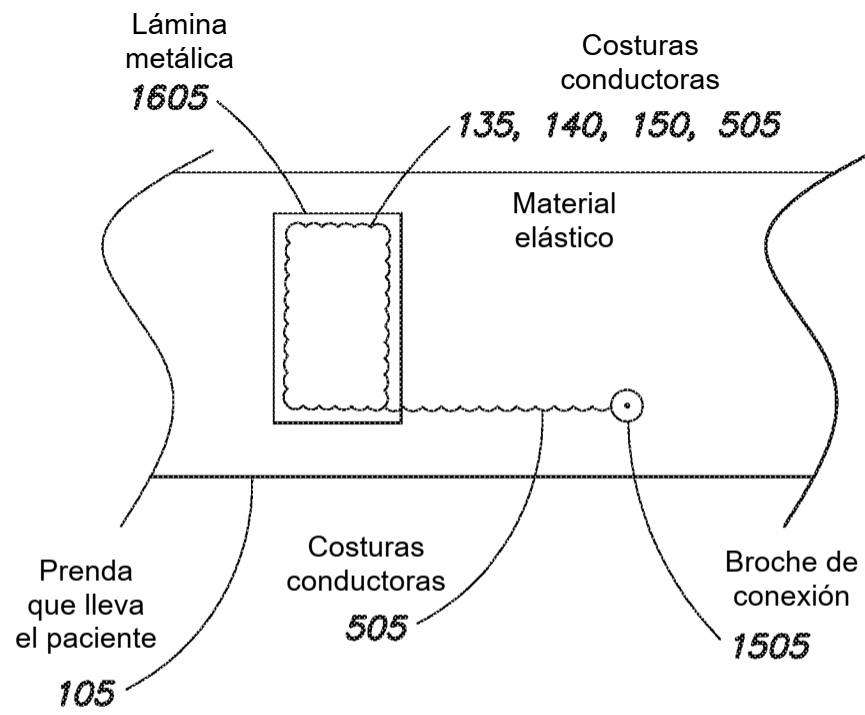


FIG. 24

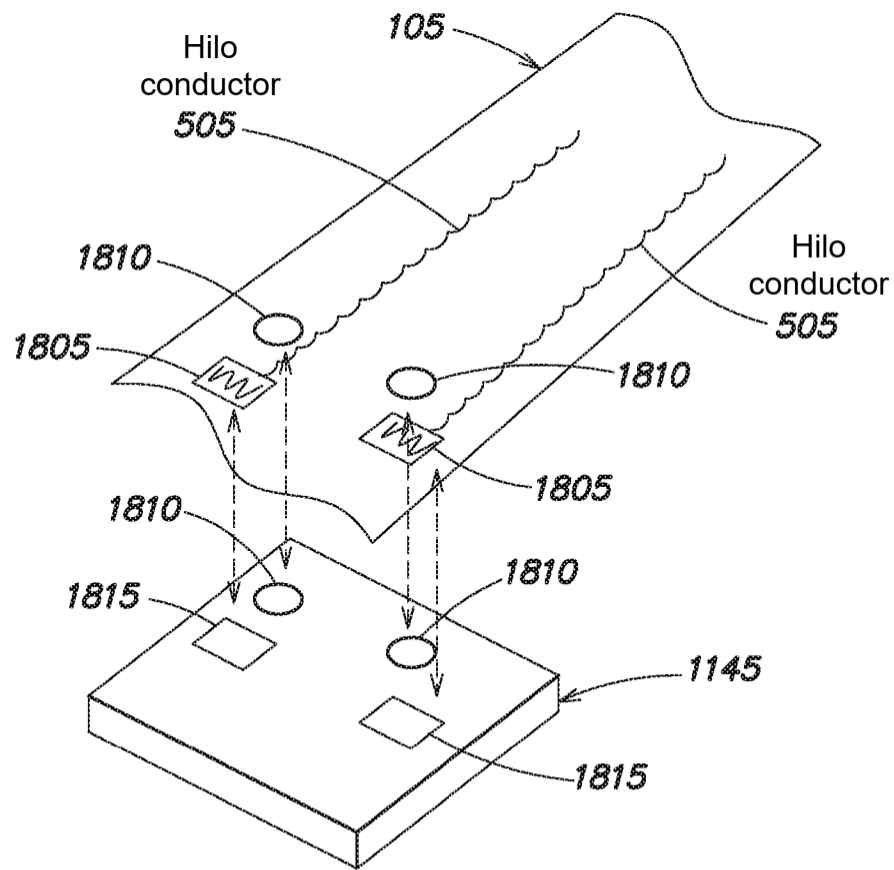


FIG. 25

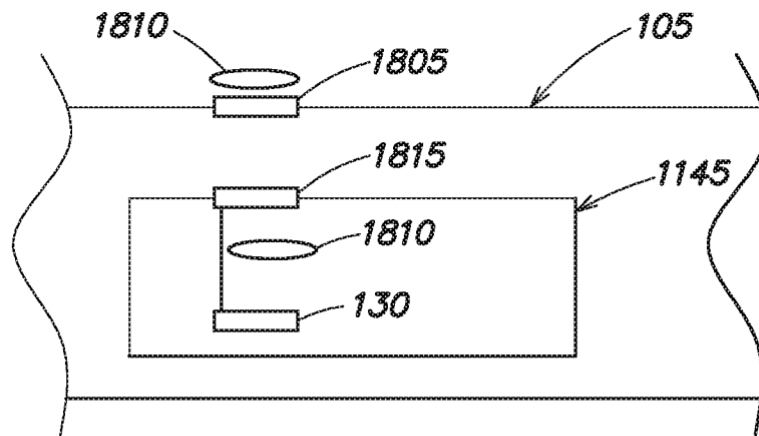


FIG. 26