

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 213**

51 Int. Cl.:

A61F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2008 PCT/US2008/079737**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2009 WO09049297**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2008 E 08838541 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2211797**

54 Título: **Sistema mejorado de control de temperatura de un paciente**

30 Prioridad:

12.10.2007 US 979760 P

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

06.10.2020

73 Titular/es:

**MEDIVANCE INCORPORATED (100.0%)
1172 Century Drive Suite 240
Louisville, CO 80027 , US**

72 Inventor/es:

**CARSON, GARY;
GRUSZECKI, GARY y
PROCTOR, ROBERT**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 785 213 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema mejorado de control de temperatura de un paciente

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato mejorado de control de temperatura de un paciente mediante el control de temperatura de un medio de intercambio térmico, que incluye un control térmico automatizado de una pluralidad de fases de terapia basadas en uno o varios protocolos programados.

10

Antecedentes de la invención

El uso terapéutico de sistemas de enfriamiento y calentamiento corporal, respectivamente, es cada vez mayor. La hipotermia puede tener lugar por una variedad de razones, incluyendo la exposición a entornos fríos o procedimientos quirúrgicos complejos.

15

Durante la cirugía, un paciente típicamente experimenta hipotermia leve como resultado del efecto de la anestesia general en el sistema termorregulador del cuerpo y la exposición prolongada de los órganos internos. Se ha pensado que la hipotermia leve en un paciente quirúrgico prolonga el tiempo de extubación, contribuye a coagulopatías, aumenta la posibilidad de infección y aumenta la demanda cardíaca como resultado de temblores. En tales procedimientos, el calentamiento controlado del paciente puede ser de beneficio terapéutico.

20

La hipertermia puede tener lugar como resultado de un derrame cerebral, paro cardíaco y traumatismo craneoencefálico. En tales casos, ahora se acepta que el enfriamiento rápido puede producir importantes beneficios terapéuticos. Específicamente, la investigación indica que, aunque un derrame cerebral o un paro cardíaco se produzca, las células cerebrales de la víctima pueden perder su capacidad de funcionar, las células no necesariamente mueren rápidamente. De hecho, el daño cerebral causado por un derrame cerebral o un paro cardíaco puede tomar horas para alcanzar el máximo efecto. El daño neurológico puede reducirse y el resultado de las víctimas de derrame cerebral o paro cardíaco mejora si se aplica una terapia neuroprotectora dentro de este plazo.

25

30

De manera similar, los elementos en la génesis de la lesión cerebral atraumática (por ejemplo, resultante de caídas, accidentes vehiculares y similares) se entienden ahora que se solapan con elementos en la génesis de daños neurológicos en víctimas de derrame cerebral. En particular, la lesión secundaria retrasada a nivel celular después del trauma inicial en la cabeza ahora se reconoce como un factor contribuyente medido para la pérdida final de tejido que ocurre después de una lesión cerebral. De nuevo, el daño neurológico puede reducirse si se aplica rápidamente una terapia neuroprotectora. Además, en este sentido, los estudios han demostrado que el tratamiento con hipotermia leve, definido como la disminución de la temperatura corporal central a 2-3 °C confiere neuroprotección en las víctimas de derrame cerebral, y puede acelerar la recuperación neurológica y mejorar los resultados cuando se aplica durante 12-72 horas en casos de traumatismo craneoencefálico. De nuevo, para optimizar tales terapias, la terapia neuroprotectora debe iniciarse lo antes posible después de un derrame cerebral o una lesión traumática en la cabeza.

35

40

El documento US 5.871.526 describe un sistema de control de temperatura portátil y liviano que incluye almohadillas de terapia desechables de ajuste de forma para partes del cuerpo seleccionadas que tienen canales de fluido serpentino a través de ellas, un microprocesador programable para controlar el tipo de temperatura y la duración del ciclo, desconexiones rápidas para la almohadilla de terapia, un enfriador termoeléctrico con un intercambiador de calor líquido y una bomba para hacer circular el fluido a través del sistema. Este documento no enseña ni sugiere, al menos, el control automático de la temperatura de un medio de intercambio térmico basado al menos en parte en tal protocolo programado para una pluralidad de fases, en donde, para al menos una de las fases, el medio de intercambio térmico se establece basándose tanto en la temperatura objetivo del paciente correspondiente como la duración de la fase establecida.

45

50

El documento US 4.961.422 describe un sistema y método para producir hipertermia conductiva volumétrica para el tratamiento de un tumor canceroso en un paciente. La ubicación y el volumen del tumor se determinan con la ayuda de un sistema de exploración por tomografía computarizada, y una matriz de sondas que contienen un elemento emisor de calor se forma mediante implantación intersticial en el tumor en un patrón predeterminado para calentamiento volumétrico usando una plantilla para guiar las sondas en alineación paralela en el tumor. La plantilla se fija con respecto al cuerpo del paciente y con respecto al plano de imagen del sistema de exploración por tomografía computarizada. Después de su implantación, las sondas están conectadas a un conector múltiple que a su vez está conectado a un sistema de control externo capaz de controlar de forma independiente las sondas mientras supervisa diversos valores analógicos y digitales representativos del rendimiento del sistema. Este documento no enseña ni sugiere, al menos, el control automático de la temperatura de un medio de intercambio térmico basado al menos en parte en tal protocolo programado para una pluralidad de fases, en donde, para al menos una de las fases, el medio de intercambio térmico se establece basándose tanto en la temperatura objetivo del paciente correspondiente como la duración de la fase establecida.

55

60

65

El documento US2004/122559A describe un sistema para controlar la temperatura de una mezcla de reacción que

comprende al menos un dispositivo de calentamiento para calentar la mezcla y un regulador de potencia para regular la cantidad de potencia suministrada al dispositivo de calentamiento. Un controlador en comunicación con el regulador de potencia incluye instrucciones de programa para calentar la mezcla de reacción estableciendo una temperatura objetivo variable que inicialmente excede la temperatura de consigna deseada para la mezcla. Cuando el dispositivo de calentamiento alcanza un umbral de temperatura, la temperatura objetivo variable se reduce a la temperatura de consigna deseada. En otra realización, el controlador incluye un programa de control adaptativo para ajustar dinámicamente la duración o la intensidad de los pulsos de potencia proporcionados al dispositivo de calentamiento. Este documento no enseña ni sugiere, al menos, el control automático de la temperatura de un medio de intercambio térmico basado al menos en parte en tal protocolo programado para una pluralidad de fases, en donde, para al menos una de las fases, el medio de intercambio térmico se establece basándose tanto en la temperatura objetivo del paciente correspondiente como la duración de la fase establecida. Los documentos US2006/287697 y WO2006/086513 se refieren a documentos adicionales de la técnica anterior que se consideran relevantes para la presente invención.

Como lo refleja lo anterior, se pueden obtener importantes beneficios terapéuticos mediante el uso de sistemas de enfriamiento y calentamiento corporal. A su vez, los sistemas que ofrecen características operativas mejoradas son de particular interés a medida que las modalidades de terapia de enfriamiento/calentamiento continúan evolucionando.

Sumario de la invención

La presente invención se define por la reivindicación independiente adjunta 1. Las realizaciones preferentes se divulgan en las reivindicaciones dependientes. Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de control de temperatura del paciente que facilite una fiabilidad mejorada.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema mejorado de control de temperatura del paciente que sea fácil de usar.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un sistema mejorado de control de temperatura del paciente que facilite la realización de eficiencias mejoradas de los recursos de atención médica.

El sistema de la presente invención puede lograr uno o varios de los objetivos señalados y ventajas adicionales. El sistema inventivo puede estar basado en ordenador para incluir una interfaz de usuario para recibir la entrada de control del usuario y para proporcionar señales de salida correspondientes a un módulo de control programable.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una realización de un sistema de control de temperatura del paciente que comprende la presente invención.

La figura 2 ilustra un método para operar el aparato de la presente invención para controlar la temperatura de un paciente mediante el control de la temperatura de un medio de intercambio térmico incluido en un sistema de control de temperatura.

Las figuras 3A-3I ilustran pantallas ejemplares de una realización de una interfaz de usuario empleable en la realización del sistema de la figura 1 y la realización del método de la figura 2.

Las figuras 4A-4D ilustran pantallas ejemplares de otra realización de una interfaz de usuario empleable en la realización del sistema de la figura 1 y la realización del método de la figura 2.

Descripción detallada

La figura 1 ilustra una realización de un sistema de control de temperatura del paciente 1 que comprende la presente invención. El sistema de control de temperatura del paciente 1 puede estar basado en ordenador e incluye una interfaz de usuario 10 para recibir la entrada de control de usuario y para proporcionar señales 12 correspondientes a un módulo de control programable 20. La interfaz de usuario 10 puede adaptarse además para recibir señales 14 desde el módulo de control programable 20 para su uso en la visualización de control y datos medidos y para una interfaz operativa e interactiva con un usuario en la interfaz de usuario 10. En el aspecto posterior, la interfaz de usuario 10 puede incluir una pantalla interactiva como se describe más adelante en el presente documento.

El módulo de control programable 20 se proporciona para almacenar datos y generar señales en relación correspondiente a una pluralidad de diferentes fases de control de temperatura del paciente. Adicionalmente, el módulo de control programable 20 se proporciona para facilitar el establecimiento de uno o varios protocolos programados que comprenden cada uno datos de parámetros para usar en el control de cada una de la pluralidad de fases de control de temperatura del paciente. El protocolo comprende datos de temperatura del paciente objetivo para cada una de una pluralidad de fases de tratamiento. Además, para una o varias de las fases, el protocolo comprende una duración establecida para el tratamiento térmico.

Para cada protocolo dado, el módulo de control programable 20 proporciona señales de control de salida 16 a un intercambiador térmico 30 sobre una base específica de fase. A su vez, se puede proporcionar un intercambiador térmico 30 para cambiar de manera responsiva la temperatura de un medio de intercambio térmico 40 para afectar un

intercambio térmico deseado, por ejemplo, para enfriar, mantener la temperatura o calentar a un paciente. Por ejemplo, el medio de intercambio térmico 40 puede comprender un fluido (por ejemplo, un líquido y/o gas), y el intercambiador térmico 30 puede comprender componentes de calentamiento y/o enfriamiento que operan para cambiar la temperatura del medio de intercambio térmico 40 en relación correspondiente a las señales de control 16 de salida desde el módulo de control programable 20.

Según un enfoque, el módulo de control programable 20 está provisto para enfriar/calentar y hacer circular agua como medio de intercambio térmico 40 a través de uno o una pluralidad de almohadillas interconectadas de forma fluida diseñadas para el contacto íntimo y el intercambio de energía térmica con un paciente P, como se enseña en una o varias patentes estadounidenses № 6.669.715 de Hoglund y col.; 6.827.728 de Ellingboe y col.; 6.375.674 de Carson; y 6.645.232 de Carson.

Como se ilustra en la Figura 1, el sistema de control de temperatura del paciente 1 comprende además un sensor de temperatura 50 para medir la temperatura del medio de intercambio térmico 40 de forma continua y proporcionar una señal de salida correspondiente 52 al módulo de control programable 20. Además, se proporciona un sensor de temperatura 60 para medir la temperatura de un paciente P de forma continua y proporcionar una señal de salida correspondiente al módulo de control programable 20. Las señales de salida 52 y 62 pueden ser empleadas por el módulo de control programable 20, junto con datos de protocolo y algoritmos preestablecidos, para generar (por ejemplo, mediante de un procesador y/o circuito lógico) las señales de control 16 proporcionadas al intercambio térmico 30, para producir la temperatura deseada del medio de intercambio térmico 40 (por ejemplo, en una única fase o en una fase específica).

La figura 2 ilustra un método 100 para operar el aparato de la presente invención para controlar la temperatura de un paciente mediante el control de la temperatura de un medio de intercambio térmico incluido en un sistema de control de temperatura multifásico. Como se ilustra, el método 100 incluye una etapa inicial 102 de establecer un protocolo que incluye temperaturas objetivo del paciente para una pluralidad de fases (por ejemplo, 2 o más fases que tienen diferentes objetivos de intercambio de temperatura del paciente). Tales fases son sucesivas en el tiempo y/o espaciadas en el tiempo. El establecimiento de un protocolo se logra mediante el uso del módulo de control programable 20 y la interfaz de usuario interconectada operativamente 10 de la figura 1.

A modo de ejemplo, el protocolo puede establecerse para incluir temperaturas objetivo del paciente durante al menos tres fases. Tal enfoque facilita un procedimiento en el que un paciente se enfría/calienta a una primera temperatura objetivo del paciente en una primera fase de terapia, mantenido en o dentro de un intervalo predeterminado de una segunda temperatura objetivo del paciente durante una segunda fase (por ejemplo, igual o diferente a la primera temperatura objetivo), y calentado/enfriado a una tercera temperatura objetivo del paciente durante una tercera fase. En otras realizaciones, después de una tercera fase de la terapia, puede ser deseable establecer una cuarta temperatura objetivo del paciente para su uso en el control de la temperatura durante una cuarta fase de la terapia.

El método incluye una etapa 104 de controlar la temperatura de un medio de intercambio térmico de un sistema de control de temperatura del paciente basado en el protocolo para cada una de la pluralidad de fases, por ejemplo, mediante el control del intercambio térmico 30 para controlar la temperatura del medio de intercambio térmico 40 de la figura 1. En este sentido, el protocolo se establece además en la etapa 106 para incluir una duración establecida para una o varias de las fases, por ejemplo, mediante el uso de un módulo de control programable 20 y la interfaz de usuario 10 de la figura 1. A su vez, la etapa de control 104 se lleva a cabo durante tal(es) fase(s) durante una(s) duración(es) que corresponde(n) a la duración establecida.

Según un enfoque, la etapa de control 104 puede llevarse a cabo en la etapa 108 para cada fase ajustando la temperatura del medio de intercambio térmico basándose en una temperatura medida del paciente y la temperatura objetivo del paciente para tal fase, por ejemplo, mediante el uso de una señal del sensor de temperatura 50 por el módulo de control programable 20 de la figura 1. A modo de ejemplo, la temperatura del paciente se mide de manera continua durante una fase dada y se compara con la temperatura del paciente objetivo correspondiente para tal fase. Basado en tal comparación, un sistema de control de temperatura del paciente puede proporcionar enfriamiento y/o calentamiento de un medio de intercambio térmico de acuerdo con cualquiera de una pluralidad de algoritmos preestablecidos, por ejemplo, mediante el control del intercambiador de calor 30 mediante el módulo de control multifásico programable 20 de la figura 1.

Según un enfoque, un algoritmo de control puede proporcionar simplemente encender/apagar un componente de enfriamiento/calentamiento de un sistema de control de temperatura en intervalos que dependen de un grado de diferencia reflejado por comparación de la temperatura medida del paciente y la temperatura objetivo del paciente. En otro enfoque, un algoritmo de control puede proporcionar el control de una magnitud de salida de un componente de enfriamiento/calentamiento de un sistema de control de temperatura basado en un grado de diferencia reflejado por comparación de la temperatura medida del paciente y la temperatura objetivo del paciente.

En otro enfoque, la etapa de control 104 puede completarse como la etapa 110 para una fase dada ajustando la temperatura de un medio de intercambio térmico basándose en una temperatura medida del paciente, una temperatura objetivo del paciente para tal fase y una duración establecida para tal fase. Por ejemplo, el uso de los parámetros

indicados permite el uso de determinación y control de una velocidad de ajuste de temperatura del paciente objetivo para la fase, en donde el enfriamiento/calentamiento gradual del paciente durante un período de tiempo deseado puede facilitarse.

5 En otro enfoque más, una temperatura medida del medio de intercambio térmico puede emplearse junto con una temperatura medida del paciente y la temperatura objetivo del paciente para controlar el calentamiento/enfriamiento de un medio de intercambio térmico. Tal enfoque puede producir una respuesta mejorada del sistema.

10 El método ilustrado 100 puede proporcionar además la modificación de un protocolo dado basado en la entrada de usuario en la etapa 112, por ejemplo, entrada de usuario en la interfaz de usuario 10 de la figura 1. En este sentido, se puede emplear un protocolo modificado para la duración restante de una(s) fase(s) modificada(s) y cualquier fase(s) que aún no se haya(n) iniciado.

15 En el método ilustrado, una fase dada se termina automáticamente en la etapa 114 al expirar una duración del conjunto correspondiente incluida dentro del protocolo programado para tal fase. En este sentido, la terminación de una fase dada generalmente puede corresponder con un cambio en el modo (por ejemplo, enfriamiento o calentamiento) o un cambio en la magnitud del intercambio térmico entre un medio de intercambio térmico y un paciente.

20 El método 100 también proporciona la terminación e inicio de fases sucesivas en la etapa 116 en respuesta a una comparación de una temperatura medida del paciente y una temperatura objetivo del paciente. Es decir, al determinar que se ha alcanzado la temperatura objetivo del paciente durante una fase dada (por ejemplo, mediante la comparación de una temperatura medida del paciente y una temperatura objetivo del paciente para una fase inicial del tratamiento), tal fase finaliza automáticamente y se inicia automáticamente una fase sucesiva. Como alternativa y/o adicionalmente, el método 100 también puede proporcionar la terminación e inicio de fases sucesivas en respuesta a la expiración de una duración establecida para una primera de las dos fases sucesivas. Las características automáticas de terminación/inicio de fase pueden ser establecidas selectivamente por un usuario para un protocolo dado sobre una base específica de fase.

30 Las figuras 3A - 3I ilustran una realización de una interfaz de usuario interactiva 200 operativamente interconectada a un módulo de control multifásico programable (por ejemplo, módulo 20 de la figura 1) para proporcionar datos de control y alarma relacionados con la fase, y datos medidos, a un usuario y para solicitar y recibir la entrada de control del usuario mediante de pantallas interactivas. Esta realización contempla una implementación de la presente invención para el enfriamiento del paciente, por ejemplo, para su uso en el tratamiento del derrame cerebral, paro cardíaco y/o lesión cerebral traumática. Tal realización se describe con fines ilustrativos y debe entenderse que las realizaciones adicionales dirigidas al enfriamiento del paciente para otras condiciones (por ejemplo, fiebre alta) y/o calentamiento del paciente pueden utilizar características análogas a las descritas en el presente documento.

35 Con referencia particular a la pantalla interactiva 202 de la interfaz de usuario 200 ilustrada en la figura 3A, se puede presentar una pluralidad de opciones de protocolos preestablecidos a un usuario, en donde cualquiera de las opciones de protocolo puede seleccionarse para su uso en una terapia dada. A modo de ejemplo, cada una de las opciones de protocolo puede identificarse (por ejemplo, con un nombre dado) en relación espacial correspondiente a un botón de selección de entrada, en donde un usuario puede seleccionar uno dado de una pluralidad de botones de opción de protocolo 220a, 220b, 220c, 220d o 220e, por ejemplo, mediante la pantalla táctil y/o la funcionalidad de apuntar y hacer clic.

45 Con referencia a la figura 3B, se ilustra una pantalla de interfaz 204 de la interfaz de usuario 200 que presenta datos que comprenden un protocolo de control preestablecido correspondiente al botón de opción de protocolo 220a de la figura 3A (es decir, titulado "Dr. Jones SCA"). Tal protocolo incluye conjuntos de datos de temperatura y duración del paciente objetivo de fase específica que se presentan numéricamente en una primera porción 210 de la interfaz de usuario 200 y que se presentan gráficamente en una segunda porción 212 de la interfaz de usuario 200, como se describirá más adelante. Antes del inicio de una fase dada, la duración de la fase correspondiente presentada en la primera porción 210 de la interfaz de usuario 200 puede ser el valor establecido en el protocolo correspondiente. Después del inicio de una fase dada, la duración de la fase presentada en la primera porción 210 de la interfaz 200 puede ser la cantidad de tiempo restante, o la duración de la fase restante, para la fase dada.

50 Cada conjunto basado en fase de datos de temperatura del paciente objetivo y duración de fase puede ser modificado selectivamente por un usuario mediante botones interactivos 232 y 234 presentados en una región interactiva 230 de la primera porción 210 de la interfaz de usuario 200, por ejemplo, mediante la pantalla táctil y/o la funcionalidad de apuntar y hacer clic. Por ejemplo, un conjunto de datos dado puede seleccionarse y presentarse en los botones 232 y 234 mediante el control del usuario de los botones interactivos 254 y 256, etiquetados "Siguiente" y "Anterior", respectivamente, en donde los conjuntos de datos pueden desplazarse a través de la primera porción 210, es decir, desde la región interactiva 230 a una región no interactiva 242 o región no interactiva 244 (véase la figura 3C). A su vez, para un conjunto de datos determinado ubicado en la región activa 230, el botón 232 puede seleccionarse para modificar la temperatura objetivo del paciente correspondiente y/o el botón 234 puede seleccionarse para modificar la duración de una fase dada correspondiente, como se describirá más adelante.

La región interactiva 230 de la interfaz de usuario de 200 también puede incluir un botón interactivo 236, titulado "Inicio" y se muestra simbólicamente con flechas en verde, para usar al iniciar/reiniciar una fase dada de terapia, por ejemplo, mediante la pantalla táctil y/o la funcionalidad de apuntar y hacer clic. De manera relacionada, la interfaz de usuario 200 también puede incluir un botón interactivo 238, etiquetado "Parar" y simbólicamente mostrado en un octágono rojo, para usar para detener una fase dada de terapia. Adicionalmente, en la realización ilustrada, los botones de interfaz 239a y 239b pueden proporcionarse para el control del usuario sobre características específicas del sistema de intercambio térmico interconectado, por ejemplo, el llenado de un depósito con un medio líquido de intercambio de calor que circula a través de las almohadillas en contacto con un paciente para el intercambio térmico durante la operación del sistema, y el vaciado del medio líquido de intercambio térmico de tales almohadillas (por ejemplo, en el depósito al finalizar una terapia dada para el paciente).

Con referencia particular a la figura 3B, una temperatura objetivo del paciente para la "Fase 1", es decir, "33,0 °C", se presenta en relación espacial correspondiente al botón de interfaz de usuario 232. Además, una temperatura objetivo del paciente para la "Fase 2", es decir, "33,0 °C", se presenta en una región no interactiva 242.

La figura 3C ilustra una pantalla 206 de interfaz correspondiente con operaciones ejemplares de fase 2, y la figura 3D ilustra una pantalla 208 de interfaz correspondiente con operaciones ejemplares de fase 3. En este sentido, la pantalla de interfaz 206 presenta una temperatura objetivo del paciente de "33,0 °C" para la Fase 2 en la región interactiva 230, y una temperatura objetivo del paciente de "33,0" y "36,5" para "Fase 1" y "Fase 3", respectivamente, en las regiones no interactivas 244 y 242, respectivamente. De manera similar, la pantalla de interfaz 208 presenta una temperatura objetivo del paciente de "36,5 °C" para la Fase 3 en la región interactiva 230, y una temperatura objetivo del paciente de "33,0" para la Fase 2 en la región no interactiva 244.

Las pantallas 204, 206 y 208 de la figura 3B, La figura 3C y la figura 3D también proporcionan datos de protocolo con respecto a las duraciones de fase del conjunto correspondientes o las duraciones restantes, de las Fases 1-3. Más particularmente, en relación con "Fase 2" y "Fase 3", las duraciones de conjunto correspondientes de "11:00" y "04:30" se presentan en la región informativa no interactiva 242 de las figuras 3B y 3C, respectivamente. En la figura 3C, la duración restante de la "Fase 2" se ilustra como "06:05 horas", ya que una porción de la Fase 2 ya ha pasado (es decir, 4 horas y 55 minutos). De manera similar, en la figura 3D, la duración restante de la "Fase 3" se ilustra como "00:50 horas", ya que una porción de la Fase 3 ya ha pasado (es decir, 3 horas y 40 minutos).

Con respecto a la figura 3B, la duración de la fase correspondiente para la Fase 1 es una cantidad mínima de tiempo para reducir la temperatura de un paciente determinado a la temperatura objetivo del paciente para la "Fase 1", es decir, 33,0 °C, con el sistema operando a la velocidad máxima preestablecida. Por tanto, la información de duración correspondiente a "Fase" 1 se presenta en el botón de duración 236 como "Rápido".

Tal y como se ha indicado anteriormente, la temperatura del paciente objetivo específica de fase y los conjuntos de datos de duración de fase se pueden presentar gráficamente en una segunda porción 212 de la interfaz de usuario 200, como se refleja en la figura 3B, figura 3C y figura 3D. En este sentido, los datos de temperatura del paciente objetivo de fase específica y la duración de la fase se pueden utilizar para generar un gráfico del nivel de temperatura del paciente objetivo en función del tiempo de tratamiento. Esto puede caracterizarse como una velocidad de ajuste de temperatura del paciente objetivo. Por ejemplo, y como se muestra en la Figura 3B, figura 3C y figura 3D, una región de visualización gráfica de temperatura a tiempo 214 puede ilustrar un gráfico de temperatura objetivo del paciente 260 (por ejemplo, una línea discontinua), en donde se puede utilizar un botón interactivo 216 para controlar las unidades de visualización de temperatura, es decir, °C o °F.

En relación con la temperatura objetivo del paciente, gráfico 260, una primera temperatura objetivo del paciente para la Fase 1 corresponde a la ubicación de un primer punto de gráfico 260a, una segunda temperatura objetivo del paciente y una duración de fase correspondiente para la Fase 2 se corresponden con la ubicación de un segundo punto de gráfico 260b, una tercera temperatura objetivo del paciente y la duración de la fase correspondiente para la Fase 3 corresponden a la ubicación de un tercer punto de gráfico 260c, y una cuarta temperatura objetivo del paciente para una fase final corresponde a la ubicación de un cuarto punto de gráfico 260d. En relación con la Fase 1, la porción del gráfico de temperatura del paciente objetivo, o pendiente, puede generarse en base a un inicio, temperatura medida del paciente, la temperatura objetivo del paciente de la Fase 1 y una velocidad de enfriamiento prevista para las operaciones de la Fase 1 según los parámetros de enfriamiento del sistema conocidos. En resumen, la posición del gráfico para la Fase 1 refleja una velocidad de ajuste de temperatura del paciente predicha.

Tal y como se ilustra en la figura 3B, figura 3C y figura 3D, la interfaz de usuario 200 también se puede proporcionar para mostrar numéricamente una temperatura medida del paciente de forma continua en la segunda porción 212. De manera similar, la interfaz de usuario 200 puede proporcionarse para presentar numéricamente una temperatura de agua medida (por ejemplo, como empleada como medio de intercambio térmico) de forma continua.

En este sentido, la interfaz de usuario 200 puede adaptarse para presentar gráficamente, o un gráfico, la temperatura medida del paciente y del agua de forma continua en la región de visualización gráfica 214. A modo de ejemplo, la figura 3C y la figura 3D ilustran un gráfico de temperatura del paciente medido 252 (por ejemplo, una línea relativamente delgada) y un gráfico de temperatura del agua medida 262 (por ejemplo, una línea relativamente gruesa),

ambos en relación basada en el tiempo con el gráfico de temperatura del paciente objetivo 260. Además, la región de visualización gráfica 214 puede expandirse selectivamente mediante la interfaz de usuario con un botón 218 titulado "EXPANDIR GRÁFICO", en donde los gráficos 252, 260 y 262 pueden mostrarse en relación con un gráfico expandido. Adicionalmente, la región de visualización gráfica 214 puede proporcionarse para indicar visualmente cuál de una pluralidad de fases de terapia está actualmente en proceso. Por ejemplo, en la figura 3B, una porción de la región de visualización gráfica 214 puede presentarse de una manera diferente (por ejemplo, un color diferente) que el resto de la visualización (por ejemplo, como se indica mediante líneas en ángulo en la figura 3B) para indicar que "Fase 1" ha sido o está a punto de iniciarse. De manera similar, en la figura 3C una porción de la región de visualización gráfica 214 indica visualmente que "Fase 2" está actualmente en proceso (por ejemplo, mediante un color diferente al resto de la pantalla según lo reflejado por las líneas de diagonal de la figura 3C) y en la figura 3D la región de visualización gráfica 214 indica visualmente que "Fase 3" está en curso.

Cabe destacar, el gráfico de temperatura del paciente medida 252 y el gráfico de temperatura del paciente objetivo 260 pueden presentarse gráficamente en relación de unidad correspondiente a una primera escala de temperatura, es decir, "TEMPERATURA DEL PACIENTE °C", según se proporciona a lo largo del lado izquierdo de la región de visualización gráfica 214. Tal relación de unidad correspondiente puede resaltarse visualmente para un usuario presentando el indicador "TEMPERATURA DEL PACIENTE °C" y las medidas de la unidad de temperatura, por ejemplo, "30" a "40" en la figura 3C en un color (por ejemplo, amarillo) u otra forma única que corresponda con el color (por ejemplo, amarillo) u otra forma única de visualización para el gráfico de temperatura del paciente medido 252 y el gráfico de temperatura del paciente objetivo 260.

Además, el gráfico de temperatura del agua medida 262 puede presentarse gráficamente en relación de unidad correspondiente a una segunda escala de temperatura, es decir, "TEMPERATURA DEL AGUA °C", como se proporciona a lo largo del lado derecho de la región de visualización gráfica 214. Tal relación de unidad correspondiente puede resaltarse visualmente para un usuario presentando el indicador "TEMPERATURA DEL AGUA °C" y las medidas de la unidad de temperatura, por ejemplo, "4" a "44" en la figura 3C, en un color (por ejemplo, azul) u otra forma única que corresponda con el color (por ejemplo, azul) u otra forma única de visualización para el gráfico de temperatura del agua medida 262, y que de otro modo sea diferente del color (por ejemplo, amarillo) o forma de visualización para el gráfico de temperatura del paciente medido 252, gráfico de temperatura del paciente objetivo 262 y sus correspondientes indicadores de unidad.

De mayor nota, puede observarse que la escala de las medidas de temperatura unitarias mencionadas anteriormente a lo largo del lado izquierdo y derecho de la región de visualización gráfica 214 puede ser diferente. Tal diferencia en la escala acomoda las diferencias entre el indicador de temperatura medido/objetivo relacionado con el paciente y los indicadores medidos de temperatura relacionados con el agua. Por ejemplo, en relación con la figura 3C, el intervalo del indicador de temperatura relacionada con el paciente medido/objetivo es de 30 °C a 40 °C, mientras que el intervalo medido del indicador de temperatura relacionada con el agua es de 4 °C a 44 °C. Al acomodar tales diferencias de intervalo, los gráficos de temperatura medidos y objetivo relacionados con el paciente pueden reflejar más notablemente grados menores de cambio de temperatura. Más generalmente, y como puede apreciarse, muchas de las otras capacidades de visualización descritas anteriormente facilitan la supervisión visual del usuario y el control receptivo de una sesión de terapia del paciente.

En este sentido, y como se señaló anteriormente, los datos de temperatura del paciente objetivo de fase específica y la duración de fase de un protocolo dado pueden modificarse en un caso dado utilizando los botones 232 y 234, respectivamente. Por ejemplo, cuando un usuario selecciona el botón 232 ilustrado en la figura 3B, se puede visualizar una pantalla 210 como se muestra en la figura 3E. A su vez, los botones de control de magnitud 270a, 270b puede utilizarse para cambiar la temperatura objetivo del paciente para la Fase 2 a la magnitud deseada, y luego aplicarse o cancelarse mediante la selección del botón 272a titulado "Aceptar" o el botón 272b titulado "Cancelar".

De manera similar, cuando el usuario selecciona el botón 234 ilustrado en la figura 3B, se puede visualizar una pantalla 212 como se muestra en la figura 3F. A su vez, el botón de control de magnitud 274a, 274b puede utilizarse para cambiar la duración de la fase de Fase 2 y luego aplicarse o cancelarse mediante la selección del botón 276a titulado "Aceptar" o el botón 276b titulado "Cancelar". Al modificar los datos del protocolo de temperatura del paciente objetivo o los datos del protocolo de duración de fase por un usuario, el módulo de control multifásico programable interconectado controlará el enfriamiento/calentamiento del medio de intercambio térmico de acuerdo con los datos del protocolo modificado. De forma correspondiente, la interfaz de usuario 200 puede adaptarse para que el gráfico de temperatura objetivo del paciente 260 en la pantalla gráfica 214 refleje automáticamente tales cambios.

Volviendo a la figura 3A, la pantalla interactiva 202 incluye un botón interactivo 222 titulado "Configuración avanzada" para usar en el establecimiento de uno o varios protocolos. En particular, tras la selección del usuario del botón interactivo 222, se puede presentar una pantalla interactiva 290 como se ilustra en la figura 3G. A su vez, tras la selección del usuario de un elemento de la lista de menú dada por un usuario (por ejemplo, mediante la pantalla táctil o la funcionalidad de apuntar y hacer clic), se pueden presentar otras pantallas correspondientes. Por ejemplo, tras seleccionar el elemento de menú "Protocolos de configuración", un usuario puede acceder a una pluralidad de pantallas para establecer el nombre de un protocolo y los datos de control correspondientes y los datos de condición de alarma sobre una base específica de fase.

En este sentido, la funcionalidad de control puede estar incluida en diversas realizaciones que proporcionan el establecimiento de un protocolo para facilitar la terapia de paciente específica de fase en uno de un modo manual o un modo automático de operación para cada fase de tratamiento del paciente dada. En una realización, posterior a la selección del elemento de menú "Protocolos de configuración" de la pantalla 290 de la figura 3G, un usuario puede proceder a establecer datos de control y condición de alarma para una fase dada (por ejemplo, Fase 1, Fase 2, etc.) en donde se puede presentar una ventana emergente (no mostrada) que permite al usuario seleccionar uno de los modos de operación "Automático" o "Manual" para la fase dada.

A modo de ejemplo, al seleccionar una opción de modo "Manual" para la operación de Fase 1, se puede presentar una pantalla 292 como se muestra en la figura 3H. Más particularmente, se puede proporcionar una pantalla interactiva 292 para recibir parámetros de entrada de usuario en una pluralidad de campos 280a, correspondiente a una pluralidad de tipos de datos indicados por los nombres de campo de datos correspondientes 282a. En el aspecto posterior, los nombres de campo de datos 282a, puede mostrarse de manera que solicite al usuario que ingrese los datos correspondientes en los campos 280a, (por ejemplo, parpadeando o mostrándose en un color predeterminado hasta que se ingresen los datos).

En la realización ilustrada de la figura 3H, dos condiciones preestablecidas opcionales se pueden establecer por un usuario en relación con las operaciones de modo Fase1-Manual. En primer lugar, un usuario puede establecer una primera condición, por ejemplo, mediante la selección de una opción "S" en lugar de una opción "N", para conmutar automáticamente de la Fase 1 - Operación en modo manual a la siguiente fase de operación, por ejemplo, Fase 2, al expirar una duración establecida de la operación en modo Manual. En la realización ilustrada, tal "Duración" ha sido ingresada como datos de protocolo por un usuario para que sea "01:00 horas". Como se ilustra adicionalmente, un usuario puede seleccionar una segunda condición, por ejemplo, la selección de "S" en lugar de una opción "N", para conmutar automáticamente del modo de operación Fase 1-Manual a la siguiente fase de operación, por ejemplo, Fase 2, al recibir el sistema y procesar una señal de temperatura del paciente medida que indica que un paciente se ha "estabilizado" en términos de respuesta de temperatura fisiológica.

Como se refleja adicionalmente en la figura 3H, un usuario puede ingresar datos de control que establezcan una temperatura objetivo para un medio de intercambio térmico, por ejemplo, una temperatura objetivo del agua, en donde, durante el modo Manual, un sistema de control de temperatura del paciente enfriará/calentará el medio de intercambio térmico a una velocidad máxima predeterminada para alcanzar la temperatura del medio de intercambio térmico establecido (por ejemplo, "4,0 °C" para el "Objetivo de agua"), y continuará funcionando a la temperatura establecida hasta que finalice el modo.

Tras la selección del usuario de una opción de modo "Automático" para la operación de Fase 1, un usuario puede presentar una pantalla 294 como se muestra en la figura 3I. Más particularmente, se puede proporcionar una pantalla interactiva 294 para recibir parámetros de entrada de usuario en una pluralidad de campos 280b, correspondiente a una pluralidad de tipos de datos indicados por los nombres de campo de datos correspondientes 282b. En el aspecto posterior, los nombres de campo de datos 282b puede mostrarse de manera que solicite al usuario que ingrese los datos correspondientes en los campos 280b (por ejemplo, parpadeando o mostrándose en un color predeterminado hasta que se ingresen los datos).

A modo de ejemplo, los parámetros de entrada pueden incluir datos de control de protocolo para establecer la temperatura objetivo del paciente, por ejemplo, la temperatura objetivo del paciente de la Fase 1 en la realización mostrada ha sido establecida por un usuario a "33,0 °C", y una fase establecida "Duración". Además, la interfaz de usuario 200 puede proporcionar la entrada de usuario con respecto a la terminación automática del modo Fase 1-Automático y el inicio de las operaciones de la Fase 2 cuando se cumple una de las dos condiciones predeterminadas alternativas. En primer lugar, un usuario puede establecer una primera condición previa (por ejemplo, mediante la selección de una opción "T"), para "saltar" automáticamente de la operación del modo Fase 1-Automática a la operación de la Fase 2 cuando la temperatura medida del paciente alcanza la temperatura objetivo del paciente del protocolo para la Fase 1, es decir, "37,0 °C". Como alternativa, un usuario puede establecer una segunda condición previa, por ejemplo, mediante la selección de una opción "D", para saltar de la operación de modo Fase 1-Automático a la operación de Fase 2 al expirar la duración establecida del protocolo de la Fase 1. En la realización ilustrada, el usuario ha ingresado tal duración establecida para que sea "6:00 horas". Como alternativa, un usuario puede establecer, por ejemplo, mediante la selección de una opción "N", ese salto automático no es deseado.

Como se refleja adicionalmente en las figuras 3H y 3I, la interfaz de usuario 200 puede proporcionarse adicionalmente para permitir la entrada de usuario para establecer una fase específica, por ejemplo, específico del modo de fase, datos de condición de alarma. En particular, en relación con la Fase 1 - Modo de operación manual, un nivel de alerta de alta temperatura del paciente, por ejemplo, "40,0 °C", y un nivel de alerta de baja temperatura del paciente, por ejemplo, se puede establecer "33,0 °C". De manera similar, en relación con el modo de operación Fase 1-Automático, un nivel de alerta de alta temperatura del paciente, por ejemplo, "40,0 °C", y un nivel de alerta de baja temperatura del paciente, por ejemplo, se puede establecer "33,0 °C". A su vez, durante un modo dado cuando una señal de temperatura del paciente medida sale del intervalo alto/bajo correspondiente de temperatura del paciente, la interfaz de usuario 200 puede adaptarse para proporcionar una salida de alerta a un usuario. Por ejemplo, se puede

proporcionar una ventana emergente y/o una alerta de salida audible a un usuario que no solo alerta al usuario sobre la presencia de una condición de alarma, pero también informa al usuario sobre la condición particular e identifica posibles opciones correctivas de respuesta del usuario. Tal funcionalidad puede extenderse a los límites de temperatura media de intercambio térmico, por ejemplo, agua a alta temperatura y agua a baja temperatura, niveles de alerta de condición de alarma para la aplicación en operaciones de modo Fase 1-Automático, como se indica en la figura 3H.

Además del control de protocolo de Fase 1 y los datos de condición de alarma, debería apreciarse que la interfaz de usuario 200 puede proporcionar pantallas adicionales similares a las pantallas 292 y 294 que proporcionan la entrada de datos de control de protocolo y datos de condición de alarma para una o varias fases adicionales de operación. En este sentido, un usuario puede preestablecer datos para múltiples fases, según lo desee un practicante determinado.

Las figuras 4A-4D ilustran aspectos seleccionados de otra realización de una interfaz de usuario interactiva 300 interconectada operativamente a un módulo de control programable (por ejemplo, el módulo 20 de la figura 1) para proporcionar datos de control y alarma relacionados con la fase, y datos medidos, a un usuario y para interactuar con un usuario para recibir entrada de control mediante diversas pantallas interactivas. Esta realización contempla una implementación de la presente invención dirigida a dos protocolos alternativos de terapia del paciente, es decir, para la terapia de normotermia y para la terapia de hipotermia (por ejemplo, para el tratamiento del derrame cerebral, paro cardíaco y/o lesión cerebral traumática). De nuevo, tales realizaciones se describen con fines ilustrativos y las realizaciones adicionales serán evidentes para los expertos en la materia.

Con referencia particular a la pantalla interactiva 302 de la interfaz de usuario 300 ilustrada en la figura 4A, se pueden presentar dos opciones de protocolo alternativas a un usuario para su uso en un procedimiento de terapia dado. Como se muestra, las dos opciones alternativas se titulan "CASO DE NORMOTERMIA" y "CASO DE HIPOTERMIA", en donde un usuario puede seleccionar una de las dos opciones utilizando los botones 320a o 320b, por ejemplo, mediante la pantalla táctil y/o la funcionalidad de apuntar y hacer clic.

Con referencia a la figura 4B, se ilustra una pantalla de interfaz 304 de la interfaz de usuario 300 que presenta datos que comprenden un protocolo de control preestablecido correspondiente al botón de opción de protocolo 320b de la figura 4A (es decir, titulado "CASO DE HIPOTERMIA"). Tal protocolo incluye dos conjuntos de datos de temperatura y duración del paciente objetivo de fase específica que se presentan numéricamente en las regiones de visualización interactivas 330 y 342 de la interfaz de usuario 300.

Cada conjunto basado en fase de datos de duración de temperatura de paciente objetivo y de fase pueden modificarse selectivamente por un usuario mediante los botones 332a y 332b, tal como se presenta en las regiones interactivas 330 y 342, mediante la pantalla táctil y/o la funcionalidad de apuntar y hacer clic. Más particularmente, un conjunto de datos dado puede ajustarse utilizando el botón 332a o 332b titulado "AJUSTAR", e inmediatamente aplicado utilizando el botón 334a o 334b titulado "INICIAR". En el aspecto anterior, por ejemplo, para la fase de enfriamiento correspondiente a la región interactiva 330, los datos correspondientes de la temperatura del paciente objetivo y la duración de la fase se pueden ajustar mediante la interfaz de usuario con el botón 332a para acceder a la ventana emergente 370 que se muestra en la figura 4C. A su vez, los botones de control 372 pueden utilizarse para ajustar los parámetros y el botón de control 374 titulado "GUARDAR" puede emplearse para guardar los parámetros ajustados.

Con referencia adicional a la figura 4B, los datos de temperatura del paciente objetivo de fase específica y la duración de la fase pueden utilizarse para generar un gráfico 360 de velocidad de ajuste de temperatura del paciente objetivo que se presenta gráficamente en una región de visualización gráfica 312 de la interfaz de usuario 300. Como se puede apreciar, los datos medidos de la temperatura del paciente y los datos medidos de la temperatura del agua también pueden mostrarse numéricamente y utilizarse para generar gráficos correspondientes para visualizar en la región de visualización gráfica 312, de manera análoga a la descrita en relación con la realización de las figuras 3A-3I abordada anteriormente. Además, la región de visualización gráfica 312 puede resaltar visualmente una fase que está actualmente en proceso, por ejemplo, mediante diferenciación de color para tal fase en relación correspondiente a un color utilizado en las regiones de interacción orientadas a fase 330 y 342.

Se hace referencia nuevamente a la figura 4A, en donde la pantalla interactiva 302 incluye un botón interactivo 322 titulado "CONFIGURACIÓN AVANZADA" para usar en el establecimiento de los dos protocolos óptimos. En particular, tras la selección del botón interactivo 322, se puede presentar una pantalla interactiva 390 como se ilustra en la figura 4D. A su vez, los diversos botones de control interactivo presentados en la pantalla 394 pueden utilizarse para establecer parámetros y datos de control de protocolo de una manera análoga a la descrita anteriormente en relación con las figuras 3G, 3H y 3I. En este sentido, tal control del usuario puede facilitarse mediante el uso intuitivo constante de un botón "AJUSTAR" para acceder a ventanas emergentes que son fáciles de utilizar, según la ventana emergente que se muestra en la figura 4C anterior.

Las diversas realizaciones descritas anteriormente tienen fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para controlar la temperatura de un medio de intercambio térmico de un sistema de control de temperatura de un paciente, que comprende:

5 una interfaz de usuario configurada para establecer un protocolo programado en respuesta a una entrada de usuario, para cada una de una pluralidad de fases que no se solapan en el tiempo, comprendiendo dicha pluralidad de fases al menos una primera fase y una segunda fase, en donde se establece una temperatura objetivo de un paciente en respuesta a dicha entrada de usuario para cada una de dicha pluralidad de fases, y en donde se establece una duración de fase establecida en respuesta a dicha entrada de usuario durante al menos la segunda fase;

10 un controlador configurado para recibir una señal de salida de un sensor de una temperatura medida de un paciente de forma continua;

15 estando el controlador además configurado para generar una señal de control para provocar la circulación de un medio fluido de intercambio térmico a través de una o una pluralidad de almohadillas para el intercambio térmico de contacto con un paciente; y

20 estando el controlador además configurado para controlar automáticamente la temperatura del medio de intercambio térmico, basándose en dicho protocolo programado, durante cada una de dicha pluralidad de fases; y, para cada una de dicha pluralidad de fases, para

25 comparar dicha temperatura medida de un paciente con la temperatura objetivo del paciente para la fase, finalizar e iniciar automáticamente, respectivamente, la primera fase y la segunda fase de dicha pluralidad de fases tras una determinación mediante dicha comparación de que dicha temperatura medida de un paciente ha alcanzado la temperatura objetivo del paciente para dicha primera fase de dichas al menos dos fases sucesivas, y

finalizar automáticamente la segunda fase de dicha pluralidad de fases al expirar la duración de la fase establecida para la segunda fase.

2. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho controlador además está configurado para:

30 para cada una de dicha pluralidad de fases, establecer dicha temperatura del medio de intercambio térmico basándose al menos en parte en una temperatura medida de un paciente y la temperatura objetivo correspondiente del paciente comprendida en dicho protocolo.

3. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en donde dicha pluralidad de fases comprende al menos tres fases sucesivas, y en donde dicha segunda fase y una tercera fase finalizan y se inician automáticamente.

4. Aparato según la reivindicación 2 o cualquier reivindicación dependiente de la misma, estando dicha interfaz de usuario además configurada para:

40 establecer dicho protocolo programado en respuesta a la entrada de usuario para comprender una duración de fase establecida para al menos otra de dicha pluralidad de fases, y

estando el controlador además configurado para finalizar automáticamente dicha al menos otra fase de dicha pluralidad de fases al expirar dicha duración de fase establecida para dicha al menos otra fase de dicha pluralidad de fases.

5. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en donde dicho controlador está además configurado para:

45 para dicha al menos una de dicha pluralidad de fases, establecer automáticamente dicha temperatura del medio de intercambio térmico basándose al menos en parte en una duración de fase de ajuste correspondiente y comprendiendo dicha temperatura objetivo del paciente correspondiente dicho protocolo programado.

6. Aparato según cualquier reivindicación anterior, estando dicho controlador además configurado para:

50 recibir dicha entrada de usuario en campos de registro computarizados predeterminados.

7. Aparato según cualquier reivindicación anterior, estando dicha interfaz de usuario además configurada para:

55 establecer dicho protocolo programado por una entrada de usuario para comprender duraciones de fase establecidas para al menos dos sucesivas de dicha pluralidad de fases.

8. Aparato según cualquier reivindicación anterior, estando dicha interfaz de usuario además configurada para:

60 aceptar una entrada de usuario relacionada con el establecimiento de un protocolo programado una pluralidad de veces para establecer una pluralidad correspondiente de protocolos programados; y

aceptar la entrada de usuario para la selección de uno de dicha pluralidad de protocolos programados para ser usado por dicho controlador.

9. Aparato según cualquier reivindicación anterior, estando dicha interfaz de usuario además configurada para:

generar, durante al menos una porción de al menos una de dicha pluralidad de fases, información basada en; una velocidad de ajuste de temperatura de un paciente objetivo para dicha al menos una de dicha pluralidad de fases, y al menos una de las siguientes:

5 dicha temperatura de un paciente medida en curso; y
 una temperatura medida en curso de dicho medio de intercambio térmico.

10. Aparato según la reivindicación 9, estando dicha interfaz de usuario además configurada para:
10 mostrar dicha información, en donde dicha visualización incluye presentar dicha información en una pluralidad de gráficos basándose en una escala gráfica de temperatura/tiempo.

11. Aparato según la reivindicación 9 o 10, además configurado para:
15 determinar automáticamente dicha velocidad de ajuste de temperatura de un paciente objetivo basándose al menos en parte en dicho protocolo programado.

12. Aparato según cualquier reivindicación 9 a 11, además configurado para:
20 determinar automáticamente dicha velocidad de ajuste de la temperatura de un paciente objetivo basándose al menos en parte en las temperaturas del paciente objetivo que comprende dicho protocolo programado para fases sucesivas de dicha pluralidad de fases; y/o
 determinar automáticamente dicha velocidad de ajuste de la temperatura de un paciente objetivo basándose al menos en parte en la temperatura del paciente objetivo para dicha al menos una de dicha pluralidad de fases y una temperatura medida de un paciente.

13. Aparato según cualquier reivindicación anterior, además configurado para:
25 establecer al menos una condición de alarma específica para al menos una y menos que todas de dicha pluralidad de fases; y
30 supervisar automáticamente una condición correspondiente a dicha al menos una condición de alarma durante dicha al menos una y menos que todas de dicha pluralidad de fases; y
 proporcionar automáticamente una salida de alarma a un usuario en respuesta a dicha etapa de supervisión.

14. Un sistema de control de temperatura de un paciente que comprende:
35 el aparato de cualquier reivindicación anterior;
 un sensor de temperatura configurado para proporcionar una señal de salida de un sensor de una temperatura medida de un paciente de forma continua al controlador; un intercambiador térmico configurado para cambiar, en respuesta a una señal de control del controlador, la temperatura del medio de intercambio térmico que se pondrá en circulación a través de una o una pluralidad de almohadillas para el intercambio térmico de contacto con un
40 paciente.

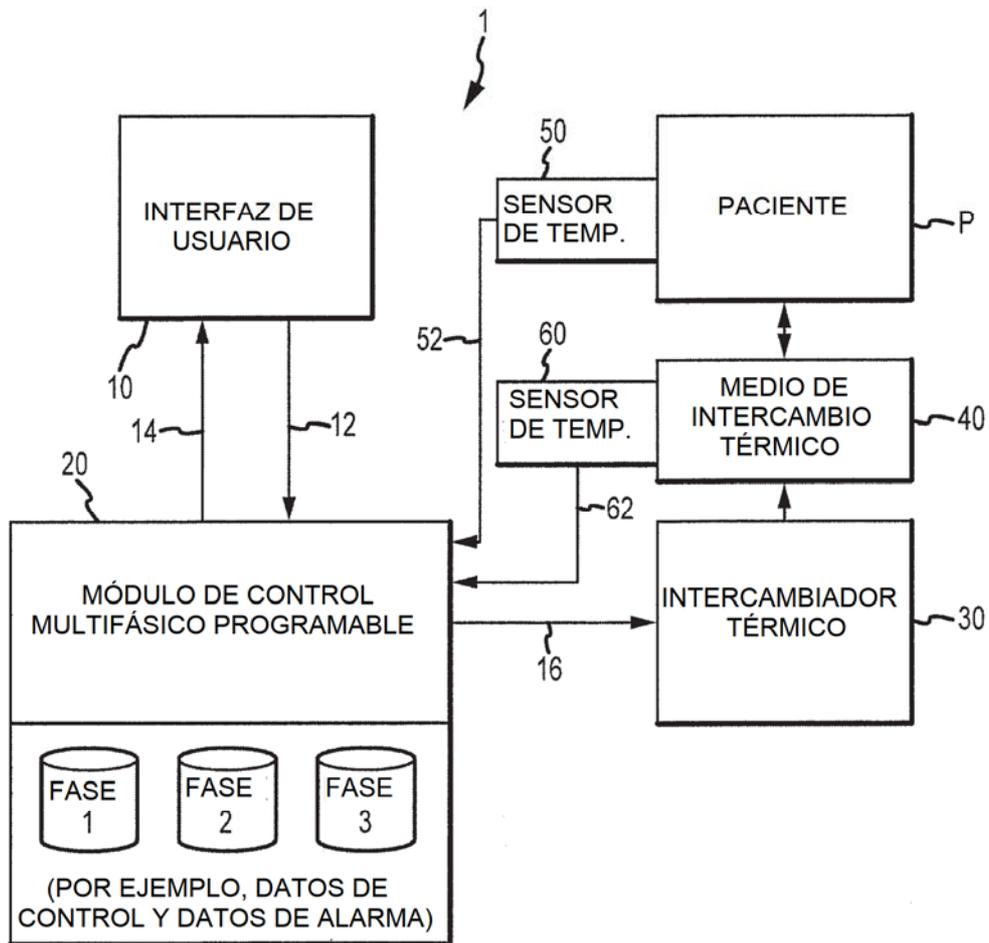


FIG.1

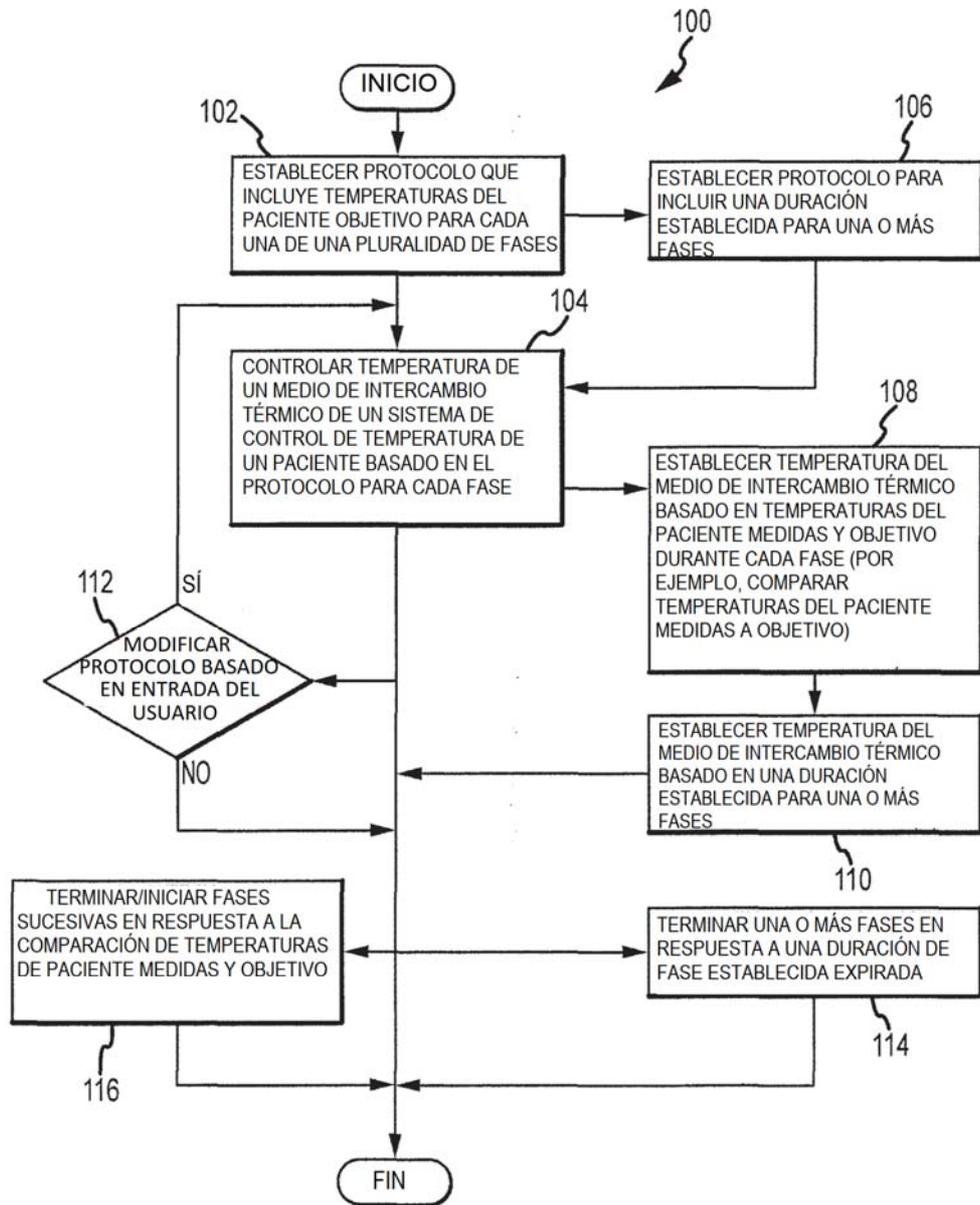


FIG.2

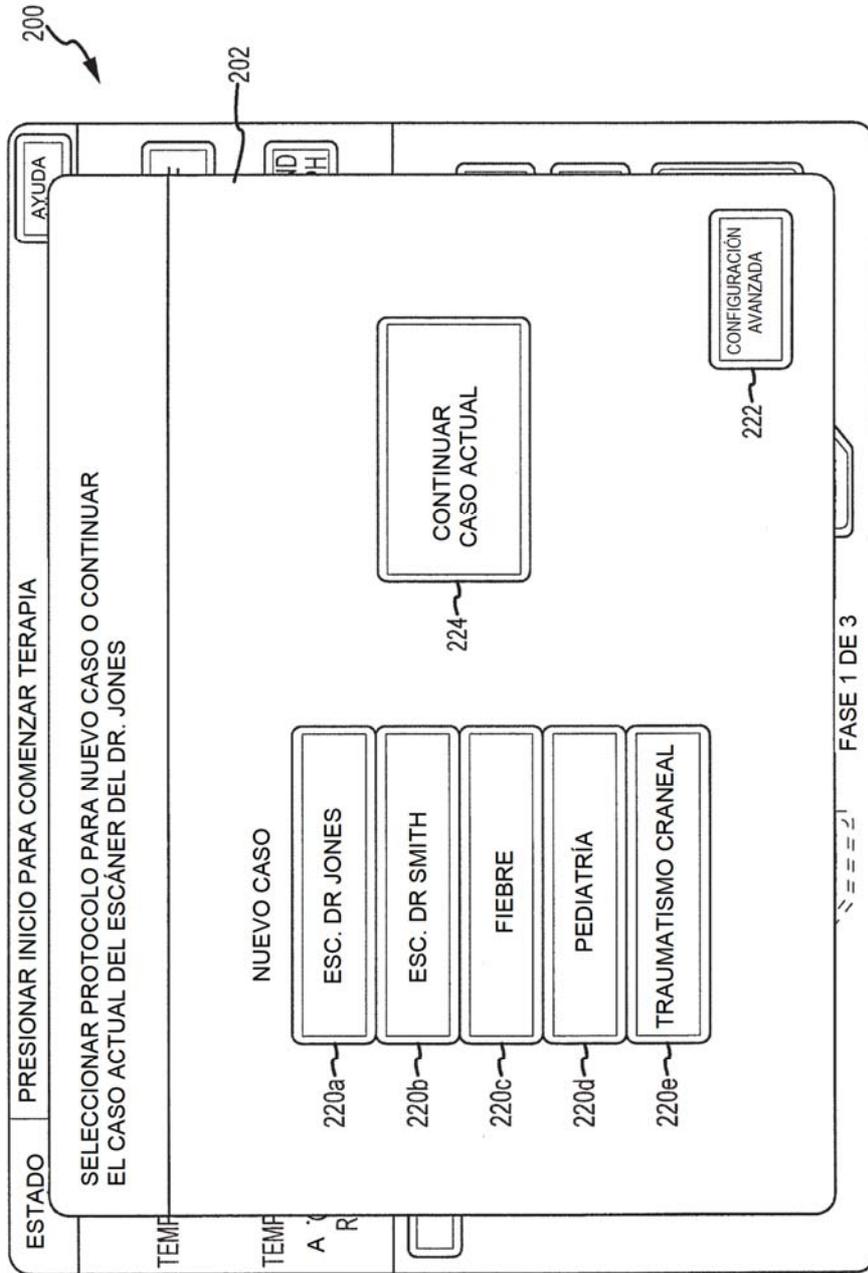


FIG.3A

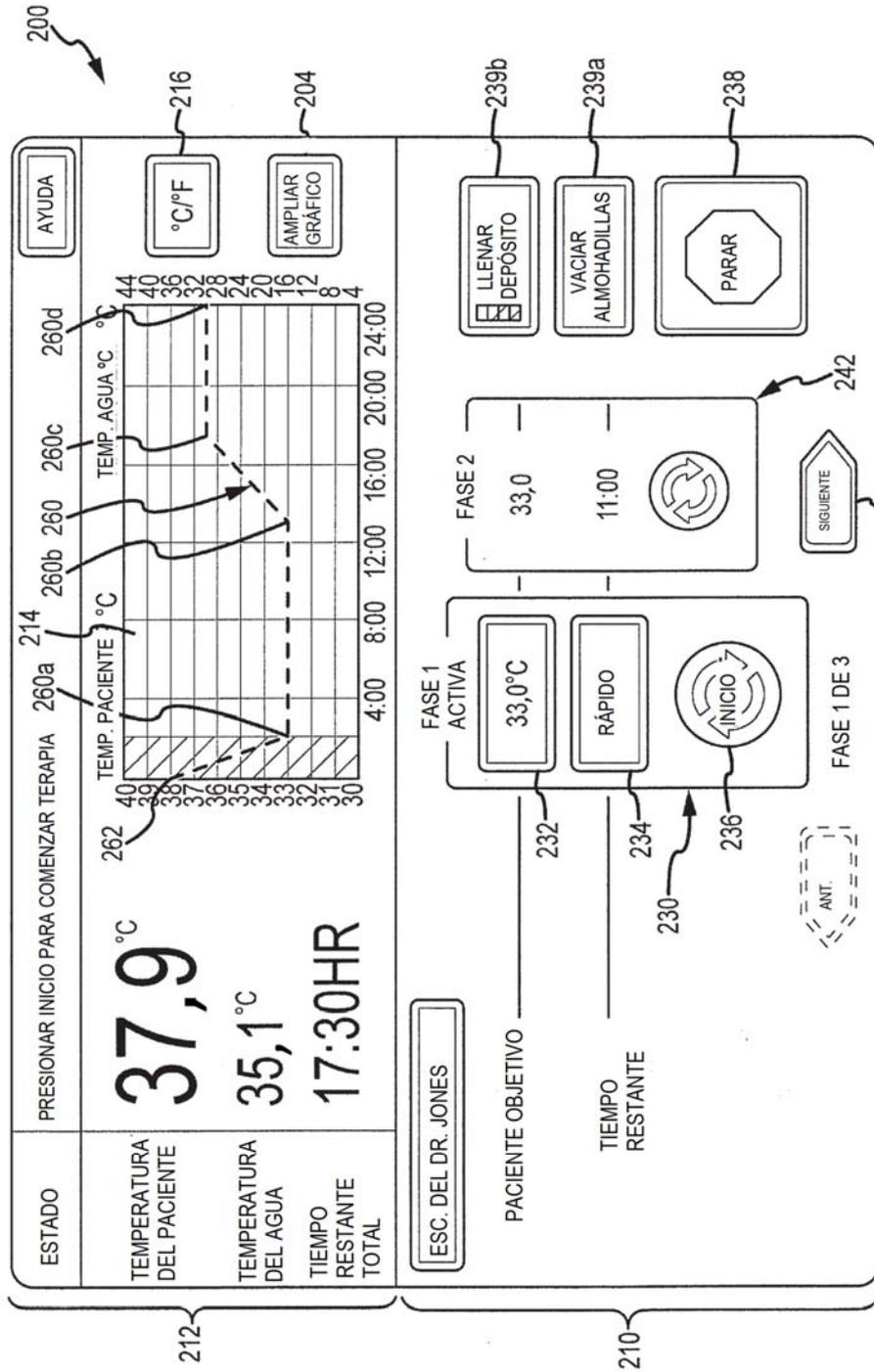


FIG. 3B

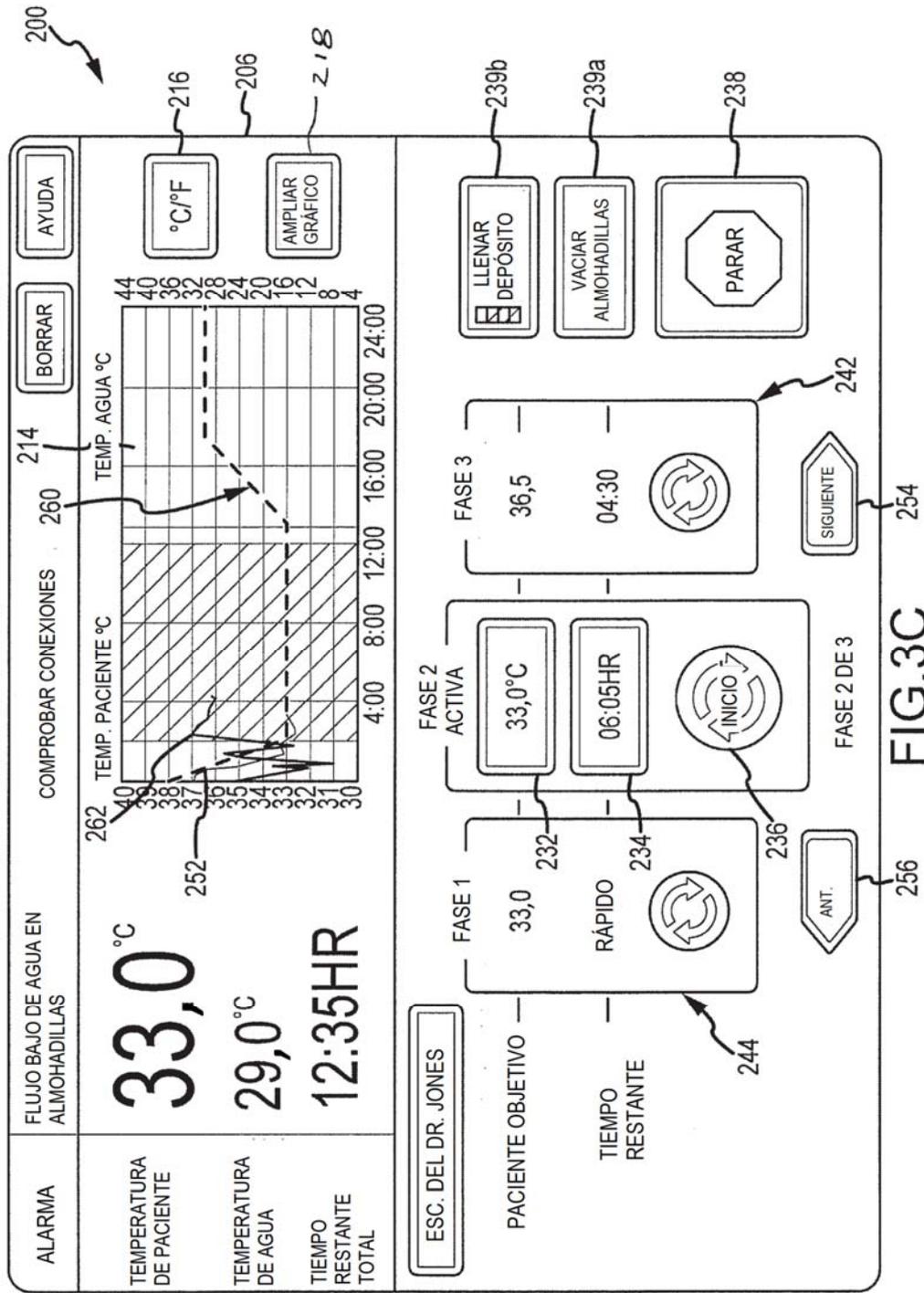
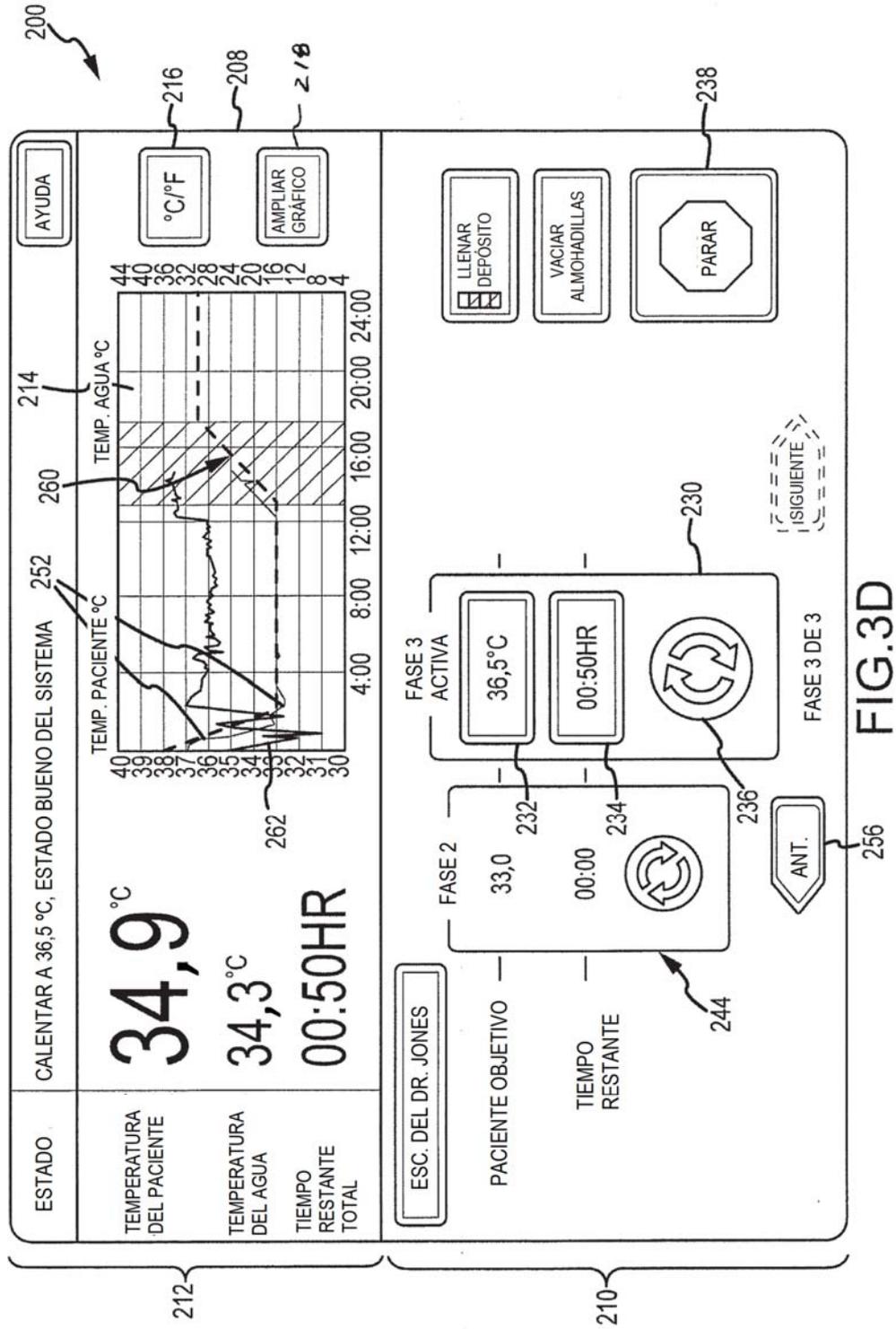


FIG. 3C



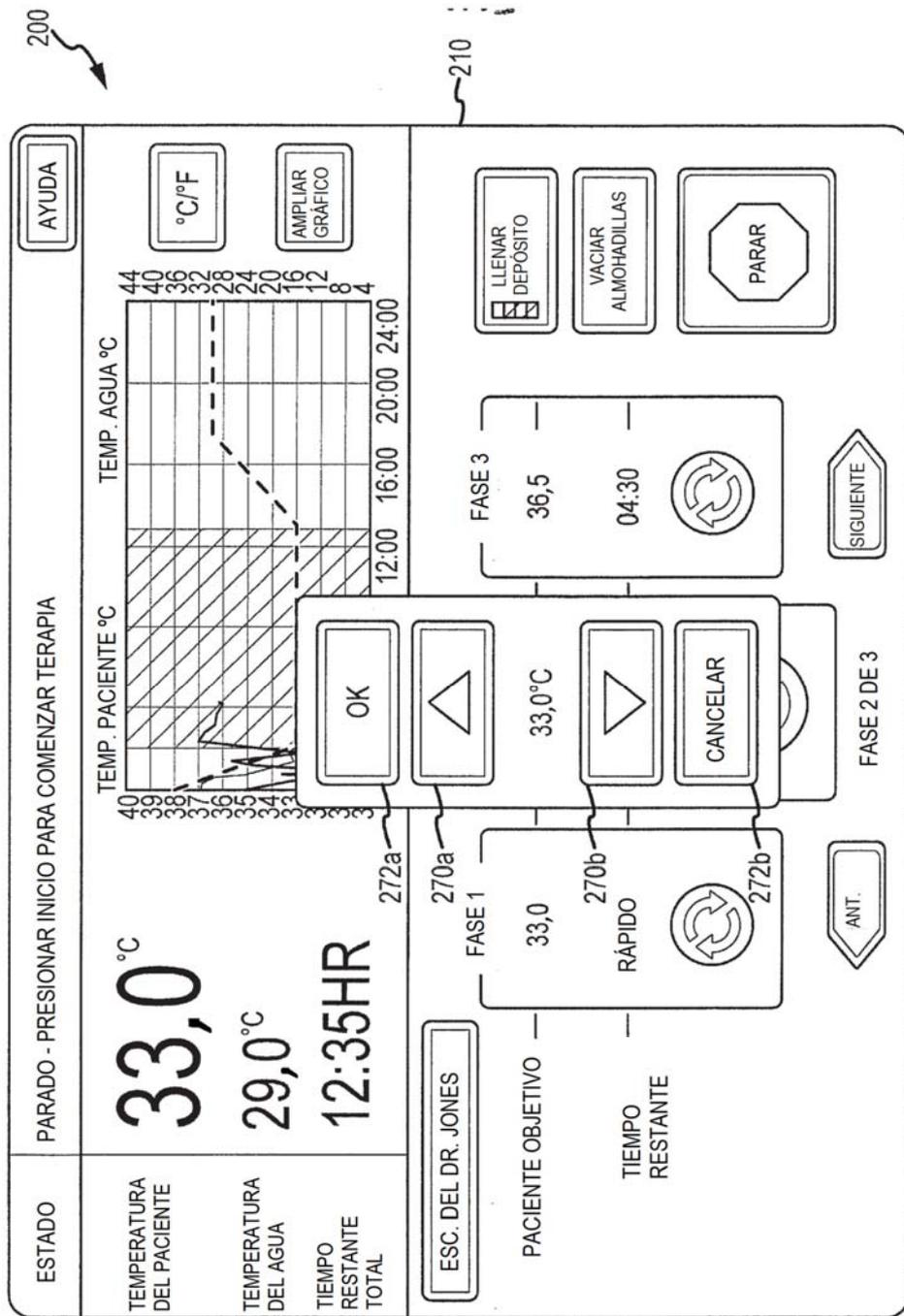


FIG.3E

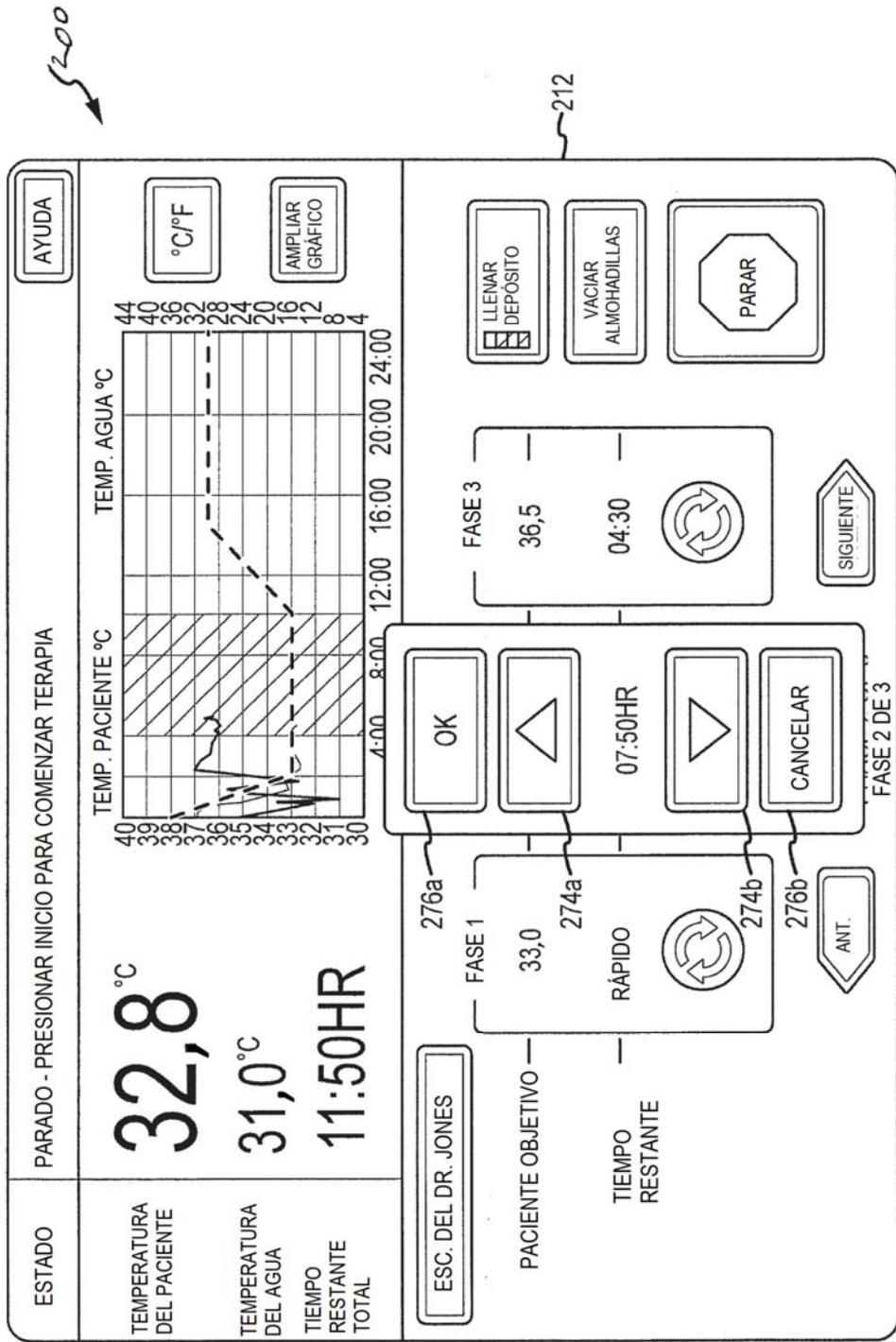


FIG.3F



FIG.3G

PROTOCOLO DE CONFIGURACIÓN

1. ESC. DEL DR. JONES ▾

AYUDA

C/F PREDETERMINADO ESTRATEGIA DE CONTROL 2

C/F SELECCIONABLE TEMPERATURA DE PACIENTE 2

EDITAR TÍTULO MODIFICABLE

FASE 1 ▾

AUTOMÁTICA ▾

37,0 C	PACIENTE OBJETIVO	280b	282b				
6:00 HR	DURACIÓN						
T D N	SALTAR A LA SIGUIENTE FASE						
42,0C	EN OBJETIVO/DURACIÓN/N.º						
4,0C	LÍMITE ALTO DE AGUA						
40,0C	LÍMITE BAJO DE AGUA						
33,0C	ALERTA DE PACIENTE ALTO						
	ALERTA DE PACIENTE BAJO						

TEXTOS DE AYUDA:

ESTE PROTOCOLO PARA PACIENTES DE PARADA CARDIACA REPENTINA EN LA PLANTA DE UCI NEURONAL.

NO USAR PARA PARADAS EN EL HOSPITAL.

USAR EL PROTOCOLO DEL DR. SMITHS EN SU LUGAR. SEGUIR PROTOCOLO DE SEDACIÓN N.º 1234.

LLAMAR AL DR. JONES EN EL 555-1234 SI SURGEN PROBLEMAS.

CANCELAR

GUARDAR COMO PREDETERMINADO

GUARDAR SOLO ESTE CASO

2.00

294

FIG.3I

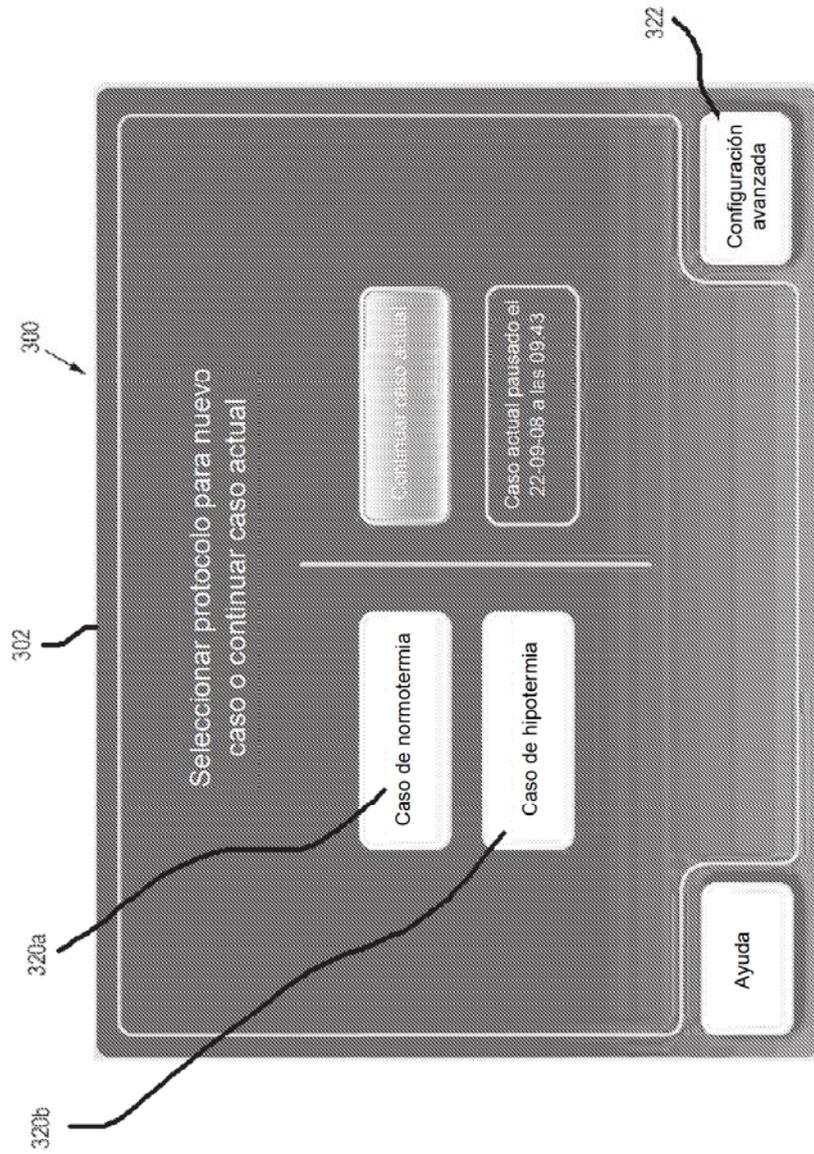


FIG. 4A

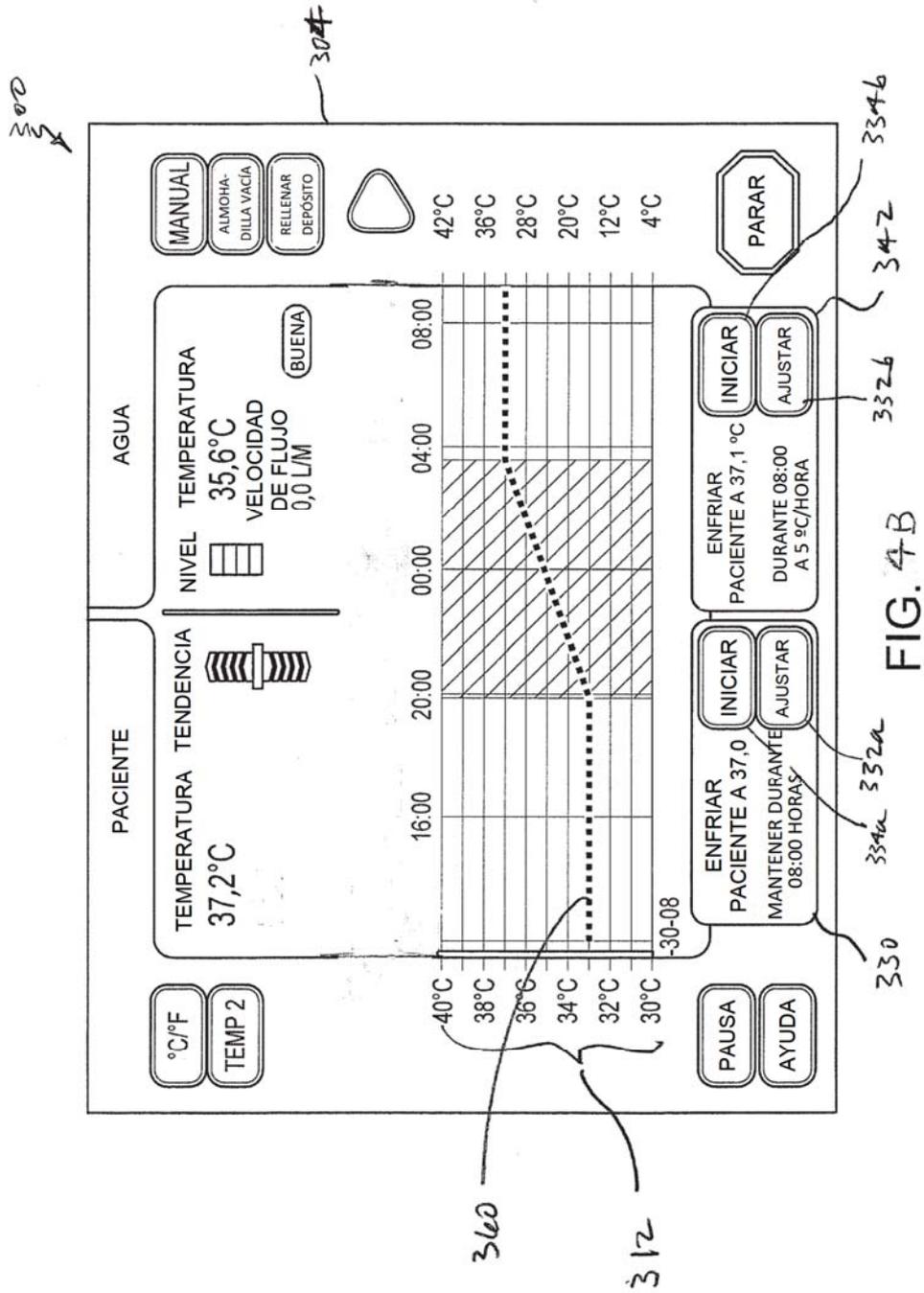


FIG. 4B

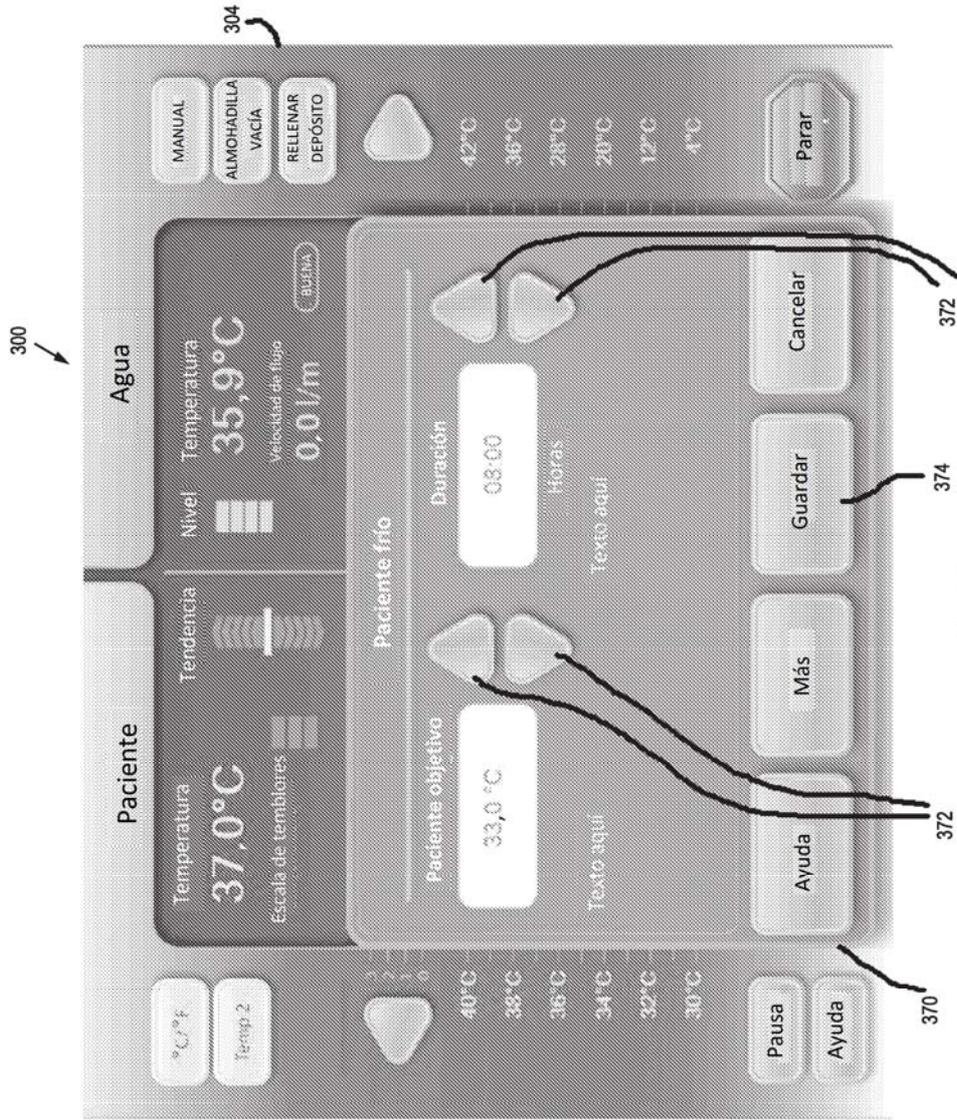


FIG. 4C

39A

PROTOCOLO DE HIPOTERMIA		CONTROL DE TEMPERATURA DEL PACIENTE	
CONTROL DE FASE		ALERTA ALTA	44,0°C
EL ENFRIAMIENTO INICIA	INMEDIATAMENTE	AJUSTAR	AJUSTAR
EL RECALENTAMIENTO INICIA	MANUALMENTE	ALERTA BAJA	10,0°C
		AJUSTAR	AJUSTAR
TEMPERATURA DEL AGUA		ESTRATEGIA DE CONTROL	2
		AJUSTAR	AJUSTAR
CONDICIÓN PREVIA DEL AGUA		CONTROL DE VISUALIZACIÓN	
	DESHABILITAR	UNIDADES DE TEMPERATURA	°C
	AJUSTAR	AJUSTAR	AJUSTAR
CONTROL MANUAL	37°C 00:30	UNIDADES DE TEMPERATURA	HABILITADO
	AJUSTAR	AJUSTAR	AJUSTAR
LÍMITE ALTO	42 °C	TEMPERATURA DE PACIENTE 2	HABILITADO
	AJUSTAR	AJUSTAR	AJUSTAR
LÍMITE BAJO	4 °C	TEMBLORES	DESHABILITADO
	AJUSTAR	AJUSTAR	AJUSTAR
AYUDA	VOLUMEN DE ALTAVOZ	3	AJUSTAR
			AJUSTAR
			CERRAR

FIG.4D