

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 637**

51 Int. Cl.:

A61G 1/02 (2006.01)

A61G 1/056 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2015 PCT/US2015/017419**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16076908**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2015 E 15708653 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3217936**

54 Título: **Camilla de ambulancia motorizada con un sistema de control de camilla automatizado**

30 Prioridad:

11.11.2014 US 201414538164

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

02.12.2019

73 Titular/es:

FERNO-WASHINGTON, INC. (100.0%)

70 Weil Way

Wilmington, OH 45177, US

72 Inventor/es:

BLICKENS DERFER, COLLEEN Q.;

MAGILL, BRIAN M.;

WELLS, TIMOTHY R.;

SAR, PREETI;

ROBINSON, DERICK C.;

VALENTINO, NICHOLAS V. y

CLARK, MICHAEL D.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 733 637 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

Camilla de ambulancia motorizada con un sistema de control de camilla automatizado.

5 Campo Técnico:

La presente descripción generalmente se refiere a transportadores de pacientes de emergencia, y específicamente a una camilla de ambulancia motorizada con un sistema de control de camilla automatizado.

10 Antecedentes

15 Existe una variedad de transportadores para pacientes de emergencia actualmente en uso. Tales transportadores de emergencia pueden diseñarse para transportar y cargar pacientes bariátricos en una ambulancia. Por ejemplo, la camilla PROFlexX®, de Ferno-Washington, Inc. de Wilmington, Ohio, Estados Unidos, es uno de tal transportador para pacientes incorporado como una camilla accionada manualmente que puede proporcionar estabilidad y soporte para cargas de aproximadamente 700 libras (aproximadamente 317,5 kg). La camilla PROFlexX® incluye una porción de soporte para el paciente que se une a un tren de rodaje con ruedas. El tren de rodaje con ruedas incluye una geometría con bastidor en X que puede realizar la transición entre nueve posiciones seleccionables. Una ventaja reconocida de tal diseño de camilla es que el bastidor en X proporciona un mínimo de flexión y un bajo centro de gravedad en todas las posiciones seleccionables. Otra ventaja reconocida de tal diseño de camilla es que las posiciones seleccionables pueden proporcionar un mejor apalancamiento para levantar y cargar manualmente pacientes bariátricos.

25 Otro ejemplo de un transportador de pacientes de emergencia diseñado para pacientes bariátricos, es la Camilla Motorizada POWERFlexx+, de Ferno-Washington, Inc. La Camilla Motorizada POWERFlexx+ incluye un actuador alimentado por batería que puede proporcionar suficiente energía para levantar cargas de aproximadamente 700 libras (aproximadamente 317,5 kg). Una ventaja reconocida de tal diseño de camilla es que la camilla puede levantar a un paciente bariátrico desde una posición baja a una posición más alta, es decir, un operador puede tener situaciones reducidas que requieren levantar al paciente.

30 Una variedad adicional de un transportador para pacientes de emergencia es una camilla de emergencia con ruedas para usos múltiples que tiene una camilla de soporte para pacientes que se une de manera desmontable a un tren de rodaje con ruedas o un transportador. La camilla de soporte para pacientes, cuando se elimina para el uso separado del transportador, puede transportarse horizontalmente sobre un juego de ruedas que se incluye. Una ventaja reconocida de tal diseño de camilla es que la camilla puede enrollarse por separado en un vehículo de emergencia, como camionetas, furgonetas, ambulancias modulares, aeronaves, o helicópteros, donde el espacio y la reducción de peso son una ventaja. Otra ventaja de tal diseño de camilla es que la camilla separada puede transportarse más fácilmente sobre terreno irregular y fuera de ubicaciones donde no es práctico usar una camilla completa para trasladar a un paciente. El ejemplo de tales camillas puede encontrarse en las Patentes de los Estados Unidos núm. 4,037,871, 4,921,295, la Publicación Internacional núm. WO01701611, US 2010/176618 y WO 2014/134321.

40 Aunque los transportadores de emergencia anteriores han sido en general adecuados para los fines previstos, no han sido satisfactorias en todos los aspectos. Por ejemplo, los transportadores de emergencia anteriores se cargan en ambulancias de acuerdo con procesos de carga que requieren al menos un operador para soportar la carga de la camilla durante una porción del proceso de carga respectivo.

45 Resumen

50 La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Las modalidades descritas en la presente descripción se dirigen a una camilla de ambulancia motorizada con un sistema de control automatizado que proporciona versatilidad mejorada a los diseños de camillas de emergencia con ruedas de usos múltiples proporcionando una gestión mejorada del peso de la camilla, un balance mejorado y/o una carga más fácil a cualquier altura de la camilla, mientras se cargan a través de varios tipos de vehículos de rescate, tales como ambulancias, furgonetas, camionetas, aeronaves y helicópteros.

55 Estas características adicionales proporcionadas por las modalidades de la presente descripción se entenderán más completamente a la vista de la siguiente descripción detallada, junto con los dibujos.

Descripción detallada de las figuras

60 La siguiente descripción detallada de modalidades específicas de la presente descripción puede entenderse mejor cuando se lee junto con los siguientes dibujos, donde la estructura semejante se indica con números de referencia semejantes y en la que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva que representa una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 2 es una vista superior que representa una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción y que muestra una línea de sección AA;

65 La Figura 3 es una vista lateral que muestra una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

Las Figuras 4A-4C son una vista lateral que representa una secuencia de elevación y/o descenso de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

5 Las Figuras 5A-5E son una vista lateral que representa una secuencia de carga y/o descarga de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 6 representa esquemáticamente un sistema de accionamiento de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción

10 Las Figuras 6A-6D representan esquemáticamente un circuito hidráulico de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción utilizadas por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas, de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 7 representa esquemáticamente una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas que tiene un sistema eléctrico de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

15 La Figura 8 representa esquemáticamente una porción de un extremo posterior de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas, seccionada para facilitar la ilustración, de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 9 representa esquemáticamente un ensamble de rueda utilizado por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

20 La Figura 10 representa esquemáticamente un ensamble de rueda utilizado por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 11 representa esquemáticamente una función de escalera mecánica ascendente utilizada por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas, de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

25 La Figura 12 representa esquemáticamente una función de escalera mecánica descendente utilizada por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 13 representa esquemáticamente un método para realizar una función de escalera mecánica utilizada por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

30 La Figura 14A representa esquemáticamente una vista en perspectiva de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas en una posición de carga o silla sentada de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 14B representa esquemáticamente una vista lateral de una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas, en una posición de carga o silla sentada de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

35 La Figura 15 representa esquemáticamente un sistema de control de camilla utilizado por una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 16 es un diagrama que ilustra un mensaje de comunicación enviado por un controlador del motor del sistema de control de la camilla de la Figura 15 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

40 La Figura 17 es un diagrama que ilustra un mensaje de comunicación enviado por un controlador de batería del sistema de control de la camilla de la Figura 15 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 18 es un diagrama que ilustra un mensaje de comunicación enviado por un controlador de interfaz gráfica de usuario del sistema de control de la camilla de la Figura 15 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

45 La Figura 19 representa esquemáticamente un controlador del motor del sistema de control de la camilla de la Figura 15 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 20 es un diagrama de flujo del programa de condiciones verificadas y las operaciones realizadas automáticamente por el sistema de control de la camilla de la Figura 15 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

50 La Figura 21 es un diagrama que ilustra una correlación con una señal de Código de Entrada y la selección del estado del motor realizada por el controlador del motor del sistema de control de la camilla de la Figura 19 de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

La Figura 22 representa esquemáticamente una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección A-A en la Figura 3 de una placa de pivote de la camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas en una primera posición de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción;

55 La Figura 23 representa esquemáticamente una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección A-A en la Figura. 3 de una placa de pivote de la camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas en una segunda posición de acuerdo con una o más modalidades descritas en la presente descripción; y

60 Las Figuras 24A-24D son representaciones de una interfaz gráfica de usuario, cada una que muestra una imagen que representa un modo de operación seleccionado diferente de la camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas.

Las modalidades expuestas en los dibujos son de naturaleza ilustrativa y no pretenden ser limitantes de las modalidades descritas en la presente descripción. Además, las características individuales de los dibujos y de las modalidades serán más completamente evidentes y se entenderán a la vista de la descripción detallada.

65

Descripción detallada

Con referencia a la Figura 1, se muestra una camilla de ambulancia motorizada, automática y con ruedas 10, para transportar un paciente sobre la misma y cargarla en un vehículo de transporte de emergencia. La camilla 10 comprende un bastidor de soporte 12 que comprende un extremo frontal 17, y un extremo posterior 19. Como se usa en la presente, el extremo frontal 17 es sinónimo del término "extremo de carga", es decir, el extremo de la camilla 10 que se carga primero en una superficie de carga. Por el contrario, como se usa en la presente, el extremo posterior 19 es el extremo de la camilla 10 que se carga último en una superficie de carga, y es sinónimo del término "extremo de control" que es el extremo que proporciona una serie de controles del operador como se describe en la presente descripción. Adicionalmente, se observa que cuando la camilla 10 se carga con un paciente, la cabeza del paciente puede orientarse más cerca del extremo frontal 17 y los pies del paciente pueden orientarse más cerca del extremo posterior 19. Por lo tanto, la frase "cabecera" puede usarse indistintamente con la frase "extremo frontal," y la frase "pie" puede usarse indistintamente con la frase "extremo posterior." Además, se observa que las frases "extremo frontal" y "extremo posterior" son intercambiables. De este modo, aunque las frases se usan consistentemente en su totalidad para mayor claridad, las modalidades descritas en la presente descripción pueden invertirse sin apartarse del alcance de la presente descripción. Generalmente, como se usa en la presente, el término "paciente" se refiere a cualquier cosa viviente o cosa que vivía anteriormente tal como, por ejemplo, un ser humano, un animal, un cadáver y similares.

Con referencia a la Figura 2, el extremo frontal 17 y/o el extremo posterior 19 pueden ser telescópicos. En una modalidad, el extremo frontal 17 puede extenderse y/o retraerse (indicado generalmente en la Figura 2 por la flecha 217). En otra modalidad, el extremo posterior 19 puede extenderse y/o retraerse (indicado generalmente en la Figura 2 por la flecha 219). Por lo tanto, la longitud total entre el extremo frontal 17 y el extremo posterior 19 puede aumentarse y/o disminuirse para acomodar pacientes de varios tamaños.

Con referencia colectivamente a las Figuras 1 y 2, el bastidor de soporte 12 puede comprender un par de miembros laterales sustancialmente paralelos 15 que se extienden entre el extremo frontal 17 y el extremo posterior 19. Se contemplan diversas estructuras para los miembros laterales 15. En una modalidad, los miembros laterales 15 pueden ser un par de carriles de metal separados. En otra modalidad, los miembros laterales 15 comprenden una porción rebajada 115 que puede acoplarse con una abrazadera accesoria (no se representa). Tales abrazaderas accesorias pueden utilizarse para acoplar de manera desmontable accesorios de cuidado del paciente, tales como un poste para un goteo intravenoso a la porción rebajada 115. La porción rebajada 115 puede proporcionarse a lo largo de toda la longitud de los miembros laterales para permitir que los accesorios se sujeten de manera desmontable a muchas ubicaciones diferentes en la camilla 10.

Con referencia de nuevo a la Figura 1, la camilla 10 comprende además un par de patas extremas de carga retráctiles y extensibles 20 acopladas al bastidor de soporte 12, y un par de patas extremas de control retráctiles y extensibles 40 acopladas al bastidor de soporte 12. La camilla 10 puede comprender cualquier material rígido tal como, por ejemplo, estructuras de metal o estructuras compuestas. Específicamente, el bastidor de soporte 12, las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40, o sus combinaciones pueden comprender una estructura de fibra de carbono y resina. Como se describe con mayor detalle en la presente descripción, la camilla 10 puede elevarse a múltiples alturas extendiendo las patas extremas de carga 20 y/o las patas extremas de control 40, o la camilla 10 puede descender a múltiples alturas trayendo las patas extremas de carga 20 y/o las patas extremas de control 40. Se observa que términos como "elevar", "descender", "por encima", "por debajo", y "altura" se usan en la presente descripción para indicar la relación de distancia entre objetos medidos a lo largo de una línea paralela a la gravedad mediante el uso de una referencia (por ejemplo, una superficie que soporta la camilla).

En modalidades específicas, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 pueden acoplarse cada una a los miembros laterales 15. Como se muestra en las Figuras 4A-5E, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 pueden cruzarse entre sí, cuando se mira la camilla desde un lado, específicamente en ubicaciones respectivas donde las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 se acoplan al bastidor de soporte 12 (por ejemplo, los miembros laterales 15 (Figuras 1-3)). Como se muestra en la modalidad de la Figura 1, las patas extremas de control 40 pueden disponerse hacia dentro de las patas extremas de carga 20, es decir, las patas extremas de carga 20 pueden separarse entre sí más de lo que las patas extremas de control 40 se separan entre sí de manera que las patas extremas de control 40 se ubican cada una entre las patas extremas de carga 20. Adicionalmente, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 pueden comprender ruedas frontales 26 y ruedas posteriores 46 que permiten que la camilla 10 ruede.

En una modalidad, las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 pueden ser ruedas giratorias o ruedas giratorias bloqueadas. Cuando la camilla 10 se eleva y/o desciende, las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 pueden sincronizarse para asegurar que el plano de los miembros laterales 15 de la camilla 10 y el plano de las ruedas 26, 46 son sustancialmente paralelos.

Con referencia a las Figuras 1-3 y 6, la camilla 10 puede comprender además un sistema de accionamiento de la camilla 34 que comprende un actuador frontal 16 que se configura para mover las patas extremas de carga 20 y un actuador posterior 18 que se configura para mover las patas extremas de control 40. El sistema de accionamiento de la camilla 34 puede comprender una unidad (por ejemplo, un motor y una bomba centralizados) que se configuran para controlar tanto

el actuador frontal 16 como el actuador posterior 18. Por ejemplo, el sistema de accionamiento de la camilla 34 puede comprender una carcasa con un motor capaz de accionar el actuador frontal 16, el actuador posterior 18, o ambos que utilizan válvulas, lógica de control y similares. Alternativamente, como se representa en la Figura 1, el sistema de accionamiento de la camilla 34 puede comprender unidades separadas que se configuran para controlar el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 individualmente. En esta modalidad, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 pueden cada uno incluir carcasas separadas con motores individuales para accionar cada uno del actuador frontal 16 y el actuador posterior 18.

El actuador frontal 16 se acopla al bastidor de soporte 12 y se configura para accionar las patas extremas de carga 20 y elevar y/o descender el extremo frontal 17 de la camilla 10. Adicionalmente, el actuador posterior 18 se acopla al bastidor de soporte 12 y se configura para accionar las patas extremas de control 40 y elevar y/o descender el extremo posterior 19 de la camilla 10. La camilla 10 puede alimentarse mediante cualquier fuente de energía adecuada. Por ejemplo, la camilla 10 puede comprender una batería capaz de suministrar una tensión de, por ejemplo, aproximadamente 24 V nominales o aproximadamente 32 V nominales para su fuente de energía.

El actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 son operables para accionar las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40, de manera simultánea o independientemente. Como se muestra en las Figuras 4A-5E, el accionamiento simultáneo y/o independiente permite que la camilla 10 se ajuste a varias alturas. Los actuadores descritos en la presente descripción pueden ser capaces de proporcionar una fuerza dinámica de aproximadamente 350 libras (aproximadamente 158,8 kg) y una fuerza estática de aproximadamente 500 libras (aproximadamente 226,8 kg). Además, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 pueden operarse por un sistema de motor centralizado o múltiples sistemas de motor independientes.

En una modalidad, que se representa esquemáticamente en las Figuras 1-3 y 6, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 comprenden actuadores hidráulicos para accionar la camilla 10. En una modalidad, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 son actuadores hidráulicos de doble retorno, es decir, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 forman cada uno un circuito hidráulico maestro esclavo. El circuito hidráulico maestro esclavo comprende cuatro cilindros hidráulicos con cuatro varillas extensibles que están concatenadas (es decir, que se acoplas mecánicamente) entre sí en pares. Por lo tanto, el actuador de doble retorno comprende un primer cilindro hidráulico con una primera varilla, un segundo cilindro hidráulico con una segunda varilla, un tercer cilindro hidráulico con una tercera varilla y un cuarto cilindro hidráulico con una cuarta varilla. Se observa que, aunque las modalidades descritas en la presente descripción hacen referencia frecuente a un sistema maestro esclavo que comprende cuatro cilindros hidráulicos, los circuitos hidráulicos maestro esclavo descritos en la presente descripción pueden incluir cualquier cantidad par de cilindros hidráulicos.

Con referencia a la Figura 6, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 comprenden cada uno un bastidor de soporte rígido 180 que tiene sustancialmente forma de "H" (es decir, dos porciones verticales que se conectan por una porción transversal). El bastidor de soporte rígido 180 comprende un miembro transversal 182 que se acopla a dos miembros verticales 184 en aproximadamente el medio de cada uno de los dos miembros verticales 184. Un motor de bomba 160 y un depósito de fluido 162 se acoplan al miembro transversal 182 y en comunicación continua. En una modalidad, el motor de bomba 160 y el depósito de fluido 162 se disponen en lados opuestos del miembro transversal 182 (por ejemplo, el depósito de fluido 162 se dispone por encima del motor de bomba 160). Específicamente, el motor de bomba 160 puede ser un motor eléctrico birrotacional cepillado con una salida máxima de aproximadamente 1400 watts. El bastidor de soporte rígido 180 puede incluir miembros transversales adicionales o una placa de respaldo para proporcionar rigidez adicional y resistir la torsión o el movimiento lateral de los miembros verticales 184 con relación al miembro transversal 182 durante el accionamiento.

Cada miembro vertical 184 comprende un par de cilindros hidráulicos de doble retorno (es decir, un primer cilindro hidráulico y un segundo cilindro hidráulico o un tercer cilindro hidráulico y un cuarto cilindro hidráulico) en donde el primer cilindro extiende una varilla en una primera dirección y el segundo cilindro extiende una varilla en una dirección sustancialmente opuesta. Cuando los cilindros se disponen en una configuración maestro esclavo, uno de los miembros verticales 184 comprende un cilindro maestro superior 168 y un cilindro maestro inferior 268. El otro de los miembros verticales 184 comprende un cilindro esclavo superior 169 y un cilindro esclavo inferior 269. Se observa que, aunque los cilindros maestros 168, 268 están concatenados juntos y extienden las varillas 165, 265 en direcciones sustancialmente opuestas, los cilindros maestros 168, 268 pueden ubicarse en miembros verticales alternativos 184 y/o en varillas extendidas 165, 265 en sustancialmente la misma dirección.

Con referencia ahora a las Figuras 6A-6D, el alojamiento del cilindro 122 puede comprender un cilindro superior 168 y un cilindro inferior 268. Un pistón superior 164 puede confinarse dentro del cilindro superior 168 y configurarse para desplazarse a través del pistón superior 164 cuando se acciona mediante fluido hidráulico. La varilla superior 165 puede acoplarse al pistón superior 164 y moverse con el pistón superior 164. El cilindro superior 168 puede estar en comunicación de fluidos con una trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y una trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 en lados opuestos del pistón superior 164. En consecuencia, cuando el fluido hidráulico recibe una mayor presión a través de la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 que la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322, el pistón superior 164 puede extenderse y puede impulsar el fluido hacia afuera del pistón superior 164 a través de la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322. Cuando el fluido hidráulico recibe una presión mayor a través de la

trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 que la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312, el pistón superior 164 puede retraerse y puede impulsar el fluido del pistón superior 164 a través de la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312.

5 De manera similar, un pistón inferior 264 puede confinarse dentro del cilindro inferior 268 y puede configurarse para desplazarse a lo largo del pistón inferior 264 cuando se acciona mediante fluido hidráulico. La varilla inferior 265 puede acoplarse al pistón inferior 264 y moverse con el pistón inferior 264. El cilindro inferior 268 puede estar en comunicación de fluidos con una trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314 y una trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 en lados opuestos del pistón inferior 264. En consecuencia, cuando el fluido hidráulico recibe una mayor presión a través de la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314 que la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324, el pistón inferior 264 puede extenderse y puede impulsar el fluido hacia afuera del pistón inferior 264 a través de la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324. Cuando el fluido hidráulico recibe una presión mayor a través de la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 que la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314, el pistón inferior 264 puede retraerse y puede impulsar el fluido del pistón inferior 264 a través de la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314.

En algunas modalidades, el actuador hidráulico 120 acciona la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 de manera equilibrada para permitir que la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se extiendan y retraigan a diferentes velocidades. Los solicitantes han descubierto que el actuador hidráulico 120 puede extenderse y retraerse con mayor confiabilidad y velocidad cuando la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se equilibran. Sin estar ligado a la teoría, se cree que la velocidad diferencial de accionamiento de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 permite que el actuador hidráulico 120 responda dinámicamente a una variedad de condiciones de carga. Por ejemplo, la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314 pueden estar en comunicación de fluidos directa entre sí sin ningún dispositivo regulador de presión dispuesto entre ellas. De manera similar, la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 pueden estar en comunicación de fluidos directa entre sí sin ningún dispositivo de regulación de presión dispuesto entre ellas. En consecuencia, cuando se expulsa el fluido hidráulico a través de la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314, al mismo tiempo, la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 pueden extenderse diferencialmente dependiendo de la diferencia en las fuerzas resistivas que actúan sobre cada una de la varillas superior 165 y la varilla inferior 265 tal como, por ejemplo, carga aplicada, volumen desplazado, movimiento de la conexión, o similares. De manera similar, cuando el fluido hidráulico se expulsa a través de la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324, al mismo tiempo, la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 pueden retraerse diferencialmente dependiendo de la diferencia en las fuerzas resistivas que actúan sobre cada una de las varillas superior 165 y la varilla inferior 265.

Con referencia aún a las Figuras 6A-6D, el alojamiento del circuito hidráulico 150 puede formar un circuito hidráulico 300 para transmitir fluido a través de la trayectoria del fluido de extensión 310 y la trayectoria del fluido de retracción 320. En algunas modalidades, el circuito hidráulico 300 puede configurarse de manera que la operación selectiva del motor de la bomba 160 pueda empujar o extraer fluido hidráulico en cada una de la trayectoria de fluido de extensión 310 y la trayectoria de fluido de retracción 320. Específicamente, el motor de la bomba 160 puede estar en comunicación de fluidos con el depósito de fluido 162 a través de una trayectoria de suministro de fluido 304. El motor de la bomba 160 también puede estar en comunicación de fluidos con la trayectoria del fluido de extensión 310 a través de una trayectoria del fluido de extensión de la bomba 326 y la trayectoria del fluido de retracción 320 a través de una trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316. En consecuencia, el motor de la bomba 160 puede extraer fluido hidráulico del depósito de fluido 162 e impulsar el fluido hidráulico a través de la trayectoria del fluido de extensión de la bomba 326 o la trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316 para extender o retraer el actuador hidráulico 120. Se observa que, mientras que las modalidades del circuito hidráulico 300 descritas en la presente descripción con respecto a las Figuras 6A-6D detallan el uso de ciertos tipos de componentes tales como válvulas solenoides, válvulas de retención, válvulas de contrabalanceo, válvulas manuales o reguladores de flujo; las modalidades descritas en la presente descripción no se limitan al uso de ningún componente en particular. De hecho, los componentes descritos con respecto al circuito hidráulico 300 pueden reemplazarse por equivalentes que, en combinación, realizan la función del circuito hidráulico 300 descrito en la presente descripción.

Con referencia a la Figura 6A, el motor de la bomba 160 puede impulsar el fluido hidráulico a lo largo de la ruta de extensión 360 (generalmente indicada por flechas) para extender la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. En algunas modalidades, la trayectoria de fluido de extensión 310 puede estar en comunicación de fluidos con la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314. La trayectoria del fluido de retracción 320 puede estar en comunicación de fluidos con la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324. El motor de la bomba 160 puede extraer fluido hidráulico del depósito de fluido 162 a través de la trayectoria de suministro de fluido. Puede impulsarse el fluido hidráulico hacia la trayectoria del fluido de extensión 310 a través de la de la trayectoria del fluido de extensión de la bomba 326.

La trayectoria 326 del fluido de extensión de la bomba puede comprender una válvula de retención 332 que se configura para evitar que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de extensión 310 hacia el motor de la bomba 160 y permita que el fluido hidráulico fluya desde el motor de la bomba 160 hasta la trayectoria del fluido de extensión 310. En consecuencia, el motor de la bomba 160 puede impulsar fluido hidráulico a través de la trayectoria que se extiende hacia

la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314. El fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de extensión 360 hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268. El fluido hidráulico que fluye hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 puede hacer que el fluido hidráulico fluya hacia la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 a medida que se extienden la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. Luego, el fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de extensión 360 hacia la trayectoria de retracción del fluido 320.

El circuito hidráulico 300 puede comprender además una trayectoria de retorno del fluido de extensión 306 en comunicación de fluidos con cada una de la trayectoria del fluido de retracción 320 y el depósito de fluido 162. En algunas modalidades, la trayectoria de fluido de retorno de extensión 306 puede comprender una válvula de contrabalance 334 configurada para permitir que el fluido hidráulico fluya desde el depósito de fluido 162 hasta la trayectoria del fluido de retracción 320, y evita que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de retracción 320 hacia el fluido el depósito 162, a menos que se reciba una presión adecuada a través de una línea piloto 328. La línea piloto 328 puede estar en comunicación de fluidos tanto con la trayectoria del fluido de extensión de la bomba 326 como con la válvula de contrapeso 334. En consecuencia, cuando el motor de la bomba 160 bombea fluido hidráulico a través de la trayectoria del fluido de extensión de la bomba 326, la línea piloto 328 puede hacer que la válvula de contrapeso 334 se module y permita que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de retracción 320 al depósito de fluido 162.

Opcionalmente, la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306 puede comprender una válvula de retención 346 que se configura para evitar que el fluido hidráulico fluya desde el depósito de fluido 162 hasta la trayectoria del fluido de retracción 320 y permita que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306 hacia el depósito de fluido 162. En consecuencia, el motor de la bomba 160 puede impulsar el fluido hidráulico a través de la trayectoria de fluido de retracción 320 hasta el depósito de fluido 162. En algunas modalidades, puede requerirse una presión relativamente grande para abrir la válvula de retención 332 en comparación con la presión relativamente baja requerida para abrir la válvula de retención 346. En modalidades adicionales, la cantidad relativamente grande de presión requerida para abrir la válvula de retención 332 puede ser más que aproximadamente el doble de la presión relativamente baja requerida para abrir la válvula de retención 346 tal como, por ejemplo, aproximadamente 3 veces la presión o más en otra modalidad, o aproximadamente 5 veces la presión o más en otra modalidad.

En algunas modalidades, el circuito hidráulico 300 puede comprender además una trayectoria de fluido de regeneración 350 que se configura para permitir que el fluido hidráulico fluya directamente desde la trayectoria del fluido de retracción 320 a la trayectoria del fluido de extensión 310. En consecuencia, la trayectoria del fluido de regeneración 350 puede permitir que el fluido hidráulico suministrado desde la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 fluyan a lo largo de una ruta de regeneración 362 hacia la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314. En modalidades adicionales, la trayectoria del fluido de regeneración 350 puede comprender una válvula lógica 352 que se configura para permitir que el fluido hidráulico se desplace selectivamente a lo largo de la vía de regeneración 362. La válvula lógica 352 puede acoplarse comunicativamente a un procesador o sensor y configurarse para abrirse cuando la camilla está en un estado predeterminado. Por ejemplo, cuando el actuador hidráulico 120 que se asociado con una pata está en una segunda posición con relación a una primera posición, que, como se describe en la presente descripción, puede indicar un estado descargado, la válvula lógica 352 puede abrirse. Puede ser conveniente abrir la válvula lógica 352 durante la extensión del actuador hidráulico 120 para aumentar la velocidad de la extensión. La trayectoria del fluido de regeneración 350 puede comprender además una válvula de retención 354 que se configura para evitar que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de retracción 320 a la trayectoria del fluido de extensión 310. En algunas modalidades, la cantidad de presión requerida para abrir la válvula de retención 332 es aproximadamente la misma que la presión requerida para abrir la válvula de retención 354.

Con referencia a la Figura 6B, el motor de la bomba 160 puede impulsar el fluido hidráulico a lo largo de la ruta de retracción 364 (generalmente indicada por flechas) para retraer la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. El motor de la bomba 160 puede extraer fluido hidráulico del depósito de fluido 162 a través de la trayectoria de suministro de fluido 304. El fluido hidráulico puede impulsarse hacia la trayectoria del fluido de retracción 320 a través de la trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316. La trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316 puede comprender una válvula de retención 330 que se configura para evitar que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de retracción 320 al motor de la bomba 160 y permita que el fluido hidráulico fluya desde el motor de la bomba 160 a la trayectoria del fluido de retracción 320. En consecuencia, el motor de la bomba 160 puede impulsar el fluido hidráulico a través de la trayectoria del fluido de retracción 320 hacia la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324.

El fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de retracción 364 hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268. El fluido hidráulico que fluye hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 puede hacer que el fluido hidráulico fluya hacia la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314 a medida que la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se retraen. Luego, el fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de retracción 364 hacia la trayectoria del fluido de extensión 310.

El circuito hidráulico 300 puede comprender además una trayectoria de retorno del fluido de retracción 308 en comunicación de fluidos con cada una de la trayectoria del fluido de extensión 310 y el depósito de fluido 162. En algunas

5 modalidades, la trayectoria de retorno del fluido de retracción 308 puede comprender una válvula 336 de contrapeso configurada para permitir que el fluido hidráulico fluya desde el depósito de fluido 162 hasta la trayectoria del fluido de extensión 310, y evita que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de extensión 310 hacia el depósito de fluido 162, a menos que se reciba una presión adecuada a través de una línea piloto 318. La línea piloto 318 puede estar en comunicación de fluidos tanto con la trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316 como con la válvula de contrapeso 336. En consecuencia, cuando el motor de la bomba 160 bombea fluido hidráulico a través de la trayectoria del fluido de retracción de la bomba 316, la línea piloto 318 puede hacer que la válvula de contrapeso 336 se module y permita que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de extensión 310 al depósito de fluido 162.

10 Con referencia colectivamente a las Figuras 6A-6D, mientras que el actuador hidráulico 120 generalmente se impulsa por el motor de la bomba 160, el actuador hidráulico 120 puede accionarse manualmente después de desviar el motor de la bomba 160. Específicamente, el circuito hidráulico 300 puede comprender una trayectoria de fluido de suministro manual 370, una trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372, y una trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374. La trayectoria del fluido de suministro manual 370 puede configurarse para suministrar fluido al cilindro superior 168 y al cilindro inferior 268. En algunas modalidades, la trayectoria del fluido de suministro manual 370 puede estar en comunicación de fluidos con el depósito de fluido 162 y la trayectoria del fluido de extensión 310. En modalidades adicionales, la trayectoria del fluido de suministro manual 370 puede comprender una válvula de retención 348 que se configura para evitar que el fluido hidráulico fluya desde la trayectoria del fluido de suministro manual 370 al depósito de fluido 162 y permita que el fluido hidráulico fluya desde el depósito de fluido 162 a la trayectoria del fluido de extensión 310. En consecuencia, la manipulación manual del pistón superior 164 y el pistón inferior 264 puede hacer que el fluido hidráulico fluya a través de la válvula de retención 348. En algunas modalidades, puede requerirse una cantidad relativamente baja de presión para abrir la válvula de retención 348 en comparación con una cantidad relativamente grande de presión requerida para abrir la válvula de retención 346. En modalidades adicionales, la cantidad relativamente baja de presión requerida para abrir la válvula de retención 348 puede ser menor o igual a aproximadamente la mitad de la presión relativamente grande requerida para abrir la válvula de retención 346 tal como, por ejemplo, menor o igual a aproximadamente 1/5 en otra modalidad, o menor o igual a aproximadamente 1/10 en otra modalidad.

30 La trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372 puede configurarse para retornar el fluido hidráulico desde el cilindro superior y el cilindro inferior 268 al depósito de fluido 162, de regreso al cilindro superior 168 y al cilindro inferior 268, o ambos. En algunas modalidades, la trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372 puede estar en comunicación de fluidos con la trayectoria de fluido de extensión 310 y la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306. La trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372 puede comprender una válvula manual 342 que puede accionarse desde una posición normalmente cerrada hasta una posición abierta y un regulador de flujo 344 configurado para limitar la cantidad de fluido hidráulico que puede fluir a través de la trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372, es decir, volumen por unidad de tiempo. En consecuencia, el regulador de flujo 344 puede utilizarse para proporcionar un descenso controlado de la camilla 10. Se observa que, mientras que el regulador de flujo 344 se representa en las Figuras 12A-12D al ubicarse entre la válvula manual 342 y la trayectoria de fluido de extensión 310, el regulador de flujo 344 puede ubicarse en cualquier posición a lo largo del circuito hidráulico 300 adecuado para limitar que la varilla superior 165, la varilla inferior 265 o ambas puedan retraerse.

40 La trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374 puede configurarse para retornar el fluido hidráulico desde el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 al depósito de fluido 162, de regreso al cilindro superior 168 y al cilindro inferior 268, o ambos. En algunas modalidades, la trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374 puede estar en comunicación de fluidos con la trayectoria del fluido de retracción 320, la trayectoria del fluido de retorno de retracción manual 372 y la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306. La trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374 puede comprender una válvula manual 343 que puede accionarse desde una posición normalmente cerrada hasta una posición abierta.

50 En algunas modalidades, el circuito hidráulico 300 también puede comprender un componente de liberación manual (por ejemplo, un botón, miembro de tensión, interruptor, conexión o palanca) que acciona la válvula manual 342 y la válvula manual 343 para permitir que la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se extiendan y retraigan sin el uso del motor de la bomba 160. Haciendo referencia a las modalidades de la Figura 6C, la válvula manual 342 y la válvula manual 343 se pueden abrirse, por ejemplo, a través del componente de liberación manual. Una fuerza puede actuar sobre el circuito hidráulico 300 para extender la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 como, por ejemplo, la gravedad o la articulación manual de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. Con las válvulas manuales 342 y 343 abiertas, el fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de extensión manual 366 para facilitar la extensión de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. Específicamente, a medida que la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se extienden, el fluido hidráulico puede desplazarse desde el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 hacia la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324. El fluido hidráulico puede desplazarse desde la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324 hacia la trayectoria del fluido de retracción 320.

60 El fluido hidráulico también puede desplazarse a través de la trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374 hacia la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306 y la trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 372. Dependiendo de la velocidad de extensión de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265, o la fuerza aplicada, el fluido hidráulico puede fluir a través de la trayectoria de retorno del fluido de extensión 306, más allá de la válvula de retención

346 y hacia el depósito de fluido 162. El fluido hidráulico también puede fluir a través de la trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372 hacia la trayectoria del fluido de extensión 310. El fluido hidráulico también puede suministrarse desde el depósito de fluido 162 a través de la trayectoria del fluido de suministro manual 370 hacia la trayectoria del fluido de extensión 310, es decir, cuando la operación manual genera suficiente presión para que el fluido hidráulico fluya más allá de la válvula de retención 348. El fluido hidráulico en la trayectoria del fluido de extensión 310 puede fluir hacia la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314. La extensión manual de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 puede hacer que el fluido hidráulico fluya hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 desde la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314.

Con referencia de nuevo a la Figura 6D, cuando se abren la válvula manual 342 y la válvula manual 343, el fluido hidráulico puede fluir a lo largo de la ruta de retracción manual 368 para facilitar la retracción de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265. Específicamente, cuando la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 se retraen, el fluido hidráulico puede desplazarse desde el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 hacia la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314. El fluido hidráulico puede desplazarse desde la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 312 y la trayectoria del fluido de extensión de la varilla 314 hacia la trayectoria del fluido de extensión 310.

El fluido hidráulico también puede desplazarse a través de la trayectoria de retorno del fluido de retracción manual 372 hacia el regulador de flujo 344, que opera para limitar la velocidad a la que puede fluir el fluido hidráulico y la velocidad a la que la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 pueden retraerse. El fluido hidráulico puede fluir hacia la trayectoria de retorno del fluido de extensión manual 374 y en la trayectoria del fluido de retracción 320. Dependiendo de la velocidad de retracción de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 y el régimen de flujo permisible del regulador de flujo 344, puede escaparse algo de fluido hidráulico más allá de la válvula de retención 346 y al depósito de fluido 162. En algunas modalidades, el régimen de flujo permisible del regulador de flujo 344 y la presión de apertura de la válvula de retención 346 pueden configurarse para evitar sustancialmente que el fluido hidráulico fluya más allá de la válvula de retención 346 durante la retracción manual. Los solicitantes han descubierto que prohibir el flujo más allá de la válvula de retención 346 puede asegurar que el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 permanezcan cebados con una infiltración de aire reducida durante la retracción manual.

El fluido hidráulico en la trayectoria del fluido de retracción 320 puede fluir hacia la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324. La retracción manual de la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 puede hacer que el fluido hidráulico fluya hacia el cilindro superior 168 y el cilindro inferior 268 desde la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 322 y la trayectoria del fluido de retracción de la varilla 324. Se señala que, aunque las modalidades manuales descritas con respecto a las Figuras 6C y 6D representan la extensión y la retracción como operaciones separadas, se contempla que la extensión manual y la retracción manual pueden realizarse dentro de una sola operación. Por ejemplo, al abrir la válvula manual 342 y la válvula manual 343, la varilla superior 165 y la varilla inferior 265 pueden extenderse, retraerse, o ambas de manera secuencial en respuesta a una fuerza aplicada.

Con referencia de nuevo a las Figuras 1 y 2, para determinar si la camilla 10 está nivelada, pueden utilizarse sensores (no representados) para medir la distancia y/o el ángulo. Por ejemplo, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 pueden comprender codificadores que determinan la longitud de cada actuador. En una modalidad, los codificadores son codificadores en tiempo real que son operables para detectar el movimiento de la longitud total del actuador o el cambio en la longitud del actuador cuando la camilla está encendida o apagada (es decir, control manual). Aunque se contemplan varios codificadores, el codificador, en una modalidad comercial, puede ser los codificadores ópticos producidos por Midwest Motion Products, Inc. de Watertown, MN, EE.UU. En otras modalidades, la camilla comprende sensores angulares que miden el ángulo real o el cambio en el ángulo, tales como, por ejemplo, sensores giratorios de potenciómetro, sensores giratorios de efecto Hall y similares. Los sensores angulares pueden ser operables para detectar los ángulos de cualquiera de las porciones acopladas de manera giratoria de las patas extremas de carga 20 y/o las patas extremas de control 40. En una modalidad, los sensores angulares se acoplan operativamente a las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 para detectar la diferencia entre el ángulo de las patas extremas de carga 20 y el ángulo de las patas extremas de control 40 (ángulo delta). Un ángulo de estado de carga puede ajustarse a un ángulo tal como aproximadamente 20° o cualquier otro ángulo que generalmente indique que la camilla 10 está en un estado de carga (indicativo de carga y/o descarga). Por lo tanto, cuando el ángulo delta excede el ángulo de estado de carga, la camilla 10 puede detectar que está en un estado de carga y realizar ciertas acciones en dependencia de estar en el estado de carga.

Con referencia ahora a la Figura 7, la caja de control 50 en una modalidad se acopla de forma comunicativa (generalmente se indica por las líneas con flechas) a uno o más procesadores 100. Cada uno de uno o más procesadores 100 puede ser cualquier dispositivo capaz de ejecutar instrucciones legibles por máquina tales como, por ejemplo, un controlador, un circuito integrado, un microchip, o similares. Como se usa en la presente, el término "que se acopla de forma comunicativa" significa que los componentes son capaces de intercambiar señales de datos entre sí, tales como, por ejemplo, señales eléctricas a través de un medio conductor, señales electromagnéticas a través del aire, señales ópticas a través de guías de ondas ópticas, y similares.

Uno o más procesadores 100 pueden acoplarse de forma comunicativa a uno o más módulos de memoria 102, que puede ser cualquier dispositivo capaz de almacenar instrucciones legibles por máquina. Uno o más módulos de memoria 102 pueden incluir cualquier tipo de memoria tal como, por ejemplo, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria secundaria (por ejemplo, disco duro) o sus combinaciones. Ejemplos adecuados de ROM incluyen, pero no se limitan a, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria de solo lectura eléctricamente modificable (EAROM), memoria flash o sus combinaciones. Ejemplos adecuados de RAM incluyen, pero no se limitan a, RAM estática (SRAM) o RAM dinámica (DRAM).

Las modalidades descritas en la presente descripción pueden realizar métodos automáticamente al ejecutar instrucciones legibles por máquina con uno o más procesadores 100. Las instrucciones legibles por máquina pueden comprender lógica o algoritmo(s) escrito(s) en cualquier lenguaje de programación de cualquier generación (por ejemplo, 1GL, 2GL, 3GL, 4GL, o 5GL) tal como, por ejemplo, lenguaje de máquina que puede ejecutarse directamente por el procesador, o lenguaje ensamblador, programación orientada a objetos (OOP), lenguajes de scripting, microcódigo, etcétera, que pueden compilarse o ensamblarse en instrucciones legibles por máquina y almacenarse. Alternativamente, las instrucciones legibles por máquina pueden escribirse en un lenguaje de descripción de soporte físico (HDL), tal como la lógica implementada a través de una configuración de matriz de puertas programables en campo (FPGA) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o sus equivalentes. En consecuencia, los métodos descritos en la presente descripción pueden implementarse en cualquier lenguaje de programación de ordenador convencional, como elementos de soporte físico preprogramados, o como una combinación de componentes de soporte físico y aplicaciones informáticas.

Con referencia colectivamente a las Figuras 2 y 7, un sensor del actuador frontal 62 y un sensor del actuador posterior 64 se configuran para detectar si los actuadores frontal y posterior 16, 18 respectivamente están situados en una primera posición, lo que sitúa cada actuador más cerca con relación a un lado inferior de uno respectivo de un par de miembros transversales 63, 65 (Figura 2) o una segunda posición, que sitúa cada actuador más alejado de uno respectivo de los miembros transversales 63, 65 con relación a la primera posición, y comunicar dicha detección uno o más procesadores 100. En una modalidad, el sensor del actuador frontal 62 y el sensor del actuador posterior 64 se acoplan a uno respectivo de los miembros transversales 63, 65; sin embargo, otras ubicaciones en el bastidor de soporte 12 o configuraciones se contemplan en la presente descripción. Los sensores 62, 64 pueden ser sensores de medición de distancia, codificadores en cadena, potenciómetros giratorios, sensores de proximidad, interruptores de láminas, sensores de efecto Hall, sus combinaciones o cualquier otro sensor adecuado operable para detectar cuando el actuador frontal 16 y/o el actuador posterior 18 están en y/o pasan a una primera posición y/o una segunda posición. En modalidades adicionales, pueden usarse otros sensores con los actuadores frontal y posterior 16, 18 y/o los miembros transversales 63, 65 para detectar el peso de un paciente dispuesto en la camilla 10 (por ejemplo, a través de medidores de deformación). Se observa que el término "sensor", como se usa en la presente, significa un dispositivo que mide una cantidad física, estado, o atributo y lo convierte en una señal que se correlaciona con el valor medido de la cantidad física, estado o atributo. Además, el término "señal" significa una forma de onda eléctrica, magnética u óptica, tal como corriente, tensión, flujo, DC, AC, onda sinusoidal, onda triangular, onda cuadrada, y similares, capaz de transmitirse desde una ubicación a otra.

Con referencia colectivamente a las Figuras 3 y 7, la camilla 10 puede comprender un sensor angular frontal 66 y un sensor angular posterior 68 que se acoplan de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. El sensor angular frontal 66 y el sensor angular posterior 68 pueden ser cualquier sensor que mida el ángulo real o el cambio en el ángulo tal como, por ejemplo, un sensor giratorio potenciómetro, un sensor giratorio de efecto Hall y similares. El sensor angular frontal 66 puede ser operable para detectar un ángulo frontal α_f de una porción que se acopla de manera giratoria de las patas extremas de carga 20. El sensor angular posterior 68 puede ser operable para detectar un ángulo posterior α_b de una porción que se acopla de manera giratoria de las patas extremas de control 40. En una modalidad, el sensor angular frontal 66 y el sensor angular posterior 68 se acoplan operativamente a las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40, respectivamente. En consecuencia, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para determinar la diferencia entre el ángulo frontal α_f y el ángulo posterior α_b (ángulo delta). Un ángulo de estado de carga puede ajustarse a un ángulo tal como aproximadamente 20° o cualquier otro ángulo que generalmente indique que la camilla 10 está en un estado de carga (indicativo de carga y/o descarga). Por lo tanto, cuando el ángulo delta excede el ángulo de estado de carga, la camilla 10 puede detectar que está en un estado de carga y realizar ciertas acciones en dependencia de estar en el estado de carga. Alternativamente, los sensores de distancia pueden utilizarse para realizar mediciones análogas a las medidas angulares que determinan el ángulo frontal α_f y el ángulo posterior α_b . Por ejemplo, el ángulo puede determinarse a partir del posicionamiento de las patas extremas de carga 20 y/o las patas extremas de control 40 y con relación a los miembros laterales 15. Por ejemplo, puede medirse la distancia entre las patas extremas de carga 20 y un punto de referencia a lo largo de los miembros laterales 15. De manera similar, puede medirse la distancia entre las patas extremas de control 40 y un punto de referencia a lo largo de los miembros laterales 15. Además, puede medirse la distancia que se extienden el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18. En consecuencia, cualquiera de las mediciones de distancia o de las mediciones angulares descritas en la presente descripción puede utilizarse de forma intercambiable para determinar el posicionamiento de los componentes de la camilla 10.

Adicionalmente, se observa que los sensores de distancia pueden acoplarse a cualquier porción de la camilla 10 de manera que puede determinarse la distancia entre una superficie inferior y los componentes tales como, por ejemplo, el

extremo frontal 17, el extremo posterior 19, las ruedas de carga frontales 70, las ruedas frontales 26, las ruedas de carga intermedia 30, las ruedas posteriores 46, el actuador frontal 16 o el actuador posterior 18

5 Con referencia colectivamente a las Figuras 3 y 7, el extremo frontal 17 puede comprender un par de ruedas de carga frontales 70 que se configuran para ayudar a cargar la camilla 10 sobre una superficie de carga (por ejemplo, el piso de una ambulancia). La camilla 10 puede comprender un sensor del extremo de carga 76 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. El sensor del extremo de carga 76 es un sensor de distancia operable para detectar la ubicación de las ruedas de carga frontales 70 con respecto a una superficie de carga (por ejemplo, distancia desde la superficie detectada a las ruedas de carga frontales 70). Los sensores de distancia adecuados incluyen, pero no se limitan a, sensores ultrasónicos, sensores táctiles, sensores de proximidad, o cualquier otro sensor capaz de detectar la distancia a un objeto. En una modalidad, el sensor del extremo de carga 76 es operable para detectar directa o indirectamente la distancia desde las ruedas de carga frontales 70 a una superficie sustancialmente de forma directa debajo de las ruedas de carga frontales 70. Específicamente, el sensor del extremo de carga 76 puede proporcionar una indicación cuando una superficie está dentro de un intervalo de distancia definible de las ruedas de carga frontales 70 (por ejemplo, cuando una superficie es mayor que una primera distancia, pero menor que una segunda distancia), y que además se refiere en la presente descripción como el sensor del extremo de carga 76 "detectando" o que "detecta" la superficie de carga). En consecuencia, el intervalo definible puede establecerse de manera que se proporciona una indicación positiva por el sensor del extremo de carga 76 cuando las ruedas de carga frontales 70 de la camilla 10 están en contacto con una superficie de carga. Asegurar que ambas ruedas de carga frontales 70 estén en la superficie de carga puede ser importante, especialmente en circunstancias en que la camilla 10 se carga en una ambulancia en una pendiente.

25 Las patas extremas de carga 20 pueden comprender ruedas de carga intermedias 30 unidas a las patas extremas de carga 20. En una modalidad, las ruedas de carga intermedias 30 pueden disponerse en las patas extremas de carga 20 adyacentes a la viga transversal frontal 22 (Figura 2) a la que el actuador frontal 16 se monta en un extremo inferior (Figura 6). Como se representa en las Figuras 1 y 3, las patas extremas de control 40 no se proporcionan con ninguna rueda de carga intermedia adyacente a una viga transversal posterior 42 a la cual el actuador posterior 18 se monta en un extremo inferior (Figura 6). La camilla 10 puede comprender un sensor de carga intermedio 77 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. El sensor de carga intermedio 77 es un sensor de distancia operable para detectar la distancia entre las ruedas de carga intermedia 30 y la superficie de carga 500. En una modalidad, cuando las ruedas de carga intermedia 30 están dentro de una distancia establecida de la superficie de carga, el sensor de carga intermedio 77 puede proporcionar una señal al uno o más procesadores 100. Aunque las figuras representan las ruedas de carga intermedias 30 solo en las patas extremas de carga 20, se contempla además que las ruedas de carga intermedias 30 también pueden disponerse en las patas extremas de control 40 o en cualquier otra posición en la camilla 10 de manera que las ruedas de carga intermedias 30 cooperan con las ruedas de carga frontales 70 para facilitar la carga y/o descarga (por ejemplo, el bastidor de soporte 12). Por ejemplo, pueden proporcionarse ruedas de carga intermedias en cualquier ubicación que pueda ser un fulcro o un centro de equilibrio durante el proceso de carga y/o descarga descrito en la presente descripción.

40 La camilla 10 puede comprender un sensor del actuador posterior 78 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. El sensor del actuador posterior 78 es un sensor de distancia operable para detectar la distancia entre el actuador posterior 18 y la superficie de carga. En una modalidad, el sensor del actuador posterior 78 puede operar para detectar directa o indirectamente la distancia desde el actuador posterior 18 a una superficie sustancialmente de forma directa debajo del actuador posterior 18, cuando las patas extremas de control 40 se retraen sustancialmente por completo (Figuras 4, 5D, y 5E). Específicamente, el sensor del actuador posterior 78 puede proporcionar una indicación cuando una superficie está dentro de un intervalo de distancia definible desde el actuador posterior 18 (por ejemplo, cuando una superficie es mayor que una primera distancia, pero menor que una segunda distancia).

50 Con referencia aún a las Figuras 3 y 7, la camilla 10 puede comprender una luz de accionamiento frontal 86 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. La luz de accionamiento frontal 86 puede acoplarse al actuador frontal 16 y configurarse para articularse con el actuador frontal 16. En consecuencia, la luz de accionamiento frontal 86 puede iluminar un área directamente enfrente del extremo frontal 17 de la camilla 10, a medida que la camilla 10 se rueda con el actuador frontal 16 extendido, retraído, o cualquier posición entre ellos. La camilla 10 puede comprender además una luz de accionamiento posterior 88 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. La luz de accionamiento posterior 88 puede acoplarse al actuador posterior 18 y configurarse para articularse con el actuador posterior 18. En consecuencia, la luz de accionamiento posterior 88 puede iluminar un área directamente detrás del extremo posterior 19 de la camilla 10, a medida que la camilla 10 se rueda con el actuador posterior 18 extendido, retraído, o cualquier posición entre ellos. La camilla 10 puede comprender además un par de luces circundantes 89 que se acoplan de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. Cada una de las luces circundantes 89 pueden acoplarse a uno respectivo del par de miembros laterales sustancialmente paralelos 15 y, por lo tanto, puede iluminar un área directamente a los lados de la camilla 10. Uno o más procesadores 100 pueden recibir entrada desde cualquiera de los controles del operador descritos en la presente descripción y hacer que se activen la luz de accionamiento frontal 86, la luz de accionamiento posterior 88, las luces circundantes 89, o cualquier combinación de las mismas.

65 En algunas modalidades, la luz de accionamiento frontal 86, la luz de accionamiento posterior 88 y las luces circundantes 89 definen juntas un sistema de iluminación de seguridad de la camilla 10. En tal sistema de iluminación de seguridad de la camilla 10, la luz de accionamiento frontal 86, la luz de accionamiento posterior 88 y las luces circundantes 89 se

encienden o apagan al mismo tiempo, y pueden controlarse mediante dos botones, tales como los que se incluyen en la matriz de botones 52, cada uno de los cuales define un patrón de iluminación diferente. Por ejemplo, uno de los botones en la matriz de botones 52 puede definir un patrón de luz de "Escena" en el que la luz de accionamiento frontal 86, la luz de accionamiento posterior 88 y las luces circundantes 89 se encienden/apagan cuando se presionan, y en las que las
 5 luces circundantes 89 se iluminan con una luz blanca fija cuando está encendido. Otro de los botones en la matriz de botones 52 puede definir un patrón de luz de "Emergencia" en el que la luz de accionamiento frontal 86, la luz de accionamiento posterior 88 y las luces circundantes 89 se encienden/apagan cuando se presionan, y en el que las luces circundantes 89 se iluminan con el flash en una secuencia de luz rojo-rojo-blanco cuando está encendido.

Con referencia colectivamente a las Figuras 1 y 7, la camilla 10 puede comprender un indicador de línea 74 que se acopla de forma comunicativa a uno o más procesadores 100. El indicador de línea 74 puede ser cualquier fuente de luz que se configura para proyectar una indicación lineal sobre una superficie tal como, por ejemplo, un láser, diodos emisores de luz, un proyector, o similares. En una modalidad, el indicador de línea 74 puede acoplarse a la camilla 10 y configurarse para proyectar una línea sobre una superficie debajo de la camilla 10, de manera que la línea se alinee con las ruedas de
 10 carga intermedia 30. La línea puede correr desde un punto debajo de o adyacente a la camilla 10 y hacia un punto desplazado desde el costado de la camilla 10. En consecuencia, cuando el indicador de línea proyecta la línea, un operador en el extremo posterior 19 puede mantener el contacto visual con la línea y utilizar la línea como referencia de la ubicación del centro de equilibrio de la camilla 10 (por ejemplo, las ruedas de carga intermedia 30) durante la carga, descarga, o ambas.

El extremo posterior 19 puede comprender controles del operador 57 para la camilla 10. Como se usa en la presente, los controles del operador 57 comprenden los componentes de entrada que reciben comandos del operador y los componentes de salida que proporcionan indicaciones al operador. En consecuencia, el operador puede utilizar los
 15 controles del operador en la carga y descarga de la camilla 10 controlando el movimiento de las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40, y el bastidor de soporte 12. Los controles del operador 57 pueden incluir la caja de control 50 dispuesta en el extremo posterior 19 de la camilla 10. Por ejemplo, la caja de control 50 puede acoplarse de forma comunicativa a uno o más procesadores 100, que a su vez se acoplan de forma comunicativa al actuador frontal 16 y al actuador posterior 18. La caja de control 50 puede comprender un componente de visualización o interfaz gráfica del usuario (GUI) 58 que se configura para informar a un operador si los actuadores frontal y posterior 16, 18 están
 20 activados o desactivados. El componente de visualización o la GUI 58 pueden comprender cualquier dispositivo capaz de emitir una imagen tal como, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido, una pantalla táctil, o similares.

Con referencia colectivamente a las Figuras 2, 7 y 8, los controles del operador 57 pueden ser operables para recibir la entrada del usuario indicativa de un deseo de realizar una función de la camilla. Los controles del operador 57 pueden
 25 acoplarse de forma comunicativa a uno o más procesadores 100 de manera que la entrada recibida por los controles del operador 57 pueda transformarse en señales de control que son recibidas por el uno o más procesadores 100. En consecuencia, los controles del operador 57 pueden comprender cualquier tipo de entrada táctil capaz de transformar una entrada física en una señal de control tal como, por ejemplo, un botón, un conmutador, un micrófono, un mando, o similares. Se observa que, aunque las modalidades descritas en la presente descripción hacen referencia al funcionamiento automático del actuador frontal 16 y del actuador posterior 18, las modalidades descritas en la presente descripción pueden incluir controles del operador 57 que se configuran para controlar directamente el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18. Es decir, los procesos automáticos descritos en la presente descripción pueden anularse por un usuario y el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 pueden accionarse independientemente de la entrada de los
 30 controles.

En algunas modalidades, los controles del operador 57 pueden ubicarse en el extremo posterior 19 de la camilla 10. Por ejemplo, los controles del operador 57 pueden comprender una matriz de botones 52 ubicada adyacente y debajo del componente de visualización o GUI 58. La matriz de botones 52 puede comprender una pluralidad de botones usados, por ejemplo, y no limitados de esta manera, para encender/apagar las luces y los modos de iluminación, por ejemplo, luces de escena, luces de emergencia, etc., para seleccionar un modo particular de operación para la camilla, por ejemplo, uno de una serie de modos de "Potencia Directa" explicados a continuación en secciones posteriores, y para seleccionar una posición/disposición predeterminada de la camilla, por ejemplo, una "Posición de Silla" que se configura automáticamente al presionar el botón asociado y que se explica más adelante en secciones posteriores. Cada botón de la matriz de botones 52 puede comprender un elemento óptico (es decir, un LED) que puede emitir longitudes de onda
 35 visibles de energía óptica cuando se activa el botón. Alternativamente o adicionalmente, los controles del operador 57 pueden comprender una matriz de botones 52 ubicada adyacente y por encima del componente de visualización o GUI 58. Se observa que, aunque cada matriz de botones 52 se representa como que consta de cuatro botones, la matriz de botones 52 puede comprender cualquier número de botones. Además, los controles del operador 57 pueden comprender una matriz de botones concéntricos 54 (Figura 8) que comprende una pluralidad de botones en forma de arco dispuestos concéntricamente alrededor de un botón central. En algunas modalidades, la matriz de botones concéntricos 54 puede situarse encima del componente de visualización o GUI 58. En aún otras modalidades, uno o más botones 53, que pueden proporcionar las mismas y/o funciones adicionales a cualquiera de los botones en la matriz de botones 52 y/o 54 pueden proporcionarse en uno o ambos lados de la caja de control 50. Se observa que, aunque los controles del operador 57 se representan como situados en el extremo posterior 19 de la camilla 10, se contempla además que los controles del
 40 operador 57 pueden colocarse en posiciones alternativas en el bastidor de soporte 12, por ejemplo, en el extremo frontal 17 o en los lados del bastidor de soporte 12. En aún otras modalidades, los controles del operador 57 pueden ubicarse

en un control remoto inalámbrico que puede unirse de una manera desmontable que puede controlar la camilla 10 sin la unión física a la camilla 10.

Los controles del operador 57 pueden comprender además un botón de elevación 56 operable para recibir una entrada indicativa de un deseo de elevar ("+") la camilla 10 y un botón de descenso 60 operable para recibir una entrada indicativa de un deseo de descender ("-") la camilla 10. Debe apreciarse que, en otras modalidades, la función de mando de elevar y/o descender puede asignarse a otros botones, tales como los de las matrices de botones 52 y/o 54, además de los botones 56, 60. Como se explica con mayor detalle en la presente descripción, cada uno de los botones de elevación 56 y el botón de descenso 60 pueden generar señales que accionan las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40, o ambas para realizar funciones de la camilla. Las funciones de la camilla pueden requerir que las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40, o ambas se eleven, desciendan, retraigan o extiendan en dependencia de la posición y la orientación de la camilla 10. En algunas modalidades, cada uno de los botones de descenso 60 y el botón de elevación 56 puede ser analógicos (es decir, la presión y/o desplazamiento del botón puede ser proporcional a un parámetro de la señal de control). En consecuencia, la velocidad de accionamiento de las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40, o ambas puede ser proporcional al parámetro de la señal de control. Alternativamente o adicionalmente, cada uno del botón de descenso 60 y el botón de elevación 56 puede estar retroiluminado.

En la modalidad ilustrada de la Figura 8, también se muestran dos conjuntos de botones 161, 163 que proporcionan botones 56, 60. El primer conjunto de botones 161 se proporciona en una posición fija en el bastidor de soporte 12, tal como para o adyacente a un miembro del bastidor extremo 165. El segundo conjunto de botones 163 se proporciona en un mango telescópico 167 que puede situarse adyacente al primer conjunto de botones 161. Como lo indica la flecha en la Figura 8, el mango telescópico 167 es móvil entre una primera posición en la que el segundo conjunto de botones 163 se coloca relativamente cerca o próximo al primer conjunto de botones 161, y una segunda posición en la que el segundo conjunto de botones 163 se extiende relativamente lejos o alejado del primer conjunto de botones 161. En una modalidad, la distancia entre la primera y la segunda posición es de 225 mm, y en otras modalidades, la distancia puede ser una distancia seleccionada de un intervalo de 120 a 400 mm. Debe apreciarse que el mango telescópico 167 es móvil entre y puede bloquearse en la primera y la segunda posición, así como también en una serie de posiciones intermedias entre ellas. Se presiona un botón de liberación 169 para desbloquear el mango telescópico 167, de manera que el segundo conjunto de botones 163 puede extenderse o retraerse con relación al primer conjunto de botones 161. En otra modalidad, como se representa mejor en la Figura 14A, el miembro de bastidor extremo 165 puede proporcionarse en ángulo hacia abajo y sesgado desde el plano en el que un par de mangos telescópicos 167 se extiende y retrae. En aún otras modalidades, uno o ambos lados del miembro de bastidor extremo 165, y uno o ambos de los mangos telescópicos 167 pueden proporcionarse con uno respectivo del primer y el segundo conjunto de botones 161, 163 (Figura 8).

Volviendo ahora a modalidades de la camilla 10 que se acciona simultáneamente, la camilla 10 de la Figura 2 se representa como extendida, por lo tanto, el sensor del actuador frontal 62 y el sensor del actuador posterior 64 detectan que el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 están en una primera posición, es decir, los actuadores frontal y posterior 16, 18 están en contacto y/o cerrados cerca de su miembro transversal respectivo 63, 65 tal como cuando las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 están en contacto con una superficie inferior y están cargadas. Los actuadores frontal y posterior 16 y 18 están ambos activos cuando los sensores del actuador frontal y posterior 62, 64 detectan que los actuadores frontal y posterior 16, 18, respectivamente, están en la primera posición y pueden descenderse o elevarse por el operador mediante el uso del botón de descenso 60 y el botón de elevación 56.

Con referencia colectivamente a las Figuras 4A-4C, se representa esquemáticamente una modalidad de la camilla 10 que se eleva (Figuras 4A-4C) o desciende (Figuras 4C-4A) mediante la acción simultánea (tenga en cuenta que, para mayor claridad, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 no se representan en las Figuras 4A-4C). En la modalidad representada, la camilla 10 comprende un bastidor de soporte 12 que se acopla de manera deslizante con un par de patas extremas de carga 20 y un par de patas extremas de control 40. Cada una de las patas extremas de carga 20 se acopla de manera giratoria a un miembro de bisagra frontal 24 que se acopla de manera giratoria al bastidor de soporte 12. Cada una de las patas extremas de control 40 se acopla de manera giratoria a un miembro de bisagra posterior 44 que se acopla de manera giratoria al bastidor de soporte 12. En la modalidad que se representa, los miembros de bisagra frontales 24 se acoplan de manera giratoria hacia el extremo frontal 17 del bastidor de soporte 12 y los miembros de bisagra posterior 44 se acoplan de manera giratoria al bastidor de soporte 12 hacia el extremo posterior 19.

La Figura 4A representa la camilla 10 en una posición de transporte más baja. Específicamente, las ruedas posteriores 46 y las ruedas frontales 26 están en contacto con una superficie, las patas extremas de carga 20 se acoplan de manera deslizante con el bastidor de soporte 12 de manera que las patas extremas de carga 20 entren en contacto con una porción del bastidor de soporte 12 hacia el extremo posterior 19 y las patas extremas de control 40 se acoplan de manera deslizante con el bastidor de soporte 12 de manera que las patas extremas de control 40 entren en contacto con una parte del bastidor de soporte 12 hacia el extremo frontal 17. La Figura 4B representa la camilla 10 en una posición de transporte intermedia, es decir, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 están en posiciones intermedias de transporte a lo largo del bastidor de soporte 12. La Figura 4C representa la camilla 10 en una posición de transporte más alta, es decir, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 colocadas a lo largo del bastidor de soporte 12 de manera que las ruedas de carga frontales 70 están a una altura máxima deseada que puede ajustarse a la altura suficiente para cargar la camilla, como se describe con mayor detalle en la presente descripción.

Las modalidades descritas en la presente descripción pueden utilizarse para levantar a un paciente de una posición por debajo de un vehículo en preparación para cargar un paciente en el vehículo (por ejemplo, desde el suelo hasta encima de una superficie de carga de una ambulancia). Específicamente, la camilla 10 puede elevarse desde la posición de transporte más baja (Figura 4A) a una posición de transporte intermedia (Figura 4B) o a la posición de transporte más alta (Figura 4C) accionando simultáneamente las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 y haciendo que se deslicen a lo largo del bastidor de soporte 12. Cuando se eleva, el accionamiento hace que las patas frontales se deslicen hacia el extremo frontal 17 y giren alrededor de los miembros de bisagra frontales 24, y las patas extremas de control 40 se deslicen hacia el extremo posterior 19 y giren alrededor de los miembros de bisagra posteriores 44. Específicamente, un usuario puede interactuar con los controles del operador 57 (Figura 8) y proporcionar una entrada indicativa de un deseo de elevar la camilla 10 (por ejemplo, presionando el botón de elevación 56). La camilla 10 se eleva desde su posición actual (por ejemplo, la posición de transporte más baja o una posición de transporte intermedia) hasta que alcanza la posición de transporte más alta. Al llegar a la posición de transporte más alta, el accionamiento puede cesar automáticamente, es decir, para elevar la camilla 10, se requiere una entrada adicional más alta. Puede proporcionarse una entrada a la camilla 10 y/o a los controles del operador 57 de cualquier manera tal como electrónica, audible o manualmente.

La camilla 10 puede descender desde una posición de transporte intermedia (Figura 4B) o la posición de transporte más alta (Figura 4C) a la posición de transporte más baja (Figura 4A) accionando simultáneamente las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 y haciendo que se deslicen a lo largo del bastidor de soporte 12. Específicamente, cuando desciende, el accionamiento hace que las patas extremas de carga se deslicen hacia el extremo posterior 19 y giren alrededor de los miembros de bisagra frontales 24, y las patas extremas de control 40 se deslicen hacia el extremo frontal 17 y giren alrededor de los miembros de bisagra posteriores 44. Por ejemplo, un usuario puede proporcionar una entrada indicativa de un deseo de bajar la camilla 10 (por ejemplo, presionando el botón de descenso 60). Al recibir la entrada, la camilla 10 desciende desde su posición actual (por ejemplo, la posición de transporte más alta o una posición de transporte intermedia) hasta que alcanza la posición de transporte más baja. Una vez que la camilla 10 alcanza su altura más baja (por ejemplo, la posición de transporte más baja), la acción puede cesar automáticamente. En algunas modalidades, la caja de control 50 proporciona una indicación visual de que las patas extremas de carga 20 y posteriores 40 están activas durante el movimiento.

En una modalidad, cuando la camilla 10 está en la posición de transporte más alta (Figura 4C), las patas extremas de carga 20 están en contacto con el bastidor de soporte 12 en un índice de carga frontal 221 y las patas extremas de control 40 están en contacto con el bastidor de soporte 12 en un índice de carga posterior 241. Mientras que el índice de carga frontal 221 y el índice de carga posterior 241 se representan en la Figura 4C que se encuentran cerca del centro del bastidor de soporte 12, se contemplan modalidades adicionales con el índice de carga frontal 221 y el índice de carga posterior 241 situados en cualquier posición a lo largo del bastidor de soporte 12. Por ejemplo, la posición de carga más alta puede establecerse accionando la camilla 10 a la altura deseada y proporcionando una entrada indicativa del deseo de establecer la posición de transporte más alta (por ejemplo, presionando y manteniendo simultáneamente los botones "+" y "-" 56, 60 por 10 segundos).

En otra modalidad, cada vez que la camilla 10 se levanta sobre la posición de transporte más alta durante un período de tiempo establecido (por ejemplo, 30 segundos), la caja de control 50 proporciona una indicación de que la camilla 10 ha excedido la posición de transporte más alta y la camilla 10 necesita descender. La indicación puede ser visual, audible, electrónica o sus combinaciones.

Cuando la camilla 10 está en la posición de transporte más baja (Figura 3A), las patas extremas de carga 20 pueden estar en contacto con el bastidor de soporte 12 en un índice frontal plano 220 situado cerca del extremo posterior 19 del bastidor de soporte 12 y las patas extremas de control 40 pueden estar en contacto con el bastidor de soporte 12 en un índice posterior plano 240 situado cerca del extremo frontal 17 del bastidor de soporte 12. Además, se observa que el término "índice", como se usa en la presente descripción, significa una posición a lo largo del bastidor de soporte 12 que corresponde a un tope mecánico o un tope eléctrico tal como, por ejemplo, una obstrucción en un canal que se forma en un miembro lateral 15, un mecanismo de bloqueo, o un tope controlado por un servomecanismo.

El actuador frontal 16 es operable para elevar o descender un extremo frontal 17 del bastidor de soporte 12 independientemente del actuador posterior 18. El actuador posterior 18 es operable para elevar o descender un extremo posterior 19 del bastidor de soporte 12 independientemente del actuador frontal 16. Elevando el extremo frontal 17 o el extremo posterior 19 independientemente, la camilla 10 puede mantener el nivel del bastidor de soporte 12 o sustancialmente nivelado cuando la camilla 10 se mueve sobre superficies irregulares, por ejemplo, una escalera o una colina. Específicamente, si uno del actuador frontal 16 o el actuador posterior 18 está en una segunda posición con relación a una primera posición, el conjunto de patas que no está en contacto con una superficie (es decir, el conjunto de patas que está en tensión, tal como por ejemplo la camilla está siendo elevada en uno o ambos extremos) se activa por la camilla 10 (por ejemplo, moviendo la camilla 10 fuera de la acera). Otras modalidades de la camilla 10 son operables para nivelarse automáticamente. Por ejemplo, si el extremo posterior 19 es más bajo que el extremo frontal 17, al presionar el botón "+" 56 se eleva el extremo posterior 19 para nivelarlo antes de levantar la camilla 10, y al presionar el botón "-" 60 desciende el extremo frontal 17 a nivel antes de descender la camilla 10.

En una modalidad preferida representada en la Figura 2, la camilla 10 recibe una primera señal de ubicación del sensor del actuador frontal 62 indicativa de una posición detectada del actuador frontal 16 y una segunda señal de ubicación del sensor del actuador posterior 64 indicativa de una posición detectada del actuador posterior 18. La primera señal de ubicación y la segunda señal de ubicación pueden procesarse por lógica ejecutada por la caja de control 50 para determinar la respuesta de la camilla 10 a la entrada recibida por la camilla 10. Específicamente, la entrada del usuario puede ingresarse en la caja de control 50. La entrada del usuario se recibe como señal de control indicativa de un comando para cambiar la altura de la camilla 10 mediante la caja de control 50. En general, cuando la primera señal de ubicación es indicativa de que el actuador frontal está en una primera posición y la segunda señal de ubicación es indicativa de que el actuador posterior está en una segunda posición que es relativamente diferente de la primera posición, con la primera y la segunda posición indicando distancia, ángulos o ubicaciones entre dos posiciones relativas predeterminadas, el actuador frontal acciona las patas extremas de carga 20 y el actuador posterior 18 permanece sustancialmente estático (por ejemplo, no se acciona). Por lo tanto, cuando solo la primera señal de ubicación indica la segunda posición, las patas extremas de carga 20 pueden elevarse presionando el botón "-" 60 y/o descender presionando el botón "+" 56. En general, cuando la segunda señal de ubicación es indicativa de la segunda posición y la primera señal de ubicación es indicativa de la primera ubicación, el actuador posterior 18 acciona las patas extremas de control 40 y el actuador frontal 16 permanece sustancialmente estático (por ejemplo, no se acciona). Por lo tanto, cuando solo la segunda señal de ubicación indica la segunda posición, las patas extremas de control 40 pueden elevarse presionando el botón "-" 60 y/o descender presionando el botón "+" 56. En algunas modalidades, los actuadores pueden accionar de manera relativamente lenta con el movimiento inicial (es decir, inicio lento) para mitigar el empuje rápido del bastidor de soporte 12 antes de accionar de manera relativamente rápida.

Con referencia colectivamente a las Figuras 4C-5E, las modalidades descritas en la presente descripción pueden utilizar el accionamiento independiente para cargar un paciente en un vehículo (nótese que, para mayor claridad, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 no se representan en las Figuras 4C-5E). Específicamente, la camilla 10 puede cargarse en una superficie de carga 500 de acuerdo con el proceso descrito a continuación. En primer lugar, la camilla 10 puede colocarse en la posición de transporte más alta (Figura 3) o en cualquier posición donde las ruedas de carga frontales 70 se ubiquen a una altura mayor que la superficie de carga 500. Cuando la camilla 10 se carga sobre una superficie de carga 500, la camilla 10 puede elevarse mediante los actuadores frontal y posterior 16 y 18 para asegurar que las ruedas de carga frontales 70 se dispongan sobre una superficie de carga 500. En algunas modalidades, el actuador frontal 16 y el actuador posterior 18 pueden accionarse al mismo tiempo para mantener el nivel de la camilla con ruedas hasta que la altura de la camilla con ruedas esté en una posición predeterminada. Una vez que se alcanza la altura predeterminada, el actuador frontal 16 puede elevar el extremo frontal 17 de manera que la camilla 10 esté inclinada en su posición de carga más alta. En consecuencia, la camilla 10 puede cargarse con el extremo posterior 19 más bajo que el extremo frontal 17. Entonces, la camilla 10 puede descender hasta que las ruedas de carga frontales 70 entren en contacto con la superficie de carga 500 (Figura 5A).

Como se representa en la Figura 5A, las ruedas de carga frontales 70 están sobre la superficie de carga 500. En una modalidad, después de que las ruedas de carga contactan con la superficie de carga 500, el par de patas extremas de carga 20 puede accionarse con el actuador frontal 16 porque el extremo frontal 17 está por encima de la superficie de carga 500. Como se representa en las Figuras 5A y 5B, la porción media de la camilla 10 está alejada de la superficie de carga 500 (es decir, una porción lo suficientemente grande de la camilla 10 no se ha cargado más allá del borde de carga 502, de manera que la mayor parte del peso de la camilla 10 puede cargarse en voladizo y soportarse por las ruedas 70, 26 y/o 30). Cuando las ruedas de carga frontales están suficientemente cargadas, la camilla 10 puede mantenerse nivelada con una cantidad reducida de fuerza. Adicionalmente, en tal posición, el actuador frontal 16 está en una segunda posición con relación a una primera posición y el actuador posterior 18 está en una primera posición con relación a una segunda posición. Así, por ejemplo, si el botón "-" 60 está activado, las patas extremas de carga 20 se levantan (Figura 5B). En una modalidad, después de que las patas extremas de carga 20 se han elevado lo suficiente para activar un estado de carga, la operación del actuador frontal 16 y del actuador posterior 18 depende de la camilla automática. En algunas modalidades, cuando se elevan las patas extremas de carga 20, se proporciona una indicación visual en el componente de visualización o GUI 58 de la caja de control 50 (Figura 2). La indicación visual puede codificarse por colores (por ejemplo, patas activadas en verde y patas no activadas en rojo). El actuador frontal 16 puede dejar de operar automáticamente cuando las patas extremas de carga 20 se han retraído por completo. Además, se observa que durante la retracción de las patas extremas de carga 20, el sensor del actuador frontal 62 puede detectar una segunda posición con relación a una primera posición, en cuyo punto, el actuador frontal 16 puede elevar las patas extremas de carga 20 a mayor velocidad; por ejemplo, retraerse por completo dentro de aproximadamente 2 segundos.

Con referencia colectivamente a las Figuras 3, 5B y 7, el actuador posterior 18 puede accionarse automáticamente por uno o más procesadores 100 después de que las ruedas de carga frontales 70 se han cargado sobre la superficie de carga 500 para ayudar a cargar la camilla 10 en la superficie de carga 500. Específicamente, cuando el sensor angular frontal 66 detecta que el ángulo frontal α_f es menor que un ángulo predeterminado, uno o más procesadores 100 pueden accionar automáticamente el actuador posterior 18 para extender las patas extremas de control 40 y elevar el extremo posterior 19 de la camilla 10 más alto que la altura de carga original. El ángulo predeterminado puede ser cualquier ángulo indicativo de un estado de carga o un porcentaje de extensión tal como, por ejemplo, menos de aproximadamente el 10 % de extensión de las patas extremas de carga 20 en una modalidad, o menos de aproximadamente el 5 % de extensión de las patas extremas de carga 20 en otra modalidad. En algunas modalidades, uno o más procesadores 100 pueden determinar si el sensor del extremo de carga 76 indica que las ruedas de carga frontales 70 están tocando la superficie

de carga 500 antes de accionar automáticamente el actuador posterior 18 para extender las patas extremas de control 40.

En modalidades adicionales, uno o más procesadores 100 pueden monitorear el sensor angular posterior 68 para verificar que el ángulo posterior α_b está cambiando de acuerdo con el accionamiento del actuador posterior 18. Con el fin de proteger el actuador posterior 18, uno o más procesadores 100 pueden abortar automáticamente el accionamiento del actuador posterior 18 si el ángulo posterior α_b es indicativo de una operación incorrecta. Por ejemplo, si el ángulo posterior α_b no puede cambiar durante un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente 200 ms), uno o más procesadores 100 pueden abortar automáticamente el accionamiento del actuador posterior 18.

Con referencia colectivamente a las Figuras 5A-5E, después de que las patas extremas de carga 20 se han retraído, la camilla 10 puede empujarse hacia adelante hasta que las ruedas de carga intermedia 30 se han cargado sobre la superficie de carga 500 (Figura 5C). Como se representa en la Figura 5C, el extremo frontal 17 y la porción media de la camilla 10 están por encima de la superficie de carga 500. Como un resultado, el par de patas extremas de control 40 pueden retraerse con el actuador posterior 18. Específicamente, un sensor ultrasónico puede colocarse para detectar cuándo la porción media está por encima de la superficie de carga 500. Cuando la porción media está por encima de la superficie de carga 500 durante un estado de carga (por ejemplo, las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 tienen un delta angular mayor que el ángulo de estado de carga), el actuador posterior puede accionarse. En una modalidad, la caja de control 50 puede proporcionar una indicación (Figura 2) cuando las ruedas de carga intermedias 30 están suficientemente más allá del borde de carga 502 para permitir el accionamiento de las patas posteriores 40 (por ejemplo, puede proporcionarse un pitido audible).

Se observa que, la porción media de la camilla 10 está por encima de la superficie de carga 500 cuando cualquier porción de la camilla 10 que puede actuar como punto de apoyo está suficientemente más allá del borde de carga 502 de manera que las patas extremas de control 40 pueden retraerse con una cantidad reducida de fuerza para elevar el extremo posterior 19 (por ejemplo, menos de la mitad del peso de la camilla 10, que puede cargarse, necesita soportarse en el extremo posterior 19). Además, se observa que la detección de la ubicación de la camilla 10 puede realizarse mediante sensores que se sitúan en la camilla 10 y/o sensores en o adyacentes a la superficie de carga 500. Por ejemplo, una ambulancia puede tener sensores que detecten el posicionamiento de la camilla 10 con respecto a la superficie de carga 500 y/o el borde de carga 502 y los medios de comunicación para transmitir la información a la camilla 10.

Con referencia a la Figura 5D, después de que las patas extremas de control 40 se retraen, la camilla 10 puede empujarse hacia adelante. En una modalidad, durante la retracción de la pata posterior, el sensor del actuador posterior 64 puede detectar que las patas extremas de control 40 están descargadas, en cuyo punto, el actuador 18 posterior puede elevar las patas extremas de control 40 a una mayor velocidad. Cuando las patas extremas de control 40 se retraen completamente, el actuador posterior 18 puede dejar de operar automáticamente. En una modalidad, la caja de control 50 (Figura 2) puede proporcionar una indicación cuando la camilla 10 está suficientemente más allá del borde de carga 502 (por ejemplo, completamente cargada o cargada de manera que el actuador posterior está más allá del borde de carga 502).

Una vez que la camilla se carga en la superficie de carga (Figura 5E), los actuadores frontal y posterior 16, 18 pueden desactivarse bloquearse/acoplarse de manera liberable a una ambulancia. La ambulancia y la camilla 10 pueden equiparse cada una con componentes adecuados para el acoplamiento, por ejemplo, conectores macho hembra. Adicionalmente, la camilla 10 puede comprender un sensor que registra cuando la camilla está completamente dispuesta en la ambulancia, y envía una señal que da como resultado el bloqueo de los actuadores 16, 18. En aún otra modalidad, la camilla 10 puede conectarse a un sujetador de camilla, que bloquea los actuadores 16, 18, y se acopla además al sistema de energía de la ambulancia, que carga la camilla 10. Un ejemplo comercial de tales sistemas de carga de ambulancia es el Sistema de Carga Integrado (ICS) producido por Ferno-Washington, Inc.

Con referencia colectivamente a las Figuras 5A-5E, el accionamiento independiente, como se describe anteriormente, puede utilizarse por las modalidades descritas en la presente descripción para descargar la camilla 10 desde una superficie de carga 500. Específicamente, la camilla 10 puede desbloquearse desde el sujetador y presionarse hacia el borde de carga 502 (Figura 5E a Figura 5D). Cuando las ruedas posteriores 46 se liberan de la superficie de carga 500 (Figura 5D), el sensor del actuador posterior 64 detecta que las patas extremas de control 40 están descargadas y permite que descendan las patas extremas de control 40. En algunas modalidades, puede evitarse que las patas extremas de control 40 descendan, por ejemplo, si los sensores detectan que la camilla no está en la ubicación correcta (por ejemplo, las ruedas posteriores 46 están por encima de la superficie de carga 500 o las ruedas de carga intermedias 30 están alejadas del borde de carga 502). En una modalidad, la caja de control 50 (Figura 2) puede proporcionar una indicación cuando el actuador posterior 18 está activado (por ejemplo, las ruedas de carga intermedia 30 están cerca del borde de carga 502 y/o el sensor del actuador posterior 64 detecta una segunda posición con relación a una primera posición).

Con referencia colectivamente a las Figuras 5D y 7, el indicador de línea 74 puede accionarse automáticamente por uno o más procesadores para proyectar una línea sobre la superficie de carga 500 indicativa del centro de equilibrio de la camilla 10. En una modalidad, uno o más procesadores 100 pueden recibir entrada desde el sensor de carga intermedio 77 indicativo de las ruedas de carga intermedias 30 que están en contacto con la superficie de carga. Uno o más procesadores 100 también pueden recibir una entrada desde el sensor del actuador posterior 64 indicativo de que el

actuador posterior 18 está en una segunda posición con relación a una primera posición. Cuando las ruedas de carga intermedia 30 están en contacto con la superficie de carga y el actuador posterior 18 está en una segunda posición con relación a una primera posición, uno o más procesadores pueden hacer que el indicador de línea 74 proyecte automáticamente la línea. En consecuencia, cuando se proyecta la línea, puede proporcionarse a un operador una indicación visual en la superficie de carga que puede utilizarse como referencia para la carga, descarga, o ambas. Específicamente, el operador puede ralentizar la extracción de la camilla 10 de la superficie de carga 500 a medida que la línea se aproxima al borde de carga 502, lo que puede permitir un tiempo adicional para que bajen las patas extremas de control 40. Tal operación puede minimizar la cantidad de tiempo que se requerirá que el operador soporte el peso de la camilla 10.

Con referencia colectivamente a las Figuras 5A-5E, cuando la camilla 10 se posicionada correctamente con relación al borde de carga 502, las patas extremas de control 40 pueden extenderse (Figura 5C). En algunas modalidades, cuando el sensor 64 del actuador posterior detecta una segunda posición con relación a una primera posición, las patas extremas de control 40 pueden extenderse con relativa rapidez abriendo la válvula lógica 352 para activar la trayectoria de fluido de regeneración 350 (Figuras 12A-12D). Por ejemplo, las patas extremas de control 40 pueden extenderse al presionar el botón "+" 56. En una modalidad, sobre las patas extremas de control 40 que descienden, se proporciona una indicación visual en el componente de visualización o GUI 58 de la caja de control 50 (Figura 2). Por ejemplo, puede proporcionarse una indicación visual cuando la camilla 10 está en un estado de carga y las patas extremas de control 40 y/o las patas extremas de carga 20 se accionan. Dicha indicación visual puede indicar que la camilla con ruedas no debe moverse (por ejemplo, tirarse, empujarse, o rodarse) durante el accionamiento. Cuando las patas extremas de control 40 contactan con el suelo (Figura 5C), las patas extremas de control 40 se cargan y el sensor del actuador posterior 64 desactiva el actuador posterior 18.

Cuando un sensor detecta que las patas extremas de carga 20 se separan de la superficie de carga 500 (Figura 5B), se activa el actuador frontal 16. En algunas modalidades, cuando el sensor 62 del actuador frontal detecta una segunda posición con relación a una primera posición, las patas extremas de carga 20 pueden extenderse con relativa rapidez abriendo la válvula lógica 352 para activar la trayectoria de fluido de regeneración 350 (Figuras 12A-12D). En una modalidad, cuando las ruedas de carga intermedia 30 están en el borde de carga 502, la caja de control 50 puede proporcionar una indicación (Figura 2). Las patas extremas de carga 20 se extienden hasta que las patas extremas de carga 20 entren en contacto con el piso (Figura 5A). Por ejemplo, las patas extremas de carga 20 pueden extenderse al presionar el botón "+" 56. En una modalidad, sobre las patas extremas de carga 20 que descienden, se proporciona una indicación visual en el componente de visualización o GUI 58 de la caja de control 50 (Figura 2).

Con referencia colectivamente a las Figuras 7 y 8, el accionamiento de cualquiera de los controles del operador 57 puede provocar que se reciba una señal de control por uno o más procesadores 100. La señal de control puede codificarse para indicar que uno o más de los controles del operador se han activado. Las señales de control codificadas pueden asociarse con una función de la camilla preprogramada. Al recibir la señal de control codificada, el uno o más procesadores 100 pueden ejecutar automáticamente una función de la camilla. En algunas modalidades, las funciones de la camilla pueden comprender una función de puerta abierta que transmite una señal de puerta abierta a un vehículo. Específicamente, la camilla 10 puede comprender un circuito de comunicación 82 que se acopla de forma comunicativa uno o más procesadores 100. El circuito de comunicación 82 puede configurarse para intercambiar señales de comunicación con un vehículo tal como, por ejemplo, una ambulancia o similares. El circuito de comunicación 82 puede comprender un dispositivo de comunicación inalámbrico tal como, pero sin limitarse a, transceptor de red de área personal, transceptor de red de área local, identificación por radiofrecuencia (RFID), transmisor de infrarrojos, transceptor celular, o similares.

La señal de control de uno o más de los controles del operador 57 puede asociarse con la función de puerta abierta. Al recibir la señal de control asociada con la función de puerta abierta, uno o más procesadores 100 pueden hacer que el circuito de comunicación 82 transmita una señal de puerta abierta a un vehículo dentro del intervalo de la señal de puerta abierta. Al recibir la señal de puerta abierta, el vehículo puede abrir una puerta para recibir la camilla 10. Adicionalmente, la señal de puerta abierta puede codificarse para identificar la camilla 10 tal como, por ejemplo, a través de clasificación, identificador único o similares. En modalidades adicionales, la señal de control de uno o más de los controles del operador 57 puede asociarse con una función de puerta cerrada que funciona de manera análoga a la función de puerta abierta y hace que se cierre la puerta del vehículo.

Con referencia colectivamente a las Figuras 3, 7, y 8, las funciones de la camilla pueden comprender una función de nivelación automática que nivela automáticamente el extremo frontal 17 y el extremo posterior 19 de la camilla 10 con respecto a la gravedad. En consecuencia, el ángulo frontal α_f , el ángulo posterior α_p , o ambos pueden ajustarse automáticamente para compensar el terreno irregular. Por ejemplo, si el extremo posterior 19 está más bajo que el extremo frontal 17 con respecto a la gravedad, el extremo posterior 19 puede elevarse automáticamente para nivelar la camilla 10 con respecto a la gravedad, el extremo frontal 17 puede descender automáticamente para nivelar la camilla 10 con respecto a la gravedad, o ambas. Por el contrario, si el extremo posterior 19 está más alto que el extremo frontal 17 con respecto a la gravedad, el extremo posterior 19 puede descender automáticamente para nivelar la camilla 10 con respecto a la gravedad, el extremo frontal 17 puede elevarse automáticamente para nivelar la camilla 10 con respecto a la gravedad, o ambas.

Con referencia colectivamente a las Figuras 2 y 7, la camilla 10 puede comprender un sensor de referencia gravitacional 80 que se configura para proporcionar una señal de referencia gravitacional indicativa de un bastidor de tierra de referencia. El sensor de referencia gravitacional 80 puede comprender un acelerómetro, un giroscopio, un inclinómetro, o similares. El sensor de referencia gravitacional 80 puede acoplarse de forma comunicativa a uno o más procesadores 100, y acoplarse a la camilla 10 en una posición adecuada para detectar el nivel de la camilla 10 con respecto a la gravedad, tal como, por ejemplo, el bastidor de soporte 12.

La señal de control de uno o más de los controles del operador 57 puede asociarse con la función de nivelación automática. Específicamente, cualquiera de los controles del operador 57 puede transmitir una señal de control asociada con habilitar o deshabilitar la función de nivelación automática. Alternativamente o adicionalmente, otras funciones de la camilla pueden activar o desactivar selectivamente la función de nivelación de la camilla. Cuando la función de nivelación automática está habilitada, la señal de referencia gravitacional puede recibirse por uno o más procesadores 100. El uno o más procesadores 100 pueden comparar automáticamente la señal de referencia gravitacional con un bastidor de referencia de tierra indicativo del nivel del suelo. En base a la comparación, uno o más procesadores 100 pueden cuantificar automáticamente la diferencia entre el bastidor de referencia de tierra y el nivel de corriente de la camilla 10 indicada por la señal de referencia gravitacional. La diferencia puede transformarse en una cantidad de ajuste deseada para nivelar el extremo frontal 17 y el extremo posterior 19 de la camilla 10 con respecto a la gravedad. Por ejemplo, la diferencia puede transformarse en un ajuste angular en el ángulo frontal α_f , el ángulo posterior α_b , o ambos. Por lo tanto, uno o más procesadores 100 pueden accionar automáticamente los actuadores 16, 18 hasta que se haya alcanzado la cantidad deseada de ajuste, es decir, el sensor angular frontal 66, el sensor angular posterior 68, y el sensor de referencia gravitacional 80 pueden usarse para retroalimentación.

Con referencia colectivamente a las Figuras 1, 9 y 10, una o más de las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 pueden comprender un ensamble de rueda 110 para el accionamiento automático. En consecuencia, aunque el ensamble de rueda 110 se representa en la Figura 9 cuando se acopla al enlace 27, el ensamble de rueda puede acoplarse a un enlace 47. El ensamble de rueda 110 puede comprender un módulo de dirección de rueda 112 para dirigir la orientación de una rueda 114 con respecto a la camilla 10. El módulo de dirección de rueda 112 puede comprender un eje de control 116 que define un eje de rotación 118 para la dirección, un mecanismo de giro 90 para accionar el eje de control 116, y una horquilla 121 que define un eje de rotación 123 para la rueda 114. En algunas modalidades, el eje de control 116 puede acoplarse de manera giratoria al enlace 27 de manera que el eje de control 116 gira alrededor del eje de rotación 118. El movimiento giratorio puede facilitarse por un cojinete 124 ubicado entre el eje de control 116 y el enlace 27.

El mecanismo de giro 90 puede acoplarse operativamente al eje de control 116 y puede configurarse para propulsar el eje de control 116 alrededor del eje de rotación 118. El mecanismo de giro 90 puede comprender un servomotor y un codificador. En consecuencia, el mecanismo de giro 90 puede accionar directamente el eje de control 116. En algunas modalidades, el mecanismo de giro 90 puede configurarse para girar libremente para permitir que el eje de control 116 gire alrededor del eje de rotación 118 a medida que se impulsa la camilla 10 al movimiento. Opcionalmente, el mecanismo de giro 90 puede configurarse para bloquearlo en su lugar y resistir el movimiento del eje de control 116 alrededor del eje de rotación 118.

Con referencia colectivamente a las Figuras 7 y 9-10, el ensamble de rueda 110 puede comprender un módulo de bloqueo giratorio 130 para bloquear la horquilla 121 en una orientación sustancialmente fija. El módulo de bloqueo giratorio 130 puede comprender un miembro de tornillo 132 para acoplarse con un miembro de agarre 134, un miembro de desviación 136 que desvía el miembro de tornillo 132 fuera del miembro de agarre 134, y un cable 138 para transmitir energía mecánica entre un actuador de bloqueo 92 y el miembro de tornillo 132. El actuador de bloqueo 92 puede comprender un servomotor y un codificador.

El miembro de tornillo 132 puede recibirse con un canal formado a través del enlace 27. El miembro de tornillo 132 puede desplazarse dentro del canal de manera que el miembro de tornillo 132 se libera del miembro de agarre 134 y sale del canal a una posición de interferencia dentro del miembro de agarre 134. El miembro de desviación 136 puede desviar el miembro de tornillo 132 hacia la posición de interferencia. El cable 138 puede acoplarse al miembro de tornillo 132 y acoplarse de manera operativa con el actuador de bloqueo 92 de manera que el actuador de bloqueo 92 puede transmitir una fuerza suficiente para superar el miembro de desviación 136 y trasladar el miembro de tornillo 132 desde la posición de interferencia para liberar el miembro de tornillo 132 del miembro de agarre 134.

En algunas modalidades, el miembro de agarre 134 puede formarse en o acoplarse a la horquilla 121. El miembro de agarre 134 puede comprender un cuerpo rígido que forma un orificio que es complementario al miembro de tornillo 132. En consecuencia, el miembro de tornillo 132 puede entrar y salir del miembro de agarre a través del orificio. El cuerpo rígido puede configurarse para interferir con el movimiento del miembro de agarre 134 que es causado por el movimiento del eje de control 116 alrededor del eje de rotación 118. Específicamente, cuando está en la posición de interferencia, el miembro de tornillo 132 puede restringirse por el cuerpo rígido del miembro de agarre 134 de manera que el movimiento del eje de control 116 alrededor del eje de rotación 118 se mitigue sustancialmente.

Con referencia colectivamente a las Figuras 7 y 9-10, el ensamble de rueda 110 puede comprender un módulo de frenado 140 para resistir el giro de la rueda 114 alrededor del eje de rotación 123. El módulo de frenado 140 puede comprender un pistón de freno 142 para transmitir fuerza de frenado a una pastilla de freno 144, un miembro de desviación 146 que

- desvía el pistón de freno 142 lejos de la rueda 114, y un mecanismo de freno 94 que proporciona fuerza de frenado al pistón de freno 142. En algunas modalidades, el mecanismo de freno 94 puede comprender un servomotor y un codificador. El mecanismo de freno 94 puede acoplarse operativamente a una cámara de freno 148 de manera que el accionamiento del mecanismo de freno 94 provoca que la cámara de freno 148 gire alrededor de un eje de rotación 151.
- 5 El pistón de freno 142 puede actuar como un seguidor de cámara. En consecuencia, el movimiento giratorio de la cámara de freno 148 puede convertirse en movimiento lineal del pistón de freno 142 que mueve el pistón de freno 142 hacia y desde la rueda 114 en dependencia de la dirección de rotación de la cámara de freno 148.
- La pastilla de freno 144 puede acoplarse al pistón de freno 142 de manera que el movimiento del pistón de freno 142 hacia y desde la rueda 114 causa que la pastilla de freno 144 se acople y desacople de la rueda 114. En algunas modalidades, la pastilla de freno 144 puede contornearse para coincidir con la forma de la porción de la rueda 114 con la que la pastilla de freno 144 entra en contacto durante el frenado. Opcionalmente, la superficie de contacto de la pastilla de freno 144 puede comprender protuberancias y ranuras.
- 10
- Con referencia de nuevo a la Figura 7, cada uno del mecanismo de giro 90, el actuador de bloqueo 92 y el mecanismo de freno 94 pueden acoplarse de forma comunicativa uno o más procesadores 100. En consecuencia, cualquiera de los controles del operador 57 puede codificarse para proporcionar señales de control que son operables para hacer que cualquiera de las operaciones del mecanismo de giro 90, el actuador de bloqueo 92, el mecanismo de freno 94, o sus combinaciones se realicen automáticamente. Alternativamente o adicionalmente, cualquier función de la camilla puede hacer que cualquiera de las operaciones del mecanismo de giro 90, el actuador de bloqueo 92, el mecanismo de freno 94, o sus combinaciones se realicen automáticamente.
- 15
- Con referencia colectivamente a las Figuras 3 y 7-10, cualquiera de los controles del operador 57 pueden codificarse para proporcionar señales de control que son operables para hacer que el mecanismo de giro 90 accione la horquilla 121 a una posición externa (que se representa en la Figura 10 como líneas discontinuas). Alternativamente o adicionalmente, las funciones de la camilla (por ejemplo, una función de silla) pueden configurarse para hacer selectivamente que el mecanismo de giro 90 accione la horquilla 121 a la posición de fuera de borda. Cuando se dispone en la posición fuera de borda, la horquilla 121 y la rueda 114 pueden orientarse ortogonalmente con respecto a la longitud de la camilla 10 (dirección desde el extremo frontal 17 al extremo posterior 19). En consecuencia, las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas pueden disponerse en la posición fuera de borda de manera que las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas estén dirigidas hacia el bastidor de soporte 12.
- 20
- Con referencia colectivamente a las Figuras 8, y 11-12, las funciones de la camilla pueden incluir una función de escalera mecánica que se configura para mantener a un paciente soportado por un nivel de soporte del paciente 14 mientras la camilla 10 se soporta por una escalera mecánica. En consecuencia, cualquiera de los controles del operador 57 puede codificarse para proporcionar señales de control que son operables para hacer que la función de ascensor sea activada, desactivada, o ambas. En algunas modalidades, la función de escalera mecánica puede configurarse para orientar la camilla 10 de manera que un paciente se oriente en la misma dirección con respecto a la pendiente de la escalera mecánica, mientras conduce en una escalera mecánica ascendente 504 o en una escalera mecánica descendente 506. Específicamente, la función de escalera mecánica puede asegurar que el extremo posterior 19 de la camilla 10 se oriente hacia una pendiente descendente de la escalera mecánica ascendente 504 y de la escalera mecánica descendente 506. En otras palabras, la camilla 10 puede configurarse de manera que el extremo posterior 19 de la camilla con ruedas se cargue último sobre la escalera mecánica ascendente 504 o la escalera mecánica descendente 506.
- 25
- Con referencia ahora a la Figura 13, la función de ascensor puede implementarse de acuerdo con un método 301. Se observa que, mientras que el método 301 se representa en la Figura 13 como que comprende una pluralidad de procesos enumerados, cualquiera de los procesos del método 301 puede realizarse en cualquier orden u omitirse sin apartarse del alcance de la presente descripción. En el proceso 303, el bastidor de soporte 12 de la camilla 10 puede retraerse. En algunas modalidades, la camilla 10 puede configurarse para detectar automáticamente que el bastidor de soporte 12 se retrae antes de continuar con la función de ascensor. De manera alternativa o adicional, la camilla 10 puede configurarse para retraer automáticamente el bastidor de soporte 12.
- 30
- Con referencia colectivamente a las Figuras 7, 8, 11 y 13, la camilla puede cargarse en la escalera mecánica 504. La escalera mecánica ascendente 504 puede formar una pendiente de ascensor θ con respecto al aterrizaje que precede inmediatamente a la escalera mecánica ascendente 504. En el proceso 305, las ruedas frontales 26 pueden cargarse sobre la escalera mecánica ascendente 504. Al cargar las ruedas frontales 26 sobre la escalera mecánica ascendente 504, puede accionarse el botón de elevación 56. Mientras la función de escalera mecánica está activa, la señal de control transmitida desde el botón de elevación 56 puede recibirse por uno o más procesadores 100. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de elevación 56, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas frontales 26 pueden bloquearse para evitar que rueden las ruedas frontales. Cuando el botón de descenso 56 se mantiene activo, uno o más procesadores pueden hacer que el componente de visualización proporcione automáticamente una imagen indicativa de que las patas extremas de carga 20 están activas.
- 35
- En el proceso 307, el botón de elevación 56 puede mantenerse activo. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de elevación 56, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para activar
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

automáticamente la función de nivelación de la camilla. En consecuencia, la función de nivelación de la camilla puede accionar dinámicamente las patas extremas de carga 20 para ajustar el ángulo frontal α_f . De este modo, a medida que la camilla 10 se empuja gradualmente hacia la escalera mecánica ascendente 504, el ángulo frontal α_f puede cambiarse para mantener el bastidor de soporte 12 sustancialmente nivelado.

5

En el proceso 309, el botón de elevación 56 puede desactivarse sobre las ruedas posteriores 46 que se cargan sobre la escalera mecánica ascendente 504. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de elevación 56, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas posteriores 46 pueden bloquearse para evitar que rueden las ruedas posteriores 46. Con las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 cargadas sobre la escalera mecánica ascendente 504, la función de nivelación de la camilla puede ajustar el ángulo frontal α_f para que coincida con el ángulo de la escalera mecánica θ .

10

En el proceso 311, el botón de elevación 56 puede activarse sobre las ruedas frontales 26 que se aproximan al final de la escalera mecánica ascendente 504. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de elevación 56, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas frontales 26 pueden desbloquearse para permitir que las ruedas frontales 26 rueden. Cuando las ruedas frontales 26 salen de la escalera mecánica ascendente 504, la función de nivelación de la camilla puede ajustar el ángulo frontal α_f dinámicamente para mantener nivelado el bastidor de soporte 12 de la camilla 10.

15

20

En el proceso 313, la posición de las patas extremas de carga 20 puede determinarse automáticamente por uno o más procesadores 100. En consecuencia, cuando el extremo frontal 17 de la camilla 10 sale de la escalera mecánica ascendente 504, el ángulo frontal α_f puede alcanzar un ángulo predeterminado tal como, pero sin limitarse a, un ángulo correspondiente a la extensión completa de las patas extremas de carga 20. Al alcanzar el nivel predeterminado, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas posteriores 46 pueden desbloquearse para permitir que las ruedas posteriores 46 rueden. De este modo, cuando el extremo posterior 19 de la camilla 10 alcanza el extremo de la escalera mecánica ascendente 504, la camilla 10 puede alejarse de la escalera mecánica ascendente 504. En algunas modalidades, el modo de escalera mecánica puede desactivarse accionando uno de los controles del operador 57. Alternativamente o adicionalmente, el modo de ascensor puede desactivarse un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente 15 segundos) después de que las ruedas posteriores 46 se desbloquean.

25

30

Con referencia colectivamente a las Figuras 7, 8, 12 y 13, la camilla 10 puede cargarse en una escalera mecánica descendente 506 de una manera análoga a la carga sobre una escalera mecánica ascendente 504. En el proceso 305, las ruedas posteriores 46 pueden cargarse sobre la escalera mecánica descendente 506. Al cargar las ruedas posteriores 46 sobre la escalera mecánica descendente 506, puede accionarse el botón de descenso 60. Mientras la función de escalera mecánica está activa, la señal de control transmitida desde el botón de descenso 60 puede recibirse por uno o más procesadores 100. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de descenso 60, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas posteriores 46 pueden bloquearse para evitar que rueden las ruedas posteriores 46. Cuando el botón de descenso 60 se mantiene activo, uno o más procesadores pueden hacer que el componente de visualización proporcione automáticamente una imagen indicativa de que las patas extremas de carga 20 están activas.

35

40

En el proceso 307, el botón de descenso 60 puede mantenerse activo. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de descenso 60, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para activar automáticamente la función de nivelación de la camilla. En consecuencia, la función de nivelación de la camilla puede accionar dinámicamente las patas extremas de carga 20 para ajustar el ángulo frontal α_f . De este modo, a medida que la camilla 10 se empuja gradualmente hacia la escalera mecánica descendente 506, el ángulo frontal α_f puede cambiarse manteniendo el bastidor de soporte 12 sustancialmente nivelado.

45

50

En el proceso 309, el botón de descenso 60 puede desactivarse sobre las ruedas frontales 26 que se cargan sobre la escalera mecánica descendente 506. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de descenso 60, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas frontales 26 pueden bloquearse para evitar que las ruedas frontales 26 rueden. Con las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 cargadas sobre la escalera mecánica descendente 506, la función de nivelación de la camilla puede ajustar el ángulo frontal α_f para que coincida con el ángulo de la escalera mecánica θ .

55

En el proceso 311, el botón de descenso 60 puede activarse sobre las ruedas posteriores 46 que se aproximan al extremo de la escalera mecánica descendente 506. En respuesta a la señal de control transmitida desde el botón de descenso 60, uno o más procesadores pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas posteriores 46 pueden desbloquearse para permitir que las ruedas posteriores 46 rueden. Cuando las ruedas posteriores 46 salen de la escalera mecánica descendente 506, la función de nivelación de la camilla puede ajustar el ángulo frontal α_f dinámicamente para mantener el bastidor de soporte 12 de la camilla 10 sustancialmente nivelado.

60

65

En el proceso 313, la posición de las patas extremas de carga 20 puede determinarse automáticamente por uno o más procesadores 100. En consecuencia, cuando el extremo posterior 19 de la camilla 10 sale de la escalera mecánica descendente 506, el ángulo frontal α_f puede alcanzar un ángulo predeterminado tal como, pero sin limitarse a, un ángulo correspondiente a la extensión completa de las patas extremas de carga 20. Al alcanzar el nivel predeterminado, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas frontales 26 pueden desbloquearse para permitir que las ruedas frontales 26 rueden. De este modo, cuando el extremo frontal 17 de la camilla 10 alcanza el extremo de la escalera mecánica descendente 506, la camilla 10 puede alejarse de la escalera mecánica descendente 506. En algunas modalidades, el modo de ascensor puede desactivarse un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente 15 segundos) después de que las ruedas frontales 26 se desbloquean.

Con referencia colectivamente a las Figuras 4B, 7 y 8, las funciones de la camilla pueden comprender una función de reanimación cardiopulmonar (CPR) que puede ajustarse automáticamente para adaptar la camilla 10 a una posición ergonómica para que el personal médico realice una CPR efectiva en caso de un paro cardíaco. Cualquiera de los controles del operador 57 puede codificarse para proporcionar señales de control que son operables para hacer que la función de CPR se active, desactive o ambas. En algunas modalidades, la función de CPR puede desactivarse automáticamente cuando la camilla con ruedas está dentro de una ambulancia, conectada a un sujetador de camilla, o ambos.

Tras la activación de la función de CPR, una señal de control puede transmitirse y recibirse por uno o más procesadores 100. En respuesta a la señal de control, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el mecanismo de freno 94. En consecuencia, las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas, pueden bloquearse para evitar que la camilla 10 ruede. La camilla 10 puede configurarse para proporcionar una indicación audible de que se ha activado la función CPR. Adicionalmente, la altura del bastidor de soporte 12 de la camilla 10 puede ajustarse lentamente a una posición intermedia de transporte (Figura 4B) correspondiente a una altura sustancialmente nivelada para administrar la CPR tal como, por ejemplo, una altura de silla, una altura del sofá, entre aproximadamente 12 pulgadas (aproximadamente 30,5 cm) y aproximadamente 36 pulgadas (aproximadamente 91,4 cm), o cualquier otra altura predeterminada adecuada para administrar la CPR. En algunas modalidades, uno o más de los controles del operador 57 pueden configurarse para bloquear o desbloquear las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas. Accionar los controles del operador 57 para bloquear o desbloquear las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas, puede desactivar automáticamente la función de la CPR. En consecuencia, puede restablecerse la operación normal de la camilla 10 a través del botón de descenso 60 y el botón de elevación 56.

Con referencia colectivamente a las Figuras 3, 7 y 8, las funciones de la camilla pueden comprender una función de oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO) operable para mantener automáticamente el extremo frontal 17 a una elevación más alta que el extremo posterior 19 de la camilla 10 durante la operación de la camilla 10. Tras la activación de la función ECMO, una señal de control puede transmitirse y recibirse por uno o más procesadores 100. En respuesta a la señal de control, uno o más procesadores 100 pueden ejecutar instrucciones legibles por máquina para accionar automáticamente el actuador de bloqueo 92. En consecuencia, puede evitarse que las ruedas frontales 26, las ruedas posteriores 46, o ambas conmuten o giren. Adicionalmente, el ángulo frontal α_f , el ángulo posterior α_b , o ambos pueden ajustarse de manera que el bastidor de soporte 12 se encuentre en un ángulo de inclinación descendente predeterminado desde el extremo frontal 17 hasta el extremo posterior 19. El ajuste puede lograrse de una manera sustancialmente similar a la función de nivelación de la camilla, con la excepción de que el bastidor de soporte 12 se ajusta al ángulo de inclinación descendente con respecto a la gravedad, en lugar del nivel con respecto a la gravedad. Además, mientras está activada la función ECMO, el botón de descenso 60 y el botón de elevación 56 pueden utilizarse para ajustar la altura promedio del bastidor de soporte 12 mientras que el ángulo de inclinación descendente se mantiene automáticamente. Tras la desactivación de la función ECMO, puede restablecerse la operación normal de la camilla 10.

Con referencia colectivamente a las Figuras 14A y 14B, las modalidades de la camilla 10 pueden comprender un miembro de soporte de paciente 400 para soportar pacientes sobre la camilla 10. En algunas modalidades, el miembro de soporte del paciente 400 puede acoplarse al bastidor de soporte 12 de la camilla 10. El miembro de soporte del paciente 400 puede comprender una porción de soporte de la cabeza 402 para soportar las regiones de la espalda y la cabeza y el cuello de un paciente, y una porción de soporte del pie 404 para soportar la región de la extremidad inferior de un paciente. El miembro de soporte del paciente 400 puede comprender además una porción media 406 situada entre la porción de soporte de la cabeza 402 y la porción de soporte del pie 404. Opcionalmente, el miembro de soporte del paciente 400 puede comprender una almohadilla de soporte 408 para proporcionar una amortiguación para la comodidad del paciente. La almohadilla de soporte 408 puede incluir una capa exterior formada de material que no es reactivo a fluidos y materiales biológicos.

Con referencia ahora colectivamente a las Figuras 14A y 14B, el miembro de soporte del paciente 400 puede ser operable para articularse con respecto al bastidor de soporte 12 de la camilla 10. Por ejemplo, la porción de soporte de la cabeza 402, la porción de soporte del pie 404, o ambas pueden girarse con respecto al bastidor de soporte 12. La porción de soporte de la cabeza 402 puede ajustarse para elevar el torso de un paciente con respecto a una posición plana, es decir, sustancialmente paralela al bastidor de soporte 12. Específicamente, un ángulo de desplazamiento de la cabeza θ_H puede definirse entre el bastidor de soporte 12 y la porción de soporte de la cabeza 402. El ángulo de desplazamiento de la

cabeza θ_H puede aumentar a medida que la porción de soporte de la cabeza 402 se gira hacia afuera del bastidor de soporte 12. En algunas modalidades, el ángulo de desplazamiento de la cabeza θ_H puede limitarse a un ángulo máximo que es sustancialmente agudo como, por ejemplo, aproximadamente 85° en una modalidad, o aproximadamente 76° en otra modalidad. La porción de soporte del pie 404 puede ajustarse para elevar la región de la extremidad inferior de un paciente con respecto a una posición plana, es decir, sustancialmente paralela al bastidor de soporte 12. Un ángulo de desplazamiento del pie θ_F se puede definir entre el bastidor de soporte 12 y la porción de soporte del pie 404. El ángulo de desplazamiento del pie θ_F puede aumentar a medida que la porción de soporte del pie 404 se gira hacia afuera del bastidor de soporte 12. En algunas modalidades, el ángulo de desplazamiento del pie θ_F puede limitarse a un ángulo máximo que es sustancialmente agudo, como por ejemplo aproximadamente 35° en una modalidad, aproximadamente 25° en otra modalidad, o aproximadamente 16° en una modalidad adicional.

Con referencia colectivamente a las Figuras 1 y 14, la camilla 10 puede configurarse para actuar automáticamente en una posición de carga sentado (o también denominada en lo adelante "Posición de Silla"). Específicamente, el actuador frontal 16 puede accionar las patas extremas de carga 20, el actuador posterior 18 puede accionar las patas extremas de control 40, o tanto el actuador frontal 16 como el actuador posterior 18 pueden actuar para descender el extremo posterior 19 de la camilla 10 con respecto a la parte frontal 17 de la camilla 10. Cuando el extremo posterior 19 de la camilla 10 desciende, puede formarse un ángulo de carga sentado α entre el bastidor de soporte 12 y una superficie sustancialmente nivelada 503. En algunas modalidades, el ángulo de carga sentado puede limitarse a un ángulo máximo que es sustancialmente agudo como, por ejemplo, aproximadamente 35° en una modalidad, aproximadamente 25° en otra modalidad, o aproximadamente 16° en una modalidad adicional. En algunas modalidades, el ángulo de carga sentado α puede ser sustancialmente el mismo que el ángulo de desplazamiento del pie θ_F de manera que la porción de soporte del pie 404 del miembro de soporte del paciente 400 sea sustancialmente paralela a la superficie nivelada 503.

Con referencia de nuevo a las Figuras 14A y 14B, la porción de soporte de la cabeza 402 y la porción de soporte del pie 404 del miembro de soporte del paciente 400 pueden levantarse del bastidor de soporte 12 antes de accionar automáticamente la camilla 10 en la posición de carga sentado. Además, las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 pueden orientarse en una dirección sustancialmente similar. Una vez alineadas, las ruedas frontales 26 y las ruedas posteriores 46 pueden bloquearse en su lugar. En algunas modalidades, la camilla 10 puede comprender una entrada configurada para recibir un comando para accionar la camilla a la posición de carga sentado. Por ejemplo, el componente de visualización o GUI 58 puede incluir una entrada de pantalla táctil para recibir entrada táctil. De manera alternativa o adicional, pueden configurarse otros botones, o entradas de audio para recibir el comando para accionar la camilla 10 en la posición de carga sentado.

Una vez que la caja de control 50 recibe el comando, la camilla 10 puede configurarse en un modo de posición de carga sentado (Posición de Silla). En algunas modalidades, la camilla 10 puede actuar automáticamente a la posición de carga sentado al ingresar al modo de posición de carga sentado sin entrada adicional. Alternativamente, la camilla 10 puede requerir una entrada adicional antes de la transición a la posición de carga sentado. Por ejemplo, el extremo posterior 19 de la camilla 10 puede descender presionando el botón "-" 60 (Figura 2), mientras está en el modo de posición de carga sentado. En modalidades adicionales, puede aplicarse un límite de tiempo al modo de posición de carga sentado para limitar el tiempo total que el modo permanece activo. En consecuencia, el modo de posición de carga sentado puede desactivarse automáticamente al expirar el límite de tiempo tal como, por ejemplo, aproximadamente 60 segundos en una modalidad, aproximadamente 30 segundos en otra modalidad, o aproximadamente 15 segundos en otra modalidad. En otras modalidades adicionales, al entrar en el modo de posición de carga sentado, puede proporcionarse una confirmación que indica que la camilla 10 está en el modo de posición de carga sentado, como, por ejemplo, una indicación audible o una indicación visual sobre el componente de visualización o GUI 58.

Con referencia ahora a la Figura 15, la camilla 10 (representada generalmente en un diagrama de bloques) en otra modalidad incluye un sistema de control de camilla en red, a bordo, generalmente indicado por el símbolo de referencia 1000. El sistema de control de la camilla 1000 permite enviar y recibir mensajes eléctricos desde varios circuitos de control electrónico o controladores digitales proporcionados en la camilla 10. Debe apreciarse que los controladores digitales pueden ser cada uno un microprocesador o microcontrolador, como el procesador 100 (Figura 7) que incluye una unidad central de procesamiento, memoria y otros elementos funcionales, todos provistos en un solo sustrato semiconductor o circuito integrado que proporciona a continuación las operaciones especializadas descritas. Además, debe apreciarse que, si bien las modalidades descritas particulares de los controladores utilizan procesadores programados y/o circuitos integrados de propósito especial, estos dispositivos pueden implementarse mediante el uso de dispositivos discretos, o cualquier contrapartida analógica o híbrida que incluya implementaciones lógicas o de programa informático (por ejemplo, emulaciones) de cualquiera de estos dispositivos.

En algunas modalidades, el sistema de control de la camilla 1000 tiene uno o más controladores, por ejemplo, un controlador del motor 1002, un controlador de interfaz gráfica de usuario (GUI) 1004, y/o una unidad de batería o controlador 1006. Los expertos en la técnica entenderán que el número de controladores puede ser menor, tal como uno o más procesadores 100 representados por la Figura 7, o mayor que lo que se muestra en la Figura 15. También se entenderá que la numeración de los controladores en la Figura 15 es arbitrario, y las funciones especializadas descritas para varios de los controladores se han realizado con fines ilustrativos únicamente. Es decir, las funciones especializadas de varios de los controladores pueden cambiarse y/o combinarse con otros controladores y/o eliminarse en algunas modalidades de la camilla 10. Por ejemplo, en una modalidad, el sistema de control de camilla 1000 tiene al menos un

controlador, sensores, una unidad de visualización de usuario, la unidad de batería 1006 y una red de comunicación por cable 1008 configurada para transportar mensajes entre al menos un controlador, sensores, unidad de visualización del usuario, y la unidad de batería. En una modalidad, la unidad de batería 1006 es un sistema de administración de batería integrado con una batería (es decir, las baterías) que proporciona energía portátil a la camilla 10, en donde ese sistema de administración de batería controla la carga y descarga de la batería y se comunica con al menos un controlador a través de la red de comunicación.

En otras modalidades, los diversos controladores 1002, 1004, 1006 pueden conectarse de forma comunicativa a través de la red cableada 1008, como por ejemplo, una red de área del controlador (CAN), una red LONWorks, una red LIN, una red RS-232, una Red Firewire, una red DeviceNet o cualquier otro tipo de red o bus de campo que proporcione un sistema de comunicación para la comunicación entre dichos circuitos de control electrónico. Independientemente del tipo específico de la red cableada 1008, el enlace cableado puede estar entre un nodo físico de la red (es decir, un dispositivo electrónico activo o un circuito que se conecta al sistema de control de la camilla 1000, y que es capaz de enviar, recibir o reenvío de información a través de la red cableada 1008) y un circuito de control electrónico (controlador) programado y/o diseñado para controlar el movimiento de al menos los actuadores de patas de la camilla y, opcionalmente, la iluminación de las luces de accionamiento de la camilla y/o las luces indicadoras de altura, bloqueo y desbloqueo de los bloqueos de las ruedas, desbloqueo de un sujetador externo de la camilla, registro de datos y monitoreo, corrección y señalización de errores.

Cada nodo de red física suele incluir una placa de circuito que contiene la electrónica necesaria para controlar una interfaz de usuario, uno o más actuadores, uno o más sensores y/o uno o más componentes eléctricos, así como también la electrónica asociada necesaria para permitir a cada nodo comunicarse dentro del sistema de control de la camilla 1000. Por ejemplo, en la Figura 15, un primer nodo en el sistema de control de la camilla 1000 puede ser el controlador del motor 1002 para controlar uno o más motores, actuadores y/o cada bloqueo de rueda giratoria (freno) de la camilla 10, por ejemplo, los actuadores 16, 18, el mecanismo de giro 90, el actuador de bloqueo 92 y/o el mecanismo de frenado 94 (Figuras 1 y 7). El controlador del motor 1002 incluye la electrónica asociada necesaria para permitir que el controlador se comunique mediante el uso de la red cableada 1008 con cualquier otro sistema electrónico conectado a la red. En una modalidad, uno o más procesadores pueden llevarse a la práctica como el controlador del motor 1002.

El controlador de la GUI 1004 puede ser un segundo nodo que se configura para controlar una interfaz gráfica de usuario 1005, y en una modalidad puede incorporarse como una caja de control 50 proporcionada con el componente de visualización o GUI 58, es decir, como una unidad de visualización del usuario. La interfaz gráfica de usuario 1005 puede incluir uno o más botones o interruptores, o similares, como cualquiera de los botones en la matriz de botones 52 y/o 54 (Figura 8) o puede incluir una pantalla táctil u otro dispositivo para permitir un paciente o cuidador para controlar uno o más aspectos de la camilla 10, así como también una pantalla de salida para proporcionar retroalimentación visual/gráfica del estado de la camilla junto con la salida de audio y/o táctil correspondiente de los dispositivos de generación de salida de audio y/o táctil incluidos. El controlador de la GUI 1004 incluye la electrónica asociada necesaria para permitir que el controlador de la GUI 1004 se comunique mediante el uso de la red cableada 1008 con cualquier otro sistema electrónico conectado a la red.

Un tercer nodo en el sistema de control de la camilla 1000 puede ser la unidad de batería o el controlador 1006 para controlar una o más fuentes de alimentación basadas en batería de la camilla 10. El controlador de batería 1006 también incluye la electrónica asociada necesaria para permitir que el controlador 1006 se comunique mediante el uso de la red cableada 1008 con cualquier otro sistema electrónico conectado a la red. En otras modalidades, otros nodos en el sistema de control de camilla 1000 son, por ejemplo, uno o más sensores que pueden conectarse a la red cableada 1008 y/o dirigirse a cualquiera de los controladores 1002, 1004 y 1006.

En la modalidad ilustrada, los sensores descritos a continuación tienen sus respectivas salidas conectadas a las entradas del controlador del motor 1002. Uno o más sensores pueden incluir uno o más sensores de posición 1010 para detectar una posición/ubicación relativa de un componente de la camilla 10, tal como que las patas de carga y del extremo de control estén en una posición abierta (es decir, la camilla levantada por encima de su posición más baja por la pata asociada) o en una posición cerrada (es decir, la pata asociada está en su posición más baja, al colocar la camilla en su posición más baja). Uno o más sensores también pueden incluir uno o más sensores de detección de temperatura 1012 para detectar la temperatura de operación de un motor. Uno o más sensores pueden incluir uno o más sensores de proximidad 1014 y/o 1016 para detectar una posición/ubicación de un primer componente de la camilla 10 en relación con una superficie de soporte externa, como el suelo o una bahía de transporte de un vehículo de emergencia y/o a otro componente de la camilla, tal como para detectar la proximidad de la rueda de carga intermedia a otra superficie exterior y la ubicación relativa de un operador (extremo de control), el montaje del actuador a un soporte. Uno o más sensores pueden incluir uno o más sensores de ángulo 1018 para detectar la orientación angular de uno o más componentes de la camilla 10, tal como un ángulo de la carga y las patas extremas de control. Uno o más sensores pueden incluir uno o más sensores de detección 1020 para detectar la proximidad y/o una conexión a un sujetador externo de la camilla, tal como se proporciona en un vehículo de transporte de emergencia. Uno o más sensores pueden incluir uno o más sensores de detección de tensión 1022 para detectar una tensión tal como la tensión de carga. Debe apreciarse que el controlador del motor 1002 en la modalidad ilustrada es responsable de procesar las salidas de estos sensores 1010, 1012, 1014, 1016, 1018, 1020 y/o 1022 y reenviar mensajes que contengan la información detectada a otros dispositivos electrónicos en red tales como como controlador 1004 y 1006 en el sistema de control de la camilla 1000 a través de la red cableada 1008.

En aún otra modalidad, el sistema de control de camilla 1000 de la camilla 10 también puede incluir un controlador inalámbrico 1024. Esto se conecta en red a través de la red cableada 1008 a los otros controladores 1002, 1004 y 1006 para proporcionar al menos a un receptor inalámbrico externo los mensajes reenviados, así como también cualquier otro mensaje comunicado a través de la red cableada 1008, según se desee. Por ejemplo, a medida que los hospitales comienzan a utilizar música para ayudar con el manejo del dolor, el controlador de la GUI 1004 puede cargarse con una aplicación de reproductor de música 1009 que se sincroniza a través del controlador inalámbrico 1024 y reproduce la misma música que se transmite/difunde/ emite a través de una red hospitalaria. En tal modalidad, el operador puede usar la GUI 1005 para operar la aplicación del reproductor de música 1009 (para sincronizar con el sistema de música del hospital, automáticamente si lo desea, detener, seleccionar, cambiar, etc.) y reproducir música a través de un altavoz de audio 1011 con control de volumen proporcionado en la camilla 10. La aplicación de reproductor de música 1009 también puede seleccionar y reproducir una precarga de música desde la memoria 102 (Figura 7), si así lo desea. Debe apreciarse que el controlador inalámbrico 1024 incluye y/o se acopla electrónicamente a un transceptor inalámbrico 1126 que proporciona un enlace de comunicación inalámbrica 1028 al receptor inalámbrico externo 1030. El enlace de comunicación inalámbrica 1028 puede ser una conexión Bluetooth, una conexión ZigBee, una conexión RuBee, una conexión WiFi (IEEE 802.11), una conexión infrarroja (IR) o cualquier otra conexión de comunicación inalámbrica adecuada.

La camilla 10 tiene una serie de modos de operación, con cinco (5) seleccionados por el operador, movimiento motorizado, modos de operación: Despertar, Potencia Directa - Ambas Patas, Potencia Directa: Modo de Patas Extremas de Carga, Potencia Directa: Modo de Patas Extremas de Control y Modo de Posición de Silla. Estos cinco (5) modos pueden seleccionarse desde la GUI 1005 en una modalidad, la caja de control 50 en otra modalidad, a través del botón(s) 53, y/o mediante la matriz de botones 52 y/o 54. La GUI 1005 puede proporcionar señales visuales y/o audibles en cuanto a la operación actual de la camilla 10, como indicar de manera audible "Elevar" o "Descender" a través del altavoz 1011 cuando la camilla opera en modo con alimentación al subir o descender la camilla 10. Una descripción de los cinco operadores seleccionados, movimiento motorizado, modos de operación ahora sigue a continuación.

El modo "Despertar" es el modo totalmente operativo de la camilla 10, que permite el movimiento independiente de las patas extremas de control y de carga. En dependencia del estado de la camilla 10, una o ambas patas pueden responder a los botones de control del operador "+ /levantar/extender" y "- / descender/retraer" 1035, 1037, respectivamente, que pueden proporcionarse, por ejemplo, a través de una interfaz de usuario 1039. La interfaz de usuario 1039 también puede incluir un control de potencia 1041, por ejemplo, un botón, un interruptor de palanca, un selector, etc., para proporcionar "Encendido/Potencia" y ("Apagado/Sin Potencia") cuando el operador ordena encender o apagar la alimentación del sistema de control de la camilla 1000 de la camilla 10. La manipulación del control de alimentación 1041 para encender el sistema de control de camilla 1000 a un estado activo (es decir, el modo Despertar) envía al controlador del motor 1002 una señal de tensión de alimentación (*PWR*). Los botones de control 1035, 1037 también pueden proporcionarse como una posición de selector o posición de lanzamiento de un selector o interruptor de palanca, tal como pueden proporcionarse mediante los botones 56, 60, la matriz de botones 52 y/o 54 representados en la Figura 8. Además, en otras modalidades, el controlador de la GUI 1004, la GUI 1005 y/o la interfaz de usuario 1039 pueden proporcionarse como una parte integrada o separada de la caja de control 50 (Figura 1).

Los modos de Potencia Directa permiten al operador controlar directamente (e independientemente) el movimiento de las patas de la camilla a través de la interfaz de usuario 1039 y/o la GUI 1005. Por ejemplo, la selección de uno de los modos de Potencia Directa permite al operador controlar independientemente uno o ambos juegos de patas para subir, bajar, cargar o descargar la camilla. En los siguientes modos de Potencia Directa, la camilla 10 no usará ninguno de sus sensores para determinar qué pata debe moverse en respuesta a la presión de un botón de uno de los botones de control del operador 1035, 1037, tal como el botón de elevación 56 o el botón de descenso 60. El modo de "Potencia Directa - Ambas Patas" permite que el operador accione directamente los motores de las patas extremas de control y carga al seleccionar "modo de Potencia Directa - Ambas Patas" con el botón de modo de Potencia Directa, por ejemplo, un botón en la matriz de botones 52 en la GUI 1005 y/o el (los) botón(es) 53, y luego presionar el botón elevar/extender del control del operador ("+") 1035 o el botón retraer/descender del control del operador ("-") 1037, independientemente de los otros valores del sensor. El modo de "Potencia Directa - Ambas Patas" permite que el operador accione directamente el motor de la pata extrema de carga (carga) presionando el botón "+" 1035 o el botón "-" 1037, independientemente de los otros valores del sensor. El modo de "Potencia Directa - Ambas Patas" permite que el operador accione directamente el motor de la pata extrema de control (operador) presionando el botón "+" 1035 o el botón "-" 1037, independientemente de los otros valores del sensor. El modo de "Posición de Silla" permite al operador mover fácilmente la camilla 10 a una posición donde la superficie del paciente se inclina para permitir que el paciente se siente más fácilmente en la camilla, como se explicó con mayor detalle anteriormente en las secciones anteriores con referencia a las Figuras 13 y 14. La camilla 10 puede ajustarse con una altura de carga individual que coincida con la altura a la que puede cargarse la camilla en una superficie de soporte externa tal como sobre el suelo, por ejemplo, el piso de un vehículo de transporte. Cuando el operador usa el botón "+" 1035 para elevar la camilla 10, se detendrá automáticamente a esta altura. Debe apreciarse que en cada modo de Potencia Directa, un temporizador de cuenta regresiva realiza una cuenta regresiva desde una cantidad predeterminada de tiempo, por ejemplo, 15 segundos, después de que el operador coloca la camilla en un modo de Potencia Directa particular. Si no se realiza ninguna otra acción, es decir, si el operador realiza una pulsación de uno de los botones 1035 o 1037 después de seleccionar el modo de Potencia Directa, el controlador del motor 1002 vuelve a su modo de operación estándar al finalizar el temporizador de cuenta regresiva. En algunas modalidades, puede

proporcionarse una imagen gráfica en la GUI 1005 que muestra un temporizador de cuenta regresiva 59 (Figura 8) y el conteo correspondiente.

5 El "Modo Dormir" es un estado de consumo de energía reducido durante períodos de tiempo en que la camilla 10 permanece inactiva. "Operación Manual" se usa para retraer las patas de la camilla sin control motorizado. La Operación Manual existe independientemente de cualquier operación del controlador del motor o señal de entrada. El controlador del motor 1002 no sabrá que se ha activado la operación manual y se comportará exactamente como si no se hubiera activado la operación manual. La operación en este modo no tiene requisitos de programa informático. Cuando el control de alimentación de la camilla 1041, tal como lo proporciona uno de los conjuntos de botones 52 o 54 (Figura 8) está en la posición/estado de apagado ("Modo Apagado"), el controlador del motor 1002 se apaga (apagado) y la pantalla de la GUI 1005, el indicador de posición y las luces de accionamiento 1032, 1034, y los actuadores de solenoide extremos de carga y control 1036, 1038 no tienen alimentación. La operación en este modo tampoco tiene requisitos de programa informático. El "Modo de Carga" se usa cuando la camilla 10 se conecta a un cargador 1040 para cargar la batería, que se detecta por el sensor de tensión de carga 1022. Puede proporcionar una imagen gráfica a la GUI 1005 o 58 para mostrar el nivel de tensión/carga correspondiente de la batería 1007, así como también una indicación visual de si la batería se está cargando, por ejemplo, a través de un cambio de color y/o pulsación, etc., de una imagen gráfica 61 del nivel de carga/tensión de la batería (Figura 8). Debe apreciarse que el cargador es externo a la camilla 10 y puede conectarse a una salida dentro del vehículo de transporte de emergencia o directamente al sistema eléctrico de los vehículos. En otras modalidades, cuando la camilla 10 se acopla a un sujetador de camilla (no mostrado), que puede detectarse por el sensor de detección de sujetador de camilla 1020, los controles remotos inalámbricos en el vehículo (no mostrados) pueden activarse para controlar la extensión y la retracción de las patas de la camilla, a través de mensajes de comando recibidos a través del controlador inalámbrico 1024 y enviados al controlador del motor 1002 para su ejecución a través de la red cableada 1008, si así lo desea.

25 Con referencia a la Figura 16, se ilustra un protocolo de mensajería de comunicaciones para el controlador del motor 1002 que muestra la información proporcionada desde el controlador del motor 1002 a través de la red cableada 1008. Cada mensaje que sigue al protocolo se compone de una trama de encabezado que indica el originador y el tipo de mensaje que se proporciona a través del sistema de control de camilla 1000, un marco de conteo de bytes que indica la longitud del mensaje para la detección de errores de mensaje y la trama de datos. La trama de datos en el mensaje del controlador del motor 1002 puede incluir un bit B1, un bit B2, un bit de C1 Condiciones de piso, un bit de C2 piso Condiciones, un bit D1, un bit D2, un bit de Activación, un bit de Corte de Luz, un bit de Registro, un bit de Tensión de Carga Actual, un bit de Luces Encendidas, un bit de Detección del Sujetador, un bit de Actividad USB, bits de Extensión A1, bits de Extensión A2, bits de Estado del Motor, bits del Contenedor de Tensión y/o bits del Código de Error del Controlador del Motor.

35 El bit B1 se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras se presiona el botón "+" 1035. El bit B2 se establece por el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras se presiona el botón "-" 1037. El bit de Condiciones del Piso C1 se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras se establece el bit de Condiciones del Piso C1 de la señal del Código de Entrada. El bit de Condiciones del Piso C2 se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras se establece el bit de Condiciones del Piso C2 de la señal del Código de Entrada. El bit D1 se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras D1 se establece (cuando está cerrado). El bit D2 se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras D2 se establece (cuando está cerrado). El bit de activación se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras el modo de operación está Despertar o en Carga, o si hay un "Error de Botón Atascado" activo (incluso cuando el controlador del motor 1002 está en el modo Dormir). El bit de Corte de Luz se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008, mientras que la tensión de la batería es menor que un Umbral de Tensión Mínimo de Luz. En una modalidad, el Umbral de Tensión Mínimo de Luz es de 5 voltios, pero puede configurarse en cualquier otro nivel de tensión deseado mediante un cambio en dicho valor establecido en un archivo de configuración 1106 o el script 1100 (Figura 19). El bit de Registro se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando el controlador del motor se establece para registrar una tarjeta de memoria flash extraíble, por ejemplo, tal como una tarjeta de memoria, una tarjeta SD, una flash compacta y similares.

55 El bit de Carga de Tensión Actual se establece por el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando el controlador del motor detecta una tensión diferente de cero (Carga +) a través del sensor de tensión de carga 1022. El bit de Luces Encendidas se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 mientras se ordena que las luces se enciendan mediante un botón de las matrices de botones 52 y/o 54, y/o mediante una señal de control remoto recibida a través de controlador inalámbrico 1024 que ordena que las luces se enciendan. El bit de Actividad USB se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando se conecta una herramienta de utilidad de programa informático al controlador (por ejemplo, para programación, diagnóstico, actualización, etc.). La Extensión A1 (32 bits) se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 para indicar la extensión de la varilla del actuador de la pata de carga (extremo de carga). La Extensión A1 se expresa en mils con un rango de 0 a 18000, con 0 mils de retracción completa y 18000 mils de extensión completa. La Extensión A2 (32 bits) se establece mediante el controlador del motor 1002 y se transmite a través de la red cableada 1008 para indicar la extensión de la varilla del

actuador de la pata del operador (extremo de control). La Extensión A2 se expresa en mils con un rango de 0 a 18000, con 0 mils de retracción completa y 18000 mils de extensión completa.

5 Los bits del Estado del Motor (32 bits en una modalidad, otras longitudes de bits deseadas en otras modalidades) se establecen mediante el controlador del motor 1002 y se emiten a través de la red cableada 1008 para indicar el estado actual del motor con la siguiente enumeración: 0 = Estado del Motor 0; 1 = Estado del Motor 1; 2 = Estado del Motor 2; 3 = Estado del Motor 3; 4 = Estado del Motor 1-; 5 = Estado del Motor 2-; 6 = Estado del Motor 3-; 7 = Estado del Motor 4; 8 = Estado del Motor 5; 9 = Estado del Motor 6; 10 = Estado del Motor 7; 11 = Estado del Motor 8; y 12 = Estado del Motor 9. Cada uno de estos estados del motor se analiza con mayor detalle más adelante en secciones posteriores. Para cualquier condición en la que el movimiento de la pata esté bloqueado, el controlador del motor 1002 informará un Estado del Motor 0 al controlador de la GUI 1004 para la indicación de la pantalla 1005. El controlador del motor 1002 configura los bits del Depósito de Tensión (32 bits en una modalidad, otras longitudes de bits deseadas en otras modalidades) y se transmite a través de la red cableada 1008 para indicar el Contenedor de Tensión actual. Los bits del Código de Error del Controlador del Motor (64 bits en una modalidad, otras longitudes de bits deseadas en otras modalidades) se establecen mediante el controlador del motor 1002 y se transmiten a través de la red cableada 1008 cuando se detectan. Las condiciones que resultan en proporcionar un Código de Error del Controlador del Motor en particular se describen con mayor detalle en secciones posteriores.

20 Con referencia a la Figura 17, se ilustra un protocolo de mensajería de comunicaciones para el controlador de batería 1006 que muestra la información proporcionada desde el controlador de batería 1006 a través de la red cableada 1008. Cada mensaje que sigue al protocolo se compone de una trama de encabezado que indica el originador y el tipo de mensaje que se proporciona sobre el sistema de control de camilla 1000, una trama de conteo de bytes que indica la longitud del mensaje para la detección de errores de mensaje y una trama de datos. La trama de datos en el mensaje del controlador 1006 de la batería puede incluir un bit de Carga, un bit de Carga Completa, un bit de Código de Error de la Batería, un bit de Alta Temperatura, un byte de Temperatura de la Batería, bytes de Tensión de la Batería y/o un bit de Baja Tensión. El controlador de batería 1006 establece el bit de Carga en un mensaje y lo transmite a través de la red cableada 1008 periódicamente mientras se carga la batería 1007 a través del cargador 1040. Esta información se usa por el controlador del motor 1002 para detectar errores de carga cuando se compara con el valor del sensor de tensión de carga 1022 que también debería indicar que la batería 1007 está por debajo de un nivel de tensión que indica la necesidad actual de carga. El controlador 1006 de la batería configura el bit de Carga Completa en un mensaje y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando la batería 1007 está en la tensión de carga total. Esta información se usa por el controlador del motor 1002 para detectar errores de carga cuando se compara con el valor del sensor de Tensión de Carga 1022 que también debería indicar que la batería ya no está por debajo del nivel de tensión que indica la necesidad actual de carga.

35 Los bits del Código de Error de la Batería (16 bits en una modalidad, otras longitudes de bits deseadas en otras modalidades) se establecen por el controlador de la batería 1006 en un mensaje y se transmiten a través de la red cableada 1008 en respuesta a la detección de un error en la corriente y/o tensión suministrado por la batería 1007 cuando se alimenta eléctricamente las operaciones de la camilla 10. El controlador del motor 1002 usa el Código de Error de la Batería para Configurar el Código de error del controlador del motor para la pantalla 1005, como se describirá en secciones posteriores. El bit de Alta Temperatura se establece mediante el controlador de la batería 1006 en un mensaje y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando la batería 1007 está a una temperatura superior a 55 °C. El controlador del motor 1002 también usa esta información para configurar el Código de Error del Controlador del Motor para la Pantalla 1005. El byte de Temperatura de la Batería y los bytes de Tensión de la Batería se establecen por el controlador de la batería 1006 en un mensaje y se transmiten a través de la red cableada 1008 periódicamente después de leer la temperatura y la tensión de la batería. Si los bits menos significativos en los mensajes del controlador de la batería 1006 no cambian después de un cierto tiempo, entonces el controlador del motor 1002 leerá la tensión de la batería (Carga V) de la entrada del sensor de Tensión de Carga 1022. El bit de Baja Tensión se establece por el controlador de la batería 1006 en un mensaje y se transmite a través de la red cableada 1008 cuando la tensión total de la batería 1007 es inferior a 33,5 V en una modalidad, que puede ser mayor o menor en otras modalidades, según se desee y se configure en el archivo de configuración 1106. A tensión y mientras permanece por debajo de esta tensión, el controlador del motor 1002 leerá la tensión de la batería (Carga V) de la entrada del sensor de Tensión de Carga 1022 en lugar de leer los mensajes del controlador de la batería 1006.

55 Con referencia a la Figura 18, se ilustra un protocolo de mensajería de comunicaciones para el controlador de la GUI 1004 que muestra la información proporcionada desde el controlador de la GUI 1004 a través de la red cableada 1008. Cada mensaje que sigue al protocolo se compone de una trama de encabezado que indica el originador y el tipo de mensaje que se proporciona sobre el sistema de control de camilla 1000, una trama de conteo de bytes que indica la longitud del mensaje para la detección de errores de mensaje y una trama de datos. La trama de datos en el mensaje del controlador de la GUI 1004 incluye un bit de la Luz de Accionamiento, bits de Código de Modo de Potencia Directa, bits de Versión de Aplicación Informática de Visualización, bits de Versión de Configuración de Visualización y bits de Versión de Gráficos de Visualización.

65 Cuando un operador ordena que las luces de accionamiento 1034, como las luces 86, 88 y 89 de la camilla 10 se activen a través de la GUI 1005, el controlador de la GUI 1004 configura el bit de la Luz de Accionamiento en un mensaje y se transmite a través de la red cableada 1008. El controlador del motor 1002, en respuesta a la lectura del mensaje del

controlador de la GUI con el bit de la Luz de Accionamiento configurado, enciende la Luz de Accionamiento 1034, tal como las luces 86, 88 y 89. Como se explica en las secciones posteriores, los bits del Código de Modo de Potencia Directa (3 bits en una modalidad, otras longitudes de bits deseadas en otras modalidades) cuando se establecen por el controlador de la GUI 1004 en un mensaje en respuesta a la entrada del operador a través de la GUI 1005 y se transmiten a través de la red cableada 1008, se leen y usan por el controlador del motor 1002 al seleccionar el modo de operación. Los datos restantes proporcionados por el controlador de la GUI 1004, como los bits de la Versión de la Aplicación Informática de Visualización, los bits de la Versión de Configuración de Visualización y los bits de la Versión de Gráficos de Visualización, los configura el controlador 1004 de la GUI en un mensaje en respuesta a una consulta y el controlador del motor 1002 los usa para configurar y proporcionar dichos valores de versión a una herramienta de utilidad externa de consulta conectada al controlador del motor a través de USB para fines de diagnóstico/actualización.

Las señales de E/S entre el controlador del motor 1002 y el resto del sistema 1000 se muestran en la Tabla 1: Controlador de motor E/S y Figura 15.

Tabla 1: E/S del controlador del motor

Designación de señal	E/S	Descripción
PWR	I	Interruptor de Potencia
A1 Ch1	I	Señal del Canal del Sensor de Ángulo de la Pata de Carga 1 - se usa para determinar la posición de la pata
A1 Ch2	I	Señal del Canal del Sensor de Ángulo de la Pata de Carga 2 - se usa para validar la operación del sensor (Ch1 + Ch2 = 5V)
A2 Ch1	I	Señal del Canal del Sensor de Ángulo de la Pata del Operador 1 - se usa para determinar la posición de la pata
A2 Ch2	I	Señal del Canal del Sensor de Ángulo de la Pata del Operador 2 - se usa para validar la operación del sensor (Ch1 + Ch2 = 5V)
+ (B1)	I	Señal presionar el Botón "+" (encendido/apagado) (las señales de los botones del mango inferior y superior vienen como una entrada)
- (B2)	I	Señal presionar el Botón "-" (encendido/apagado) (las señales de los botones del mango inferior y superior vienen como una entrada)
C1	I	Sensor de proximidad - Señal de la Rueda de Carga Intermedia
C2	I	Sensor de proximidad - Señal de Montaje del Actuador de la Pata del Operador
D1	I	Señal del sensor abierta/cerrada de la Pata de Carga (encendido/apagado)
D2	I	Señal del sensor abierta/cerrada de la Pata del Operador (encendido/apagado)
M1Temp	I	Señal de temperatura del Motor 1 (analógica)
M2Temp	I	Señal de temperatura del Motor 2 (analógica)
Tensión de carga	I	Tensión del cargador (tensión de entrada del conector PCB)
Luz Indicadora de Posición	O	Habilita la luz Indicadora de Posición (encendido/apagado)
Luz de Accionamiento	O	Habilita las Luces de Accionamiento (encendido/apagado)
Solenoide de la Pata de Carga	O	Solenoide de Pata de Carga Abierta
Solenoide de la Pata del Operador	O	Solenoide de Pata del Operador Abierta
CAN	E/S	Red cableada (por ejemplo, CANbus)
USB	E/S	USB
Detección del Cargador -	I	Detección del Cargador a Tierra
Detección del Cargador +	I	Señal de detección del cargador (encendido/apagado)
Desbloqueo del Sujetador de la Camilla	O	Desbloqueo del Sujetador de la Camilla
Sujetador de la Camilla	I	Detección del Sujetador de la Camilla
Cerradura Giratoria	O	Control electrónico de bloqueo de la rueda giratoria (encendido/apagado)

Los modos se seleccionan por el controlador del motor 1002 en función de las señales de entrada recibidas, consulte la Tabla 1 y la Figura 19. En esta modalidad ilustrada, el controlador del motor 1002 sigue las instrucciones del programa proporcionadas a través de uno o más scripts 1100. Cada script proporciona códigos de programa o códigos de bytes que se guardan y ejecutan desde la memoria del controlador del motor 1002, tal como la memoria 102 (Figura 7). Cada código de byte, por ejemplo, y no limitado a él, puede ser una expresión lógica, una declaración o un valor ingresado en el controlador del motor 1002 para su ejecución. Por ejemplo, un temporizador Despertar 1104 (Figura 19) en una modalidad se implementa a través de un script que usa uno o más registros de temporizador del controlador 1002. Los registros del temporizador son contadores que pueden cargarse con un valor mediante el uso de un comando de script del script 1100. Los contadores luego hacen una cuenta regresiva cada milisegundo independientemente del estado de ejecución de cualquier otro script. Las funciones se incluyen en el código de programa del script para cargar un temporizador, leer su valor de conteo actual, pausar y reanudar el conteo, y verificar si el conteo ha llegado a cero (0).

Hay una serie de otros scripts 1100 proporcionados en la memoria del controlador 1102 que permiten que la camilla 10 proporcione todos los movimientos, operaciones e indicaciones mencionados anteriormente, y que se analizan con mayor detalle en las secciones que siguen a continuación. El controlador del motor 1002 también usa un archivo de configuración 1106, también almacenado en la memoria (por ejemplo, la memoria 102), para leer de y usar para comparaciones y/o para configurar parámetros predeterminados/variables preestablecidos particulares que se describen en la presente descripción. Debe apreciarse que cualquiera de los ajustes preestablecidos descritos en la presente descripción puede proporcionarse y leerse desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100 por el controlador del motor 1002, y el operador puede personalizarlos si dicho ajuste preestablecido se proporciona en el archivo de configuración 1106. Una vez almacenados en la memoria del controlador, tal como la memoria 102, pueden ejecutarse scripts particulares de forma manual o automática cada vez que se inicia el controlador 1002. El inicio manual se realiza mediante el envío de comandos a través del puerto USB. Los scripts pueden iniciarse automáticamente después de que se enciende el controlador, por ejemplo, a través de la señal *PWR* de la interfaz de usuario 1039, o después del restablecimiento mediante el establecimiento de una configuración de script automática para habilitar en la memoria de configuración del controlador, por ejemplo, una rutina de arranque. Cuando está habilitado, si se detecta un script en la memoria después del restablecimiento, la ejecución del script se habilita y el script se ejecutará.

La Figura 20 muestra a través de un diagrama de flujo, una secuencia de comandos principal (es decir, instrucciones de programa) 2000 llevada a cabo por el controlador del motor 1002 para determinar automáticamente una selección de modo de motor basada en las entradas mencionadas anteriormente y emitir un comando de motor en tiempo real (es decir, en menos de 1 segundo). En la etapa del proceso 2002, el controlador del motor 1002 verifica si la señal *PWR* de la interfaz de usuario 1039 es baja, y si es así, entonces el modo mantenido por el controlador del motor 1002 es un modo "Apagado" 2004. Si la señal *PWR* de la interfaz de usuario 1039 es alta en la etapa del proceso 2002, luego en la etapa del proceso 2006, el controlador del motor 1002 verifica si la tensión de carga (Carga V) del cargador no es cero, y si es así, entonces el modo seleccionado por el controlador del motor 1002 es un modo de "Carga" 2008. Si la tensión Carga V es cero en la etapa del proceso 2006, entonces, en la etapa del proceso 2010, el controlador del motor 1002 verifica si el modo anterior fue el modo de "Carga" 2008. Si es así, entonces el controlador del motor 1002 verifica si el temporizador Despertar 1104 ejecutado por el controlador del motor 1002 ha expirado en la etapa 2012, y si es así, entonces el controlador del motor 1002 coloca la camilla 10 en un modo "Dormir" 2014. Si el controlador del motor 1002 determina que si un *Tiempo Despertar* del temporizador Despertar 1104 no ha caducado en la etapa del proceso 2012, luego el controlador del motor 1002 colocará la camilla en el modo "Despertar" 2016. Debe apreciarse que el *Tiempo Despertar* es configurable a través del archivo de configuración 1106, pero en una modalidad puede seleccionarse, por ejemplo, del rango de 0 a 10 000 segundos, y en una modalidad específica es de 600 segundos. Sin embargo, si en la etapa del proceso 2010, el modo anterior no fue el modo de Carga 2008, entonces el controlador del motor 1002 comprueba en la etapa del proceso 2018 para ver si el modo anterior fue el modo "Apagado" 2004, y si es así, entonces el controlador del motor 1002 coloca la camilla en el modo "Dormir" 2014. En otras palabras, después de un período de tiempo de inactividad preestablecido, el controlador del motor 1002 entrará en el modo "Dormir" 2014 para conservar la energía.

En la etapa del proceso 2018, si se determina que el modo anterior no fue el modo "Apagado" 2004, luego, en la etapa del proceso 2020, el controlador del motor 1002 comprueba si ha pasado más tiempo del especificado por *Tiempo Despertar* desde la última vez que se presionó un botón "+" o "-" 1035 o 1037, y si es así, el controlador del motor 1002 coloca la camilla en el modo "Dormir" 2014. Si presiona un botón "+" o "-" 1035 o 1037 mientras la camilla está en el modo Dormir 2014 en la etapa 2022, el controlador del motor 1002 colocará la camilla en el modo Despertar 2016. Si en la etapa 2020 del proceso ha sido menor que el tiempo especificado por *Tiempo Despertar* desde la última vez que se presionó un botón "+" o "-" 1035 o 1037, entonces el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 0 (es decir, mediante una selección del botón "Despertar" en la caja de control 50 y/o la GUI 1005) en la etapa 2024. Si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 0, luego el controlador del motor 1002 verifica si está presionando un botón "+" o "-" 1035 o 1037 en la etapa 2026, y si no, el controlador del motor 1002 coloca la camilla en el modo "Despertar" 2016. Si el *Código de Modo de Potencia Directa* no es 0 en la etapa del proceso 2024, luego el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 1 (es decir, a través de una selección de botón "Potencia Directa - Ambas Patas" en la caja de control 50, por ejemplo, presionando un botón de la matriz de botones 52, 54 o botón 53, y/o la GUI 1005) en la etapa del proceso 2028, y si es así, activa la camilla en el modo "Potencia Directa - Ambas Patas". Si el *Código de Modo de Potencia Directa* no es 1 en la etapa del proceso 2028, luego el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 2 (es decir, a través de la selección del botón "Potencia Directa - Patas Extremas de Carga" en la caja de control 50, botón 53 y/o la GUI 1005) en la etapa del proceso 2030, y si es así, activa

la camilla en el modo "Potencia Directa - Patas Extremas de Carga". Si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 2 en la etapa del proceso 2030, luego el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 3 (es decir, a través de la selección del botón "Potencia Directa - Patas Extremas de Control" en la caja de control 50, botón 53 y/o la GUI 1005) en la etapa del proceso 2032, y si es así, activa la camilla en el modo "Potencia Directa - Patas Extremas de Control". Si el *Código de Modo de Potencia Directa* no es 3 en la etapa del proceso 2032, entonces el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 4 (es decir, a través de la selección del botón "Establecer Altura de Carga" en la caja de control 50, el botón 53 y/o la GUI 1005) en la etapa del proceso 2034, y si es así, activa la camilla en el modo "Establecer Altura de Carga". Si el *Código de Modo de Potencia Directa* no es 4 en la etapa del proceso 2034, entonces el controlador del motor 1002 verifica si el *Código de Modo de Potencia Directa* es 5 (es decir, a través de una selección del botón "Posición de Silla" en la caja de control 50, el botón 53 y/o la GUI 1005) en la etapa del proceso 2036, y si es así activa la camilla en el Modo de Posición de Silla. Si el *Código de Modo de Potencia Directa* no es 5 en la etapa del proceso 2036, luego el controlador del motor 1002 coloca la camilla en el modo Despertar. Si en la etapa del proceso 2026, el controlador del motor 1002 detecta la presencia de una presión de un botón "+" o "-" 1035 o 1037, entonces el controlador del motor 1002 determina y selecciona en la etapa del proceso 2038 un comando de estado del motor basado en las entradas recibidas como se explica con mayor detalle más adelante en secciones posteriores. Debe apreciarse que en algunas modalidades, uno de los botones de la matriz de botones 52, 54 o el botón 53 puede funcionar como un botón de selección de modo que le permite a un usuario recorrer una secuencia de selección de modo, cada uno de los cuales tiene asociado uno de los *Código de Modo de Potencia Directa* valores descritos en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, cada pulsación del botón pasa al siguiente modo y hace que el controlador del motor 1002 tenga una imagen coincidente del modo seleccionado que se muestra en la GUI 58 o 1005. Por ejemplo, la Figura 24A representa la imagen coincidente para la selección del modo de Potencia Directa - Ambas Patas que se muestra en la GUI 1005, la Figura 24B representa la imagen coincidente para la selección del modo de Potencia Directa - Patas extremas de carga que se muestra en la GUI 1005, y la Figura 24C muestra la imagen coincidente para la selección de Potencia Directa - Patas extremas de control que se muestra en la GUI 1005. La Figura 24D representa la imagen coincidente para la selección del modo de Posición de Silla que el controlador del motor 1002 muestra en la GUI 1005, que se describe en secciones posteriores. En algunas modalidades, la secuencia de pulsación de botón es: El modo de Potencia Directa - Ambas Patas, que corresponde a *Código de Modo de Potencia Directa* = 1, el modo Potencia Directa - Patas extremas de caga, que corresponde a *Código de Modo de Potencia Directa* = 2, Potencia Directa - Patas extremas de control, que corresponde a *Código de Modo de Potencia Directa* = 3, Establecer la Altura de Carga, que corresponde a *Código de Modo de Potencia Directa* = 4, y el modo de operación Estándar (Normal), que coloca al controlador del motor 1002 nuevamente en control de operar automáticamente la secuencia de mover las patas según las entradas del sensor y presionar otro(s) botón(es) en la caja de control 50 y/o presionar el botón "+" o "-" 1035 o 1037 como se describe en la presente descripción.

Operaciones de Modo Apagado y Modo de Carga

En el Modo Apagado y la Operación del Modo de Carga, el controlador del motor 1002 está encendido, pero no se entrega energía a los actuadores 16, 18, y las luces 86, 88, 89 no proporcionan iluminación. El controlador del motor 1002 ignora cualquier entrada de los botones de control del operador "+" y "-" 1035, 1037. La Detección de Errores, el registro de errores y la actualización del Código de Error continuarán como se describe en una sección posterior. Como se mencionó anteriormente, si la señal *PWR* de la interfaz de usuario 1039 es alta, luego, si la tensión de carga (Carga V) del cargador 1040 no es cero, el modo es "Carga", que configura el bit *Tensión de Carga Actual* en el mensaje enviado desde el controlador del motor 1002 a través de la red cableada 1008.

Operación en Modo Dormir

En la Operación en Modo Dormir, el controlador del motor 1002 se apaga para minimizar el consumo de energía de la energía de la batería. En este modo, no se suministra alimentación a los actuadores, y las luces 1032, 1034 no proporcionan iluminación. Si se ingresa, es decir, se presiona el botón de control del operador de elevar/extender ("+" 1035 o el botón de control del operador de descender/retraer ("-") 1037, entonces el controlador del motor 1002 se coloca en la Operación en Modo Despertar una vez que se libera la presión de cualquiera de los botones 1035, 1037. La siguiente pulsación del botón "+" / "-" luego opera la camilla 10 como se describe en las secciones posteriores a continuación, siempre que el temporizador Despertar 1104 no haya expirado, enviando el controlador del motor 1002 de regreso al modo "Dormir" como se describió anteriormente. En el Modo Dormir, el controlador del motor 1002 continúa monitoreando las condiciones de error. Cualquier error detectado se registra en el archivo de registro de errores, pero no se produce otra gestión de errores para minimizar el consumo de energía de la energía de la batería.

Potencia Directa - Ambas Patas, Patas Extremas de Carga, o Patas Extremas de Control

En el modo Potencia Directa - Ambas Patas, el modo Potencia Directa - Patas extremas de carga, y el modo Potencia Directa - Patas extremas de control, el controlador del motor 1002 continúa monitoreando las condiciones de error. Cualquier error detectado se registra en un archivo de registro de errores. El bit de código de error asociado se establece para cualquier error detectado. No se produce ninguna otra gestión de errores en este modo. El controlador del motor 1002 ignora todos los sensores (incluidos los sensores de ángulo, sensores de proximidad y sensores de estado de las patas) para controlar el movimiento de las patas en estos modos. El Estado del Motor es 5 para el modo Potencia Directa

- Patas extremas de control. El Estado del Motor es 6 para el modo de Potencia Directa: Ambas Patas. El estado del motor es 7 para el modo Potencia Directa - Patas extremas de carga.

Modo de Posición de Silla

5 En el modo de Posición de Silla, el controlador del motor 1002 muestra la imagen representada en la Figura 24D en la GUI 1005, e ignora el botón "+" 1035. Mientras se mantiene presionado el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 mueve la camilla 10 en una condición de nivel a un parámetro de altura de *Posición de Silla* preestablecido en el archivo de configuración 1106. Una vez que la camilla ha alcanzado el nivel de altura de la *Posición de Silla*, las patas extremas de carga dejarán de moverse y las patas extremas de control se retraerán a una potencia controlada a la altura de la *Silla del Operador*. Si las patas extremas de carga 20 ya están al nivel de la altura de la *Posición de Silla* cuando se presiona el botón "-" 1037, entonces el controlador del motor 1002 irá directamente a retraer las patas extremas de control 40 a una tasa de potencia controlada a la altura de la *Silla del Operador* preestablecida en el archivo de configuración 1106 mientras que las patas extremas de carga 20 no se mueven. El estado del motor es 9 para el Modo de Posición de Silla.

Configurar Altura de Carga

20 Mientras que se establece la selección del modo *Configurar Altura de Carga*, el controlador del motor 1002 almacena en la memoria (por ejemplo, la memoria 102) el valor A1 actual como la *Altura de Carga* preestablecida proporcionado en el archivo de configuración 1106. La configuración se almacena en el archivo de configuración 1106 en términos relativos a la extensión de la varilla del actuador, no a la lectura de tensión sin procesar. Mientras se encuentra en este modo, el controlador del motor 1002 ignora los botones de control del operador 1035, 1037.

Modo Despertar

25 El modo *Despertar* es el modo operativo (totalmente) estándar de la camilla. Este modo permite el movimiento independiente de las patas extremas de control y las patas extremas de carga.

30 Con referencia a la Figura 21, el controlador del motor 1002 usa el valor de los bits en una señal de Código de Entrada de acuerdo con el mapeo mostrado para determinar automáticamente el Estado del Motor en la etapa del proceso 2038 (Figura 20). Los comandos de estado del motor se definen en secciones posteriores que se proporcionan a continuación. Los bits de la señal del Código de Entrada se definen de la siguiente manera: Bit 0 = D1, y Bit 1 = D2. Con referencia también a las Figuras 22 y 23, que muestran en sección transversal el miembro transversal 64 (tomada a lo largo de la línea de sección AA representada en la Figura 2) a la que se une un miembro transversal superior del actuador 299 (Figura 6) de manera giratoria. Como se representa en las Figuras 22 y 23, el miembro transversal 64 proporciona una placa de pivote 2200 en una cavidad 2202 definida por su parte inferior 2203. La placa de pivote 2200 se une de manera giratoria al miembro transversal 64 adyacente a un primer extremo 2204 y se sujeta de manera giratoria al miembro transversal superior del actuador 299 adyacente a un segundo extremo 2206, que se separa de (es decir, a distancia) y está debajo del primer extremo 2204.

40 Como se representa en la Figura 23, la placa de pivote 2200 puede girar alrededor del primer extremo 2204 en un ángulo r , que en una modalidad varía de 0 a 15 grados, en otra modalidad varía de 0 a 30 grados, y en aún otra modalidad varía de 0 a 45 grados, o que varía de cualquier otro entre 0 y 90 grados. Como se representa en la Figura 22, cuando un lado de la placa de pivote 2208, que se separa de (es decir, a distancia) y está por encima del miembro transversal del actuador 299, es muy adyacente (es decir, un ángulo $r < 3$ grados), paralelo o apoyado contra el lado inferior 2203 del miembro transversal 64, la placa de pivote 2200 está en una primera posición X_1 . La primera posición X_1 se detecta y se comunica al controlador del motor 1002 por el sensor de apertura/cierre 1010 (Figura 15), que puede ser, por ejemplo, un sensor de interruptor de láminas, un sensor de efecto Hall, un sensor de ángulo o un interruptor de contacto. En consecuencia, el bit D1 se establece en 1 cuando la placa de pivote 2200 de la pata de carga se detecta por el sensor 1010 en la ubicación de la primera posición X_1 como se representa en la Figura 22, y se establece en 0 cuando la placa de pivote 2200 está en la ubicación de la segunda posición X_2 como se representa en la Figura 23.

50 En una modalidad, la segunda posición X_2 se indica por el sensor 1010 cuando el ángulo $r > 3$ grados en una modalidad. En aún otra modalidad, la segunda posición X_2 se indica por el sensor 1010 cuando el miembro transversal superior del actuador 299 cae 2,5 mm por debajo de su posición relativa cuando la placa de pivote 2200 está en la primera posición X_1 . Igualmente, como la placa de pivote para las patas extremas de control (no se muestra) es la misma que la placa de pivote 2200, el bit D2 se establece en 1 cuando la placa de pivote para las patas extremas de control está en la primera posición X_1 como se muestra en la Figura 22, y se establece en 0 cuando está en la segunda posición X_2 como se muestra en la Figura 23.

60 En aún otras modalidades, debe apreciarse que el sistema de accionamiento de la camilla 34, que está bajo el control automatizado del sistema de control de la camilla 1000, interconecta el bastidor de soporte 12 y cada uno de los pares de patas 20, 40 juntos, y se establece como se explicó anteriormente en las secciones anteriores para efectuar cambios en la elevación del bastidor de soporte 12 con relación a las ruedas 26, 46 de cada una de las patas 20, 40. El sistema de control de la camilla 1000 controla la activación del sistema de accionamiento de la camilla 34, y se establece como se explicó anteriormente para detectar que uno o ambos actuadores 16, 18 del sistema de accionamiento de la camilla 34

están en una primera ubicación o posición X_1 con relación al bastidor de soporte 12, donde la primera ubicación es remota desde una segunda ubicación o posición X_2 y que sitúa un extremo (es decir, el miembro transversal 299) del actuador 16 y/o 18 que está lejos de las ruedas 26, 46 y más cerca del bastidor de soporte 12. Cuando está presente una señal que solicita un cambio en la elevación del bastidor de soporte 12 con relación a las ruedas 26, 46 de cada una de las patas 20 y/o 40, tal como presionar el botón de control 56 o 60 y/o una señal de Código de Entrada que indica dicho cambio en la elevación tal como se explica a continuación en secciones posteriores, el sistema de accionamiento de la camilla 1000 hace que uno o ambos actuadores 16, 18 del sistema de accionamiento de la camilla 34 orienten el bastidor de soporte 12 y las patas 20 y/o 40 más cerca o más lejos en dependencia de la entrada recibida de uno o más sensores de las condiciones detectadas que se han descrito anteriormente en la presente descripción.

Con referencia a la Figura 21, el bit 2 de la señal del Código de Entrada indica al controlador del motor 1002 el estado de las Condiciones del Piso C1, y se determina de acuerdo con la siguiente ecuación: $C1 \ \&\& \ A1 < 5 \%$, en donde C1 es 1 cuando el sensor de proximidad de la rueda de carga está detectando el piso y 0 cuando no está detectando el piso. La expresión $A1 < 5 \%$ es verdadera (1) cuando la varilla del actuador del extremo de carga tiene una extensión inferior al 5 %. El bit 3 de la señal del Código de Entrada indica al controlador del motor 1002 el estado de las Condiciones del Piso C2 y se determina de acuerdo con la siguiente ecuación: $C2 \ \&\& \ A1 < 1 \%$ $\&\& \ A2 < 5 \%$, en donde C2 es 1 cuando el sensor de proximidad montado en las patas extremas de control está detectando el piso y 0 cuando no está detectando el piso. La expresión $A1 < 1 \%$ es verdadera cuando la varilla del actuador del extremo de carga tiene una extensión inferior al 1 %. La expresión $A2 < 5 \%$ es verdadera cuando la varilla del actuador del extremo de control tiene una extensión inferior al 5 %. El bit 4 de la señal del Código de Entrada indica al controlador del motor 1002 el estado de las Condiciones de Carga Media o el Ángulo de Carga y se determina de acuerdo con la siguiente ecuación: $A2-A1 > 37 \%$ $\&\& \ A1 < 5 \%$, en donde la expresión $A2-A1 > 37 \%$ es verdadera cuando la extensión de la varilla del actuador del extremo de control es 37 % mayor que la extensión de la varilla del actuador del extremo de carga con relación a la extensión total posible. La expresión $A1 < 5 \%$ es verdadera cuando la varilla del actuador del extremo de carga tiene una extensión inferior al 5 %. El bit 5 de la señal del Código de Entrada indica al controlador del motor 1002 el estado de la altura de la camilla como máximo, y se determina de acuerdo con la siguiente ecuación: $A2 \ \&\& \ A1 > 99 \%$ de rango nivelado, lo que indica que tanto el control como las varillas del actuador del extremo de carga tienen una extensión superior al 99 %.

Como se representa en la Figura 21, el estado del motor 0 se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal que oscila entre 24 y 63. El Estado del Motor 1 se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 2, 6, 10, 14 y 18. El Estado del Motor 1- se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal de 19. El estado del motor 2 se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 1, 4, 5, 9, 17, 20 y 21. El Estado del motor 2- se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 22 y 23. El Estado del motor 3 se selecciona automáticamente por el control del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 3, 7, 11 y 15. El Estado del motor 3 se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de la señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 8, 12 y 13. El Estado del motor 8 se selecciona automáticamente por el controlador del motor 1002 cuando los bits de señal del Código de Entrada tienen un valor decimal seleccionado entre 0 y 16. Debe tenerse en cuenta que los estados del motor 5-9 se seleccionan manualmente por el operador como se explicó anteriormente en referencia al modo de Posición de Silla y los modos de Potencia Directa.

Paradas automáticas debido al Cambio de Estado de la Pata. Cuando la señal del Código de Entrada cambia debido a un cambio en el estado D1 o D2, el controlador del motor 1002 deja de mover las patas de la camilla hasta que se vuelve a presionar uno de los botones 1035, 1037.

Luz Indicadora de Posición. La Luz Indicadora de Posición 1032, tal como la modalidad en un ejemplo como indicador de línea 74 (Figura 7), se ilumina (encendido) cuando la camilla 10 no se une al cargador 1040 y se han cumplido las condiciones en dos situaciones. Para la primera situación, deben cumplirse las siguientes condiciones: se establece un bit de Carga de la señal del Código de Entrada, y las patas extremas de control están en la primera posición X_1 . El bit de carga se establece cuando el tramo de carga es $< 5 \%$ extendido y la diferencia entre los extremos de Carga y Control es $\geq 40 \%$. Para la segunda situación, deben cumplirse las siguientes condiciones: cuando el sensor del extremo de carga 76 "ve" la superficie de carga, y las patas extremas de Control están en extensión ($> 5 \%$).

Movimiento dentro de los Estados del Motor

Estado del Motor 0: En este estado del motor, cualquier pulsación de los botones 1035, 1037 se ignora por el controlador del motor 1002, de manera que ni el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 ni el actuador de solenoide del extremo de control 1038 se activan de manera que las patas 20, 40 no se extienden ni se retraen.

Estado del Motor 1: Mientras se presiona el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 extienda las patas extremas de carga 20 en modo de bucle abierto a la velocidad máxima posible. El actuador de solenoide del extremo de control 1038 no se activa por el controlador del motor 1002, de manera que las patas extremas de control 40 no se mueven. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del

motor 1002 hace que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 retraiga las patas extremas de carga 20 en modo de bucle abierto a la velocidad máxima posible. El actuador de solenoide del extremo de control 1038 no se activa por el controlador del motor 1002, de manera que las patas extremas de control 40 no se mueven a menos que se cumplan las condiciones del Modo de Arranque que se describen a continuación.

5 Modo de Arranque: Cuando la *Señal de Código de Entrada* cambia de 2 a 18 (es decir, las patas extremas de carga 20 se retraen lo suficiente para que se establezcan las Condiciones de Carga Media), el controlador del motor 1002 extenderá automáticamente las patas extremas de control 40 a una *Altura de Arranque* definida en el archivo de configuración 1106. Si las patas extremas de control 40 no se han extendido a la *Altura de Arranque* después de la expiración de un *Tiempo de Arranque* (un tiempo del temporizador de cuenta regresiva predefinido en el archivo de configuración 1106), el controlador del motor 1002 dejará de intentar extender las patas extremas de control 40. Esta acción evita que el controlador del motor 1002 intente extender continuamente las patas extremas de control 40 que ya están en su máxima extensión posible. Las patas extremas de carga 20 continuarán siendo retraídas por el controlador del motor 1002 durante el Modo de Arranque, siempre que se presione el botón "-" 1037 y las patas extremas de carga 20 no hayan alcanzado su máxima retracción. El controlador del motor 1002 detiene el actuador de carga 18 después de la expiración del temporizador *Tiempo de Arranque* y cuando las patas extremas de carga 20 hayan alcanzado su máxima retracción.

20 Estado del Motor 1-: En este estado del motor, presionar el botón "+" 1035 no hace que el controlador del motor 1002 active los actuadores de solenoide 1036, 1038, pero al presionar el botón "-" 1037 el controlador del motor 1002 activará el actuador de solenoide del extremo de carga 1036, de manera que las patas extremas de carga 20 se retraigan en modo de bucle abierto a la velocidad máxima posible. Además, el actuador de solenoide del extremo de control 1038 no se mueve, de manera que las patas extremas de control 40 permanecen a la misma altura.

25 Estado del Motor 2: En este estado del motor, al presionar el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 activa solo el actuador de solenoide del extremo de control 1038, de manera que las patas extremas de control 40 se extienden en modo de bucle abierto a la velocidad máxima posible. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activa solo el actuador de solenoide del extremo de control 1038, de manera que las patas extremas de control 40 se retraen en modo de bucle abierto a la velocidad máxima posible.

30 Estado del Motor 2-: En este estado del motor, cualquier pulsación del botón "+" 1035 se ignora por el controlador del motor 1002, de manera que ni el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 ni el actuador de solenoide del extremo de control 1038 se activa de manera que las patas 20, 40 no estén extendidas. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activará el actuador de solenoide del extremo de control 1038 de manera que las patas extremas de control 40 se retraigan en un modo de bucle abierto en la configuración de potencia especificada por el parámetro *Potencia de Reducción* proporcionado en el archivo de configuración 1106.

40 Estado del motor 3: Mientras se presiona el botón "+" 1035 y las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 son iguales a 2 % del rango de operación, el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 extienda las patas extremas de carga 20 en la configuración de potencia especificada por *Potencia de Elevación* en el archivo de configuración 1106. Además, el controlador del motor 1002 activa el actuador de solenoide del extremo de control 1038 de manera que las patas extremas de control 40 se extienden en modo de seguimiento (rastreado la posición de la pata de carga). El controlador del motor 1002 detiene la extensión de las patas 20, 40 cuando alcanzan una primera posición de parada determinada por el parámetro *Altura de Transporte* que está preestablecido y se lee desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100. Para continuar la extensión de las patas 20, 40, el botón "+" 1035 se ha liberado y se ha vuelto a presionar. Al volver a presionar el botón "+" 1035 después de detenerse en la posición de parada de la *Altura de Transporte*, el controlador del motor 1002 volverá a extender las patas 20, 40 hasta que alcancen una posición de parada de la *Altura de Carga*. Para continuar la extensión de las patas 20, 40 más allá de la posición de parada de la *Altura de Carga* hasta su máxima extensión posible, una posición de parada de la *Altura del Nivel más Alto* (A1 = 99 %, A2 = 99 %), el botón "+" 1035 tendrá que liberarse y presionarse nuevamente.

50 Debe apreciarse que si posición de parada de la *Altura de Carga* se establece dentro de 0,2 pulgadas (5,08 mm) (medida en la varilla del actuador) de la posición de parada de la *Altura de Transporte*, la parada en la posición de parada de la *Altura de Carga* se ignora por el controlador del motor 1002. Esta función es útil durante las operaciones de campo cuando puede ser necesario deshabilitar las posiciones de parada de la *Altura de Carga* debido a errores y/o por los requisitos de atención actuales. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas 20, 40 a través de la activación de los actuadores de solenoide 1036, 1038, la velocidad de extensión de la pata aumentará de una velocidad de la *Potencia de Elevación Inicial* (es decir, un primer parámetro de configuración de potencia) a una velocidad establecida por un parámetro *Potencia de Elevación* (un segundo parámetro de configuración de potencia que es mayor que el primer parámetro de configuración de potencia, que causa una elevación más rápida de la camilla con relación a cuando la camilla se eleva bajo el primer parámetro de configuración de potencia) durante un período de tiempo especificado por un parámetro de *Elevación con Aceleración Inicial Suave*, todos los cuales están preestablecidos y se leen del archivo de configuración 1106 o del script 1100 por el controlador del motor 1002. Después de que el operador ha liberado el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 reducirá la velocidad de extensión de la pata a la velocidad de la *Potencia de Elevación Inicial* (es decir, el primer parámetro de potencia nominal) durante un período de tiempo especificado por un parámetro *Parada Suave*, todos los cuales también están preestablecidos y se leen del archivo de configuración 1106 o script 1100 por el controlador del motor 1002. Si el valor de la señal *Carga V* del sensor 1022 (o según lo informado por

el controlador de la batería 1006 a través de un mensaje de comunicación de la batería) es menor que la *Potencia de Elevación Inicial*, luego, la potencia de salida a los actuadores de solenoide 1036, 1038 se ajusta a cero (0) voltios mediante el controlador del motor 1002. A medida que la posición de parada de la *Altura de Transporte* se acerca, el controlador del motor 1002 reducirá la velocidad de retracción de la pata (es decir, la salida de potencia a los actuadores de solenoide 1036, 1038) a cero (0) a lo largo de la distancia especificada por un parámetro *Corrector de Distancia de Elevación* preestablecido en el archivo de configuración 1106 o script 1100. El controlador del motor 1002 no moverá las patas extremas de Carga o Control más allá del parámetro de *Altura del Nivel más Alto*. Si las patas extremas de Carga o Control ya están fuera del rango de *Altura del Nivel más Alto* cuando se ingresa al estado del motor 3, entonces el controlador del motor 1002 no las retraerá nuevamente de regreso al rango de nivel hasta que se presione el botón "-" 1037.

Mientras se presiona el botón "-" 1037 y las extensiones de las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 son iguales a un 2 % del rango de operación, el controlador del motor 1002 activará el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 de manera que las patas extremas de carga 20 se retrae en la configuración de potencia especificada por el parámetro *Potencia de Descenso* preestablecido y leído desde el archivo de configuración 1106 o script 1100. El controlador del motor 1002 también hace que el actuador de solenoide del extremo de control 1038 retraiga las patas extremas de control 40 en modo de seguimiento (seguimiento de la posición de la pata de carga). El controlador del motor 1002 dejará de retraer las patas 20, 40 cuando alcancen la posición de parada de la *Altura de Transporte*, y no continuará con la retracción debajo de la posición de parada de la *Altura de Transporte* hasta que se libere y se vuelva a presionar el botón "-" 1037.

Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas 20, 40 a través de la activación de los actuadores de solenoide 1036, 1038, la velocidad de retracción de la pata aumentará de una velocidad de *Potencia de Descenso Inicial* (un tercer parámetro de configuración de potencia) a una velocidad establecida por el parámetro de *Potencia de Descenso* (un cuarto parámetro de configuración de potencia que es mayor que el tercer parámetro de configuración de potencia, lo que causa un descenso más rápido de la camilla con relación a cuando la camilla está descendiendo bajo el tercer parámetro de configuración de potencia) durante un período de tiempo especificado por un parámetro *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*, todos los cuales están predefinidos y se leen del archivo de configuración 1106 o del script 1100 por el controlador del motor 1002. Después de que el operador ha soltado el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 reducirá la velocidad de retracción de la pata a un parámetro de velocidad *Potencia de Descenso Inicial* durante un período de tiempo especificado por el parámetro *Parada Suave*. Como se indicó anteriormente, si la potencia notificada por el sensor 1002 o el controlador de la batería 1006 es menor que el parámetro *Potencia de Descenso Inicial*, entonces la potencia de salida a los actuadores de solenoide 1036, 1038 se establece en cero (0) voltios por el controlador del motor 1002. A medida que una posición de parada *Altura del Nivel más Bajo* (que está preestablecida y se lee en el archivo de configuración 1106 o script 1100 por el controlador del motor 1002) se acerca, la velocidad de retracción de la pata descenderá hasta cero (0) voltios por el controlador del motor 1002 en la distancia especificada por un parámetro *Corrector de Distancia de Descenso*, que también está preestablecido y se lee desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100 por el controlador del motor 1002. El controlador del motor 1002 no moverá ninguna de las patas extremas de carga 20 o las patas extremas de control 40 más allá de la posición de parada de la *Altura del Nivel más Bajo*. Si cualquiera de las patas extremas de carga 20 o las patas extremas de control 40 ya están fuera del rango de posición de parada *Altura del Nivel más Bajo* cuando se ingresa al estado del motor 3, el controlador del motor 1002 no los retraerá de regreso a un rango de nivel hasta que se presione el botón "+" 1035. Mientras se mantiene presionado el botón "+" o "-" 1035 o 1037 y las patas 20, 40 se extienden de manera desigual en más del 2 % del rango de operación de los respectivos actuadores de solenoide 1036, 1038, solo las patas, es decir, cualquiera de las patas 20 o 40, que necesita desplazarse en la dirección de la presión del botón para igualar las extensiones de pata, se mueve automáticamente por el controlador del motor 1002. Una vez que las patas 20, 40 hayan alcanzado extensiones iguales según lo detectado por el sensor de ángulo 1018 (A1 = A2), el controlador del motor 1002 extenderá/retraerá las patas 20, 40 simultáneamente como se describió anteriormente en las secciones anteriores. La función anterior de autoactualización automática realizada por el controlador 1002 para asegurar una elevación o descenso de nivel de la camilla 10. Debe apreciarse que la posición de parada *Altura del Nivel más Bajo* es un valor establecido, y la camilla 10 dejará de descender a esta altura en función de la retroalimentación del (de los) sensor (es) de ángulo. Si la camilla 10 deja de descender por encima de esta altura, una presión del botón "-" 1037 bajará la unidad a la altura de la posición de parada. A esta altura, al presionar más el botón "-" 1037 no se hará nada, mientras que al presionar el botón "+" 1035 se elevará la camilla 10 si se cumplen las condiciones de extensión descritas en la presente descripción. Esta funcionalidad de la camilla 10 evita que el botón 1035 o 1037 mueva la camilla 10 mientras está completamente retraída y cargada en un vehículo de emergencia.

Estado del motor 3-: Cuando se encuentre en este estado del motor, el controlador del motor 1002 no responderá a ninguna presión sobre el botón "+" 1035, por lo que ni las patas extremas de carga 20 ni las patas extremas de control 40 se mueven. Mientras se presiona el botón "-" 1037 y las extensiones de las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 son iguales al 2 % del rango de operación (por ejemplo, 10 mm), el controlador del motor 1002 hará que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 retraiga las patas extremas de carga 20 en el ajuste de potencia especificado por el parámetro *Potencia de Descenso* proporcionado en el archivo de configuración 1106 o el script 1100. Además, el controlador del motor 1002 hará que el actuador de solenoide del extremo de control 1038 retraiga las patas extremas de control 40 en el modo de seguimiento (seguimiento de la posición de la pata de carga). El controlador del motor 1002 dejará de retraer las patas 20, 40 cuando alcancen la posición de parada de la *Altura de Transporte* y no continuará retrayendo las patas 20, 40 hasta que se libere y se vuelva a presionar el botón "-" 1037.

Después de liberar y volver a presionar el botón "-" 1037, al comenzar de nuevo a mover las patas 20, 40, el controlador del motor 1002 aumentará la velocidad de retracción de la pata desde la velocidad *Potencia de Descenso Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro de velocidad *Potencia de Descenso* durante el período de tiempo especificado por el parámetro de *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*. Después de que el operador ha soltado el botón "-" 1037, la velocidad de retracción de la pata desciende por el controlador del motor 1002 hasta el parámetro de velocidad *Potencia de Descenso Inicial* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Parada Suave*. Si la potencia indicada por la señal Carga V del sensor 1022 o como se indica en un mensaje de comunicación del controlador de la batería 1006 es menor que la velocidad *Potencia de Descenso Inicial* a continuación, la potencia de salida proporcionada por el controlador del motor 1002 a los actuadores de solenoide 1036, 1038 se establece en cero (0) voltios. A medida que la posición de parada *Altura del Nivel más Bajo* se acerca, la velocidad de retracción de la pata descenderá hasta cero (0) voltios por el controlador del motor 1002 a lo largo de la distancia especificada por un parámetro *Corrector de Distancia de Descenso* parámetro. El controlador del motor 1002 no moverá ninguna de las patas extremas de carga 20 o las patas extremas de control 40 más allá de la posición de parada de la *Altura del Nivel más Bajo*.

El controlador del motor 1002 no moverá las patas 20, 40 más allá de la posición de parada de la *Altura del Nivel más Bajo*. Si una o ambas patas 20, 40 ya están fuera del rango de *Altura del Nivel más Bajo* cuando se ingresa al estado del motor 3, el controlador del motor 1002 no los retraerá nuevamente al rango de nivel hasta que se presione el botón "+" 1035. Mientras que el botón "-" 1037 se mantiene presionado y las patas se extienden de manera desigual en más del 2 % del rango de operación, solo el par de patas 20 o 40 que deben retraerse para igualar las extensiones de la pata se moverán. Una vez que las patas han alcanzado extensiones iguales (es decir, $A1 = A2$), se retraerán como se describió anteriormente en las secciones anteriores del controlador del motor 1002.

Estado del Motor 5: En este estado del motor, mientras se presiona el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 responde activando solo el actuador de solenoide del extremo de control 1038, de manera que las patas extremas de control 40 se extiendan a un nivel de potencia establecido por un parámetro *Potencia de Elevación Reducida* preestablecido en y leído desde el archivo de configuración 1106 o el script 1 100 por el controlador del motor 1002. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas extremas de control 40, la velocidad de extensión de la pata se incrementa desde una velocidad de *Potencia de suida Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Elevación Reducida* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Elevación con Aceleración Inicial Suave*. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activa solo el actuador de solenoide de extremo de control 1038, de manera que las patas extremas de control 40 se retraen a un nivel de potencia establecido por el parámetro *Potencia de Descenso Reducida*. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas extremas de control 40, la velocidad de retracción de la pata se incrementa desde la velocidad *Potencia de Descenso Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Descenso* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*.

Estado del motor 6: Cuando se encuentra en este estado del motor, mientras se presiona el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 activa ambos actuadores de solenoide 1036, 1038 de manera que ambas patas 20, 40 se extiendan a un nivel de potencia establecido por el parámetro *Potencia de Elevación Reducida*. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas 20, 40, la velocidad de la extensión de la pata aumenta por el controlador del motor 1002 desde la velocidad de la *Potencia de Elevación Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Elevación Reducida* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Elevación con Aceleración de Inicial Suave*. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activa ambos actuadores de solenoide 1036, 1038 de manera que ambas patas 20, 40 se retraen a un nivel de potencia establecido por el parámetro *Potencia de Descenso Reducida*. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas 20, 40, la velocidad de la extensión de la pata aumenta por el controlador del motor 1002 desde la velocidad *Potencia de Descenso Inicial* tasa a la tasa establecida por el parámetro *Potencia de Descenso Reducida* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*.

Estado del Motor 7: En este estado del motor, mientras se presiona el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 responde activando solo el actuador de solenoide del extremo de carga 1036, de manera que las patas extremas de carga 20 se extiendan a un nivel de potencia establecido por el parámetro *Potencia de Elevación Reducida* preestablecido y leído desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100 por el controlador del motor 1002. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas extremas de carga 20, la velocidad de extensión de la pata se incrementa desde la velocidad de *Potencia de Elevación Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Elevación Reducida* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Elevación con Aceleración Inicial Suave*. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activa solo el actuador 1036 del solenoide del extremo de carga, de manera que las patas 20 del extremo de carga se retraen a un nivel de potencia establecido por el parámetro *Potencia de Descenso Reducida*. Cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas extremas de carga 20, la velocidad de retracción de la pata se incrementa desde la velocidad *Potencia de Descenso Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Descenso* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*.

Estado del motor 8: Cuando se encuentra en este estado del motor, mientras se presiona el botón "+" 1035, el controlador del motor 1002 activa ambos actuadores de solenoide 1036, 1038 de manera que las patas 20, 40 se extiendan a la

máxima potencia. Mientras se presiona el botón "-" 1037, el controlador del motor 1002 activa ambos actuadores de solenoide 1036, 1038 de manera que las patas 20, 40 se retraen a la máxima potencia.

5 Estado del motor 9: En este estado del motor, mientras se presiona el botón "-" 1037, si las patas extremas de control 40 no están dentro de un parámetro de distancia *Tolerancia de Posición de Silla* de un parámetro de altura *Posición de Silla* (ambos parámetros preestablecidos y leídos del archivo de configuración 1106 o el script 1100 por el controlador del motor 1002), y si extensiones de las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 son iguales dentro del 2 % del rango de operación y las patas extremas de carga 20 están menos extendidas que el resultado del parámetro de altura *Posición de silla*- distancia de *Tolerancia de Posición de Silla*, entonces el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 extienda las patas extremas de carga 20 en la configuración de potencia especificada por el parámetro *Potencia de Elevación* preestablecido y leído desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100 por el controlador del motor 1002. Además, el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide de extremo de control 1038 extienda las patas extremas de control 40 en modo de seguimiento (seguimiento de la posición de la pata de carga). El controlador del motor 1002 deja de extender las patas 20, 40 cuando alcanzan la posición de la *Altura de Silla*. Al igual que en otros modos, cuando las patas comienzan a moverse, el controlador del motor 1002 incrementa la velocidad de extensión de la pata desde la velocidad de la *Potencia de Elevación Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro *Potencia de Elevación* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Elevación con Aceleración Inicial Suave*. Después de que el operador ha soltado el botón "-" 1037, la velocidad de la extensión de la pata descende por el controlador del motor 1002 hasta el parámetro de velocidad de *Potencia de Elevación Inicial* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Parada Suave*. Si la potencia notificada por el sensor 1022 o por el controlador de batería 1006 es menor que el parámetro de velocidad de la *Potencia de Elevación Inicial*, luego la potencia de salida a los actuadores de solenoide 1036, 1038 se establece en cero (0) voltios por el controlador del motor 1002.

25 A medida que la altura de la *Posición de Silla* se acerca, la velocidad de retracción de la pata se reduce por el controlador del motor 1002 a cero (0) voltios en la distancia especificada por el parámetro *Corrector de Distancia de Elevación*. Si las extensiones de las patas extremas de carga 20 y las patas extremas de control 40 son iguales dentro del 2 % del rango de operación (?) y las patas extremas de carga 20 se extienden más que la altura de la *Posición de Silla* + la *Tolerancia de Posición de Silla*, entonces el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 retraiga las patas extremas de carga 20 en la configuración de potencia especificada por el parámetro *Potencia de Descenso* proporcionado en el archivo de configuración 1106 o el script 1100. Además, el controlador del motor 1002 hace que el actuador de solenoide de extremo de control 1038 retraiga las patas extremas de control 40 en el modo de seguimiento (seguimiento de la posición de la pata de carga). Las patas de la camilla dejan de retraerse cuando alcanzan la posición del parámetro de altura de la *Posición de Silla*.

35 Al igual que en otros modos, cuando el controlador del motor 1002 comienza a mover las patas 20, 40, la velocidad de retracción de la pata aumentará desde la velocidad de la *Potencia de Descenso Inicial* hasta la velocidad establecida por el parámetro de *Potencia de Descenso* durante el período de tiempo especificado por el parámetro *Descenso con Aceleración de Descenso Suave*. Después de que el operador haya soltado el botón "-" 1037, la velocidad de retracción de la pata descenderá hasta el *Potencia de Descenso Inicial* en el período de tiempo especificado por el parámetro *Parada Suave*. Si la potencia notificada por el sensor 1022 o el controlador de batería 1006 es menor que la potencia requerida por la velocidad de la *Potencia de Descenso Inicial*, entonces, la potencia de salida se establece mediante el controlador del motor 1002 a cero (0) voltios. A medida que la posición del parámetro de altura de la *Posición de Silla* se acerca, la velocidad de retracción de la pata descenderá hasta cero (0) en la distancia especificada por el parámetro *Corrector de Distancia de Descenso*. Si las patas 20, 40 se extienden de manera desigual en más del 2 % del rango de operación (?), el movimiento adicional de la pata dependerá de la posición de las patas extremas de carga 20 con respecto a las patas extremas de control 40 y la altura de la *Posición de Silla*. Si la camilla 10 está en una posición de manera que las patas extremas de carga 20 estén por encima de la altura de la *Posición de Silla* y las patas extremas de control 40 están más bajas que las patas extremas de carga 20 más bajas que la altura de la *Posición de Silla*, entonces el controlador del motor 1002 retrae las patas extremas de carga 20 a su altura de *Posición de Silla*, y luego retrae las patas extremas de control 40 a su altura de *Silla de Operador*.

55 Si la camilla 10 está en una posición de manera que las patas extremas de carga 20 estén por encima de la altura de la *Posición de Silla* y las patas extremas de control están más bajas que las patas extremas de carga 20 pero por encima de la altura de la *Posición de Silla*, luego el controlador del motor 1002 retrae las patas extremas de carga 20 para estar a nivel con las patas extremas de control 40, luego ambas patas 20, 40 se retraen uniformemente por el controlador del motor 1002 hasta la altura de la *Posición de Silla*, y luego las patas extremas de control 40 se retraen por el controlador del motor 1002 a su altura de la *Silla de Operador*. Si la camilla está en una posición de manera que las patas extremas de carga estén por encima de la altura de la *Posición de Silla* y las patas extremas de control 40 están por encima de las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control 40 se retraen mediante el controlador del motor 1002 para nivelarse con las patas extremas de carga 20, y luego ambas patas se retraen de manera uniforme por el controlador del motor 1002 hasta la altura de la *Posición de Silla*, y luego las patas extremas de control 40 se retraen a su altura de la *Silla de Operador*.

65 Si la camilla está en una posición de manera que las patas extremas de carga 20 estén debajo de la *Posición de Silla* la altura y las patas extremas de control están por debajo de las patas extremas de carga 20, las patas extremas de control

40 se extienden para nivelarse con las patas extremas de carga 20, luego ambas patas se extienden uniformemente hasta la altura de la *Posición de Silla*, y luego las patas extremas de control 40 se retraen a la altura de la *Silla de Operador*. Si la camilla 10 está en una posición de manera que las patas extremas de carga 20 están por debajo de la altura de la *Posición de Silla* y las patas extremas de control 40 están por encima de las patas extremas de carga 20 pero por debajo de la altura de la *Posición de Silla*, luego las patas extremas de carga 20 se extienden para nivelarse con las patas extremas de control 40, luego ambas patas 20, 40 se extienden de manera uniforme hasta la altura de la *Posición de Silla*, y luego las patas extremas de control 40 se retraen a su altura de la *Silla de Operador*.

Si la camilla está en una posición de manera que las patas extremas de carga 20 estén por debajo de la altura de la *Posición de Silla* y las patas extremas de control 40 están por encima de las patas extremas de carga 20 y también por encima de la altura de la *Posición de Silla*, las patas extremas de carga 20 se extienden a la altura de la *Posición de Silla* y luego las patas extremas de control 40 se retraen a la altura de la *Silla de Operador*. Si las patas extremas de carga 20 están dentro la tolerancia de la *Posición de Silla* de la altura de la *Posición de Silla* de altura, entonces el controlador del motor 1002 no hará que el actuador de solenoide del extremo de carga 1036 mueva las patas extremas de carga 20 ya que el actuador de solenoide del extremo de control 1038 se activa por el controlador del motor 1002 para hacer que las patas extremas de control 40 se retraigan a un nivel de potencia reducido nivel a la altura de la *Silla de Operador*.

Modo de Operación Independiente

Los siguientes modos de operación son independientes de cualquier operación de modo de motor, un estado de Transferencia de Datos USB, Monitoreo de Tensión de la Batería, Registro de Datos, Detección de Errores y Ejecución y Actualización del Archivo de configuración. Mientras se encuentra en el Modo de Transferencia de Datos USB, una herramienta de utilidad de controlador externo, tal como la que se proporciona en un ordenador personal o dispositivo electrónico inteligente, puede leer los archivos de registro del controlador del motor. Un ejemplo adecuado de una herramienta de utilidad de controlador de este tipo es Roborunt de RoboteQ (Scottsdale, AZ). Desde la herramienta de utilidad del controlador, se pueden implementar actualizaciones de la versión de la aplicación informática en el controlador, así como calibrar la altura máxima y la altura mínima para los sensores de ángulo. La herramienta de utilidad del controlador también puede mostrar los estados y valores de las entradas y salidas analógicas/digitales al controlador del motor 1002 representado en la Figura 15.

Para el Monitoreo de la Tensión de la Batería de, el controlador del motor 1002 es responsable de monitorear el nivel de tensión de la batería. El nivel de tensión se lee después de un tiempo de inactividad predefinido, que se define por un *Tiempo de Inactividad de Lectura de Tensión* parámetro que comienza la cuenta regresiva luego de presionar el botón "+" 1035 o el botón "-" 1037. El parámetro *Tiempo de Inactividad de Lectura de Tensión* está preestablecido en 15 segundos, pero puede configurarse a través del archivo de configuración 1106. Si el nivel de tensión de inactividad es inferior a *Umbral de Tensión Mínimo del Actuador* (preestablecido y leído en el archivo de configuración 1106 o el script 1100) los actuadores están deshabilitados. Una vez que se han desactivado los actuadores por baja tensión, la tensión de la batería debe ser mayor que *Umbral de Tensión Mínimo del Actuador* por un voltio (1V) antes de que se habiliten los actuadores. Si el nivel de tensión inactivo es menor que *Umbral de Tensión mínimo de Luz* (preestablecido y leído desde el archivo de configuración 1106 o el script 1100), se establecerá el bit Corte de Luz. Una vez que se han desactivado las luces por baja tensión, la tensión de la batería debe ser mayor que *Umbral de tensión Mínimo de Luz* por un voltio (1V) antes de que se enciendan las luces.

Contenedores de tensión: Si la tensión de inactividad es $\geq V_{Thresh3}$, el contenedor es 3. Si la tensión de inactividad es $< V_{Thresh3}$ y $\geq V_{Thresh2}$, el contenedor es 2. Si la tensión de inactividad es $< V_{Thresh2}$ y $\geq V_{Thresh1}$, el contenedor es 1. Si la tensión de inactividad es $< V_{Thresh1}$, el contenedor es 0.

Registro de datos

Un archivo de registro de texto legible se escribe en la memoria, tal como la memoria 102 o en una tarjeta de memoria flash, como una tarjeta de memoria, tarjeta SD y/o tarjeta compacta flash conectada al USB del controlador del motor. El archivo de registro contendrá una entrada que captura cada vez que se produce o se borra un código de error. El archivo de registro debe contener entradas durante la operación de la camilla que capture el estado de la camilla cada cincuenta milisegundos (50 ms). El archivo de registro contendrá entradas durante los periodos de inactividad en un periodo controlado por *Tiempo de Registro de Inactividad*. El controlador del motor proporciona los siguientes campos de estado de la camilla en el archivo de registro de datos: Tensión de la batería, valores de A1, A2, D1, D2, C1, C2, Marca de Tiempo, Pantalla de Estado del Botón +, Pantalla de Estado del Botón -, Mango Telescópico del Botón +, Mango Telescópico del Botón -, Código de Error del Controlador del Motor, Corriente del Motor 1, Corriente del Motor 2, Comando del Motor 1, Comando del Motor 2, Código de Potencia Directa, Estado del Motor, Mensaje de la Batería, Velocidad A1, Velocidad A2, Temperatura del Motor 1, Temperatura del Motor 2, Temperatura del Canal del Controlador, Temperatura del IC del Controlador, Indicador de Falla, Temperatura de la Batería y Detección de Errores.

Condiciones de error

El controlador del motor 1002 monitorea las siguientes condiciones de error/advertencia y realiza las acciones especificadas por la Categoría de Clase de Prioridad asociada al error. El valor de "Bit de Código de Error" designado

para la "Condición" detectada, así como también la (s) acción (es) de "Eliminación", en su caso, también se proporcionan en la discusión que se proporciona a continuación. Las "Acciones Adicionales" pueden enumerarse para errores específicos que también se describen a continuación. Debe apreciarse que el bit de *Código de Error* asociado se establece en un mensaje y se transmite a través de la red cableada 1008 por el controlador del motor 1002. Para cada *Código de Error*, se proporciona un ícono de error relacionado 51 (Figura 8) a la GUI 58 para alertar al operador sobre una función o problema de seguridad que puede estar relacionado con el *Código de Error asociado*. El icono de error relacionado 51 en algunas modalidades puede tener un código de color en el que los códigos de error de alta prioridad se muestran en un primer color, tal como el rojo, y todos los demás códigos de error pueden mostrarse en un segundo color, tal como el amarillo. A continuación, se presenta una descripción de las condiciones de error y su prioridad asociada.

Condiciones de Error - Clase de Prioridad: Nula.

- Condición: Batería Baja (tensión de batería inferior a la tensión del *Compartimiento de la Batería 1* especificado en el archivo de configuración 1106 o el script 1100) = Código de Error Bit 0. Eliminar: Se elimina cuando la tensión de la batería supera el Compartimiento de la Batería 1.

- Condición: Batería por debajo del Umbral de Tensión Mínimo del Actuador después de inactividad para Tiempo de Inactividad de Lectura de Tensión = Código de error Bit 1. Acciones adicionales: Desactivar los actuadores. Eliminar: Se elimina cuando la tensión de la batería supera + 1V la *Tensión Mínima del Actuador*.

- Condición: Batería por Debajo del Umbral de Tensión Mínima de Luz después de inactividad para Tiempo de Inactividad de Lectura de Tensión = Código de error Bit 2 Acciones Adicionales: Establecer Eliminar de bit de *Corte de Luz*: Se elimina cuando la tensión de la batería supera + 1V la *Tensión Mínima de Luz*.

- Condición: Pulsador detectado encendido (cerrado) por más del *Pulsador Máximo Presionado* = Código de error Bit 3. Eliminar: Se elimina cuando el botón pulsador se detecta apagado (abierto).

- Condición: |A1 - A2| rango de operación fuera de nivel para mayor que el *Tiempo de Nivelación Máximo* durante la operación nivelada = Código de error Bit 4. Eliminar: Se elimina cuando las extensiones de las patas se nivelan.

- Condición: Falla de Detección de Carga de la Batería (se detectó tensión cero en el pasador de Carga + mientras que se establece el bit de la batería *Cargar*) = Código de error Bit 5.

- Condición: Ambos botones "+" y "-" detectados simultáneamente = Código de error Bit 6. Acciones adicionales: Ambos botones se ignoran (el controlador del motor 1002 no ordenará la extensión o retracción de las patas 20, 40). Eliminar: Se elimina cuando se libera uno o ambos botones.

Condiciones de error - Clase de Prioridad: Bajo. Manejo de Errores - *Clase de Prioridad: Bajo*, tiene prioridad sobre todo manejo de clase de error de prioridad Nula.

- Condición: La Tensión de Carga Incorrecta detectada en la Carga + (> 1,48 mV en la Carga +; equivale a > tensión de cargador de 44,1V) = Código de Error Bit 16. Eliminar: Se elimina cuando la tensión en la Carga + es < 1,48 mV.

- Condición: La camilla va por encima de la *Altura de Transporte* (A1 o A2 se extiende más allá de la *Altura de Transporte* mientras que D1 y D2 están ambos cerrados) = Código de Error Bit 17. Eliminar: Se elimina cuando la camilla ya no está por encima de la *Altura de Transporte*, o después del error activo de Alta Prioridad *Por Encima de la Altura de Transporte*.

- Condición: Fallo de Carga (se detectó tensión diferente a cero en el pasador de Carga + mientras no se establecen los bits de la batería *Cargar* y *Completamente Cargado*) = Código de error Bit 19. Eliminar: Se elimina cuando la tensión del pasador de Carga + desaparece o se establece el bit de la batería *Cargar* o *Completamente Cargado*.

- Condición: Temperatura Alta de la Batería (el bit de error de alta temperatura del cargador de la batería se establece) - Código de error Bit 21. Eliminar: Se elimina cuando se elimina el bit de error de alta temperatura de la batería.

Condiciones de error - Clase de Prioridad: Medio Manejo de errores - *Clase de Prioridad: Medio* tiene prioridad sobre todo manejo de las clases de error de prioridad Nula y Baja, y causa la desactivación de los actuadores de solenoide 1036, 1038 (por ejemplo, dentro de 50 milisegundos) y evita el accionamiento hasta que se elimine dicha condición de error.

- Condición: Temperatura del motor detectada por encima de *Sobrettemperatura del Motor* = Código de error Bit 32. Acciones adicionales: La temperatura del sensor continuará siendo monitoreada y registrada mientras ocurre el error de sobrecalentamiento. Eliminar: Este error se elimina cuando la temperatura del motor va por debajo de la *Temperatura de Reinicio del Motor*.

- Condición: Sensor del motor desconectado = Código de error Bit 33. Eliminar: Este error se elimina cuando se detecta el sensor de temperatura del motor.

Condiciones de Error - Clase de Prioridad: Alto. Manejo de errores - *Clase de Prioridad: Alto* tiene prioridad sobre todo el manejo de errores de clase de prioridad Nula, Baja y Media, provoca la desactivación de los actuadores de solenoide 1036, 1038 (por ejemplo, dentro de 50 milisegundos) y evita la activación hasta que se elimine dicha condición de error. Un ciclo de potencia eliminará todos los errores. Una transición al modo de suspensión suspenderá todas las alarmas. Los actuadores se desactivan si la corriente en cualquiera de los motores supera los 40 A durante más de 500 milisegundos.

- Condición: Error de Velocidad de Estado de Movimiento de la Pata (excede la *Velocidad máxima* o cae por debajo de *Velocidad mínima*) = Código de error Bit 48. Eliminar: Se elimina después del *Tiempo de Espera de Error de Velocidad de la Pata*.

- Condición: Error de velocidad de Estado de Movimiento de la Pata (cae por debajo de la *Velocidad Mínima*) = Código de Error Bit 49. Los actuadores y el botón "-" están desactivados para *Tiempo de Desactivación del Botón*. El icono de error se muestra durante este tiempo. Eliminar: Se elimina si se presiona el botón "+" y/o después de que se agote el tiempo de Error de Velocidad de la Pata.

5 • Condición: Fallo en el Sensor de Ángulo (A1 o A2 tiene: tensión Ch1 o Ch2 fuera del rango nominal del sensor de 0,5 V a 4,5 V; o Ch1 + Ch2 no es 5 V +/- 0,5 V) = Código de error Bit 50. Eliminar: Se elimina después de que la tensión vuelve al rango esperado.

10 • Condición: La camilla ha estado por encima de la Altura de Transporte (A1 o A2 se extiende más allá de la Altura de Transporte, mientras que D1 y D2 están cerrados) durante > 30 segundos = Código de error Bit 51. Acciones adicionales: No deshabilita el botón "-" 1037 (permite que los actuadores se retraigan, pero no se extiendan). Eliminar: Se elimina después de la camilla ya no está por encima de la Altura de Transporte.

15 Debe entenderse ahora que las modalidades descritas en la presente descripción pueden utilizarse para transportar pacientes de diversos tamaños acoplado una superficie de soporte tal como una superficie de soporte del paciente al bastidor de soporte. Por ejemplo, una camilla de elevación o una incubadora pueden acoplarse de forma desmontable al bastidor de soporte. Por lo tanto, las modalidades descritas en la presente descripción pueden utilizarse para cargar y transportar pacientes que varían desde bebés hasta pacientes bariátricos. Además, las modalidades descritas en la presente descripción, pueden cargarse y/o descargarse de una ambulancia por un operador que opera un botón para accionar las patas articuladas independientemente (por ejemplo, presionar el botón "-" 1037 para cargar la camilla en una ambulancia o presionar el botón "+" 1035 para descargar la camilla de una ambulancia). Específicamente, la camilla 10 puede recibir una señal de entrada tal como desde los controles del operador. La señal de entrada puede ser indicativa de una primera dirección o de una segunda dirección (más baja o más elevada). El par de patas extremas de carga y el par de patas extremas de control pueden descender independientemente cuando la señal es indicativa de la primera dirección o pueden elevarse independientemente cuando la señal es indicativa de la segunda dirección.

25 Debe notarse además que los términos como "preferentemente," "generalmente," "comúnmente," y "típicamente" no se utilizan en la presente descripción para limitar el alcance de las modalidades reivindicadas o para sugerir que ciertas características son críticas, esenciales, o incluso importantes para la estructura o función de las modalidades reivindicadas. Más bien, estos términos se proponen meramente para alternativas resaltadas o características adicionales que pueden o no utilizarse en una modalidad particular de la presente descripción.

30 Para los propósitos de describir y definir la presente descripción debe notarse adicionalmente que el término "sustancialmente" se utiliza en la presente descripción para representar el grado inherente de incertidumbre que puede atribuirse a cualquier comparación cuantitativa, valor, medición, u otra representación. El término "sustancialmente" se utiliza además en la presente descripción para representar el grado por el cual una representación cuantitativa puede variar a partir de una referencia indicada sin resultar en un cambio en la función básica de la materia en cuestión.

40 Habiendo proporcionado una referencia a modalidades específicas, será evidente que son posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente descripción definida en las reivindicaciones adjuntas. Más específicamente, aunque algunos aspectos de la presente descripción se identifican en la presente descripción como preferidos o particularmente ventajosos, se contempla que la presente descripción no se limita necesariamente a estos aspectos preferidos de cualquier modalidad específica.

REIVINDICACIONES

1. Una camilla de ambulancia motorizada (10) para transportar a un paciente sobre una superficie, que comprende: un bastidor de soporte (12);
 5 cuatro patas (20, 40), cada pata que tiene una rueda (26, 46) para soportar la camilla (10) en la superficie; un actuador (16, 18) de un sistema de accionamiento de la camilla (34) que interconecta el bastidor de soporte (12) y un par de patas (20, 40), y produce cambios en la elevación del bastidor de soporte (12) con relación a la
 10 rueda de cada una de las patas (20, 40); y un sistema de control de la camilla (1000) conectado operativamente al sistema de accionamiento de la camilla (34) para controlar la activación del sistema de accionamiento de la camilla (34), y
 15 caracterizado porque el sistema de control de la camilla (1000) se configura para detectar tanto el actuador (16, 18) en una primera ubicación con relación a un miembro transversal (63, 65) del bastidor de soporte (12), donde la primera ubicación es remota desde una segunda ubicación y que sitúa un extremo del actuador (16, 18) que
 20 está alejado de cada rueda (26, 46) más cerca del miembro transversal (63, 65) del bastidor de soporte (12), y una presencia de una señal que solicita un cambio en la elevación de dicho bastidor de soporte (12) con relación a la
 25 rueda de cada una de las patas (20, 40) y cuando se detectan ambas, el sistema de control se establece para hacer que el sistema de accionamiento de la camilla (34) mueva el par de patas (20, 40) con relación al bastidor de soporte (12) para orientar el bastidor de soporte (12) y el par de patas (20,40) más cerca o más lejos a una
 30 primera velocidad que sea diferente de una segunda velocidad a la que el sistema de accionamiento de la camilla (34) mueve el par de patas (20, 40) con relación al bastidor de soporte (12) cuando el extremo de dicho actuador (16, 18) está en la segunda ubicación.
2. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la camilla (10) se configura para accionar automáticamente en una posición de carga sentado en la que los actuadores (16, 18) descienden
 25 un extremo posterior (19) de la camilla (10) con respecto a un extremo frontal (17) de la camilla (10) de manera que cuando el extremo posterior (19) de la camilla (10) desciende, se forma un ángulo de carga sentado α entre el bastidor de soporte (12) y la superficie (503), en donde opcionalmente el ángulo de carga sentado α se limita a un
 30 ángulo máximo que es sustancialmente agudo, o que es aproximadamente 35°, aproximadamente 25° o aproximadamente 16°.
3. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el sistema de control de la camilla (1000) comprende al menos un controlador (1002, 1004, 1006, 1024), sensores,
 35 una unidad de visualización de usuario, una unidad de batería y una red de comunicación por cable (1008) configurada para transportar mensajes entre al menos un controlador, los sensores, la unidad de visualización del usuario y la unidad de la batería.
4. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicha red de comunicación
 40 por cable (1008) se selecciona de una red de área del controlador (CAN), una red LONWorks, una red LIN, una red RS-232, una red Firewire y una red DeviceNet.
5. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la unidad de batería es un sistema de gestión de batería integrado con una batería que proporciona energía portátil a la camilla (10), en donde
 45 el sistema de administración de batería controla la carga y descarga de la batería y se comunica con al menos un controlador (1002, 1004, 1006, 1024) a través de la red de comunicación (1008).
6. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde al menos un controlador es un primer controlador y el sistema de control de la camilla (1000) comprende un segundo controlador, en donde
 50 el primer controlador es un controlador del motor (1002) para controlar la elevación y el descenso de dicho bastidor de soporte (12) con respecto a cada rueda (26, 46), y el segundo controlador es un controlador de interfaz gráfica de usuario (1004) para recibir la entrada y proporcionar salida a un operador, y en donde el controlador de la interfaz gráfica de usuario (1004) se carga con una aplicación de reproductor de música (1009).
7. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el sistema de control de la camilla comprende un tercer controlador seleccionado de un controlador inalámbrico (1024) para enviar y recibir
 55 comunicaciones inalámbricas, un controlador de batería (1006) para controlar una batería que suministra potencia a todos los componentes motorizados de la camilla de ambulancia motorizada (10), y sus combinaciones.
8. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho controlador del motor (1002) se programa por un script de lógica de programa para controlar la activación del sistema de accionamiento
 60 de la camilla (34) para elevar y descender dicho bastidor de soporte (12) con respecto a cada rueda (26, 46) de las patas (20, 40).
9. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de control de la camilla (1000) incluye un dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005) operable manualmente para
 65 proporcionar la señal que solicita el cambio en la elevación de dicha soporte del bastidor (12) con relación a la rueda (26, 46) de cada una de las patas (20, 40) al sistema de control de la camilla (1000); y en donde dicho

sistema de control de la camilla se establece para efectuar el movimiento de las patas (20, 40) a la máxima potencia en respuesta al extremo del actuador (16, 18) que se detecta en la segunda ubicación y en respuesta a la señal presente a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005).

- 5 10. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el actuador (16, 18) es un primer actuador, el par de patas es un primer par de patas (20, 40), en donde el primer actuador interconecta el primer par de las patas (20, 40) con el bastidor de soporte (12), y en donde el sistema de accionamiento de la camilla (34) comprende un segundo actuador (16, 18) que interconecta un segundo par (20, 40) de las patas con el bastidor de soporte (12), el sistema de accionamiento de la camilla (34) se establece para efectuar cambios en la elevación del bastidor de soporte (12) con relación a la rueda (26, 46) de cada una de las patas (20, 40) a través de la operación independiente del primer y el segundo actuador (16, 18), y en donde el sistema de accionamiento de la camilla (34) igualará la elevación del bastidor de soporte (12) entre un extremo de carga (17) y un extremo de control (19) de la camilla por la operación independiente del primer y el segundo actuador (16, 18) en respuesta a la presencia de la señal a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005), y mientras que el extremo del primer actuador (16, 18) está en la primera ubicación.
- 10
- 15
11. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el sistema de control de la camilla (1000) comprende además un botón de selección de modo (52) en el que alternar y seleccionar un modo de potencia directa de una serie de modos de potencia directa, y en donde la selección de un modo de potencia directa hace que el sistema de accionamiento de la camilla (34) muestre la selección del modo de potencia directa gráficamente en una pantalla del sistema de control de la camilla (1000) y no iguale la elevación del bastidor de soporte (12) entre el extremo de carga (17) y el extremo de control (19) de la camilla mediante la operación independiente del primer y el segundo actuador (16, 18) en respuesta a la presencia de la señal a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005).
- 20
- 25
12. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde uno de los modos de potencia directa es un modo de potencia directa de ambas patas, cuya selección hace que el sistema de control de la camilla (1000) cambie la elevación del bastidor de soporte (12) tanto en el extremo de carga (17) como en el extremo de control (19) en respuesta a la presencia de la señal a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005).
- 30
13. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde otro de los modos de potencia directa es un modo de potencia directa de patas extremas de carga, cuya selección causa que el sistema de control de camilla (1000) cambie la elevación del bastidor de soporte (12) solo en el extremo de carga (17) en respuesta a la señal presente a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005).
- 35
14. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde aún otro de los modos de potencia directa es un modo de potencia directa de las patas extremas de control, cuya selección causa que el sistema de control de camilla (1000) cambie la elevación del bastidor de soporte (12) solo en el extremo de control (19) en respuesta a la señal presente a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005).
- 40
15. La camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el sistema de control de la camilla (1000) regresa a un estado operativo normal en el que el sistema de control de la camilla (1000) igualará la elevación del bastidor de soporte (12) entre el extremo de carga (17) y el extremo de control (19) de la camilla mediante la operación independiente del primer y el segundo actuador (16, 18) en respuesta a la presencia de la señal a través de la operación manual de dicho dispositivo de interfaz de usuario (52, 54, 56, 60, 1005) después de la expiración de un temporizador de cuenta regresiva que se inició después de la selección del modo de potencia directa y la señal no está presente antes de la expiración del temporizador de cuenta regresiva.
- 45
- 50
16. Un método para transportar a un paciente sobre una superficie que comprende utilizar una camilla de ambulancia motorizada (10) de acuerdo con la reivindicación 1.

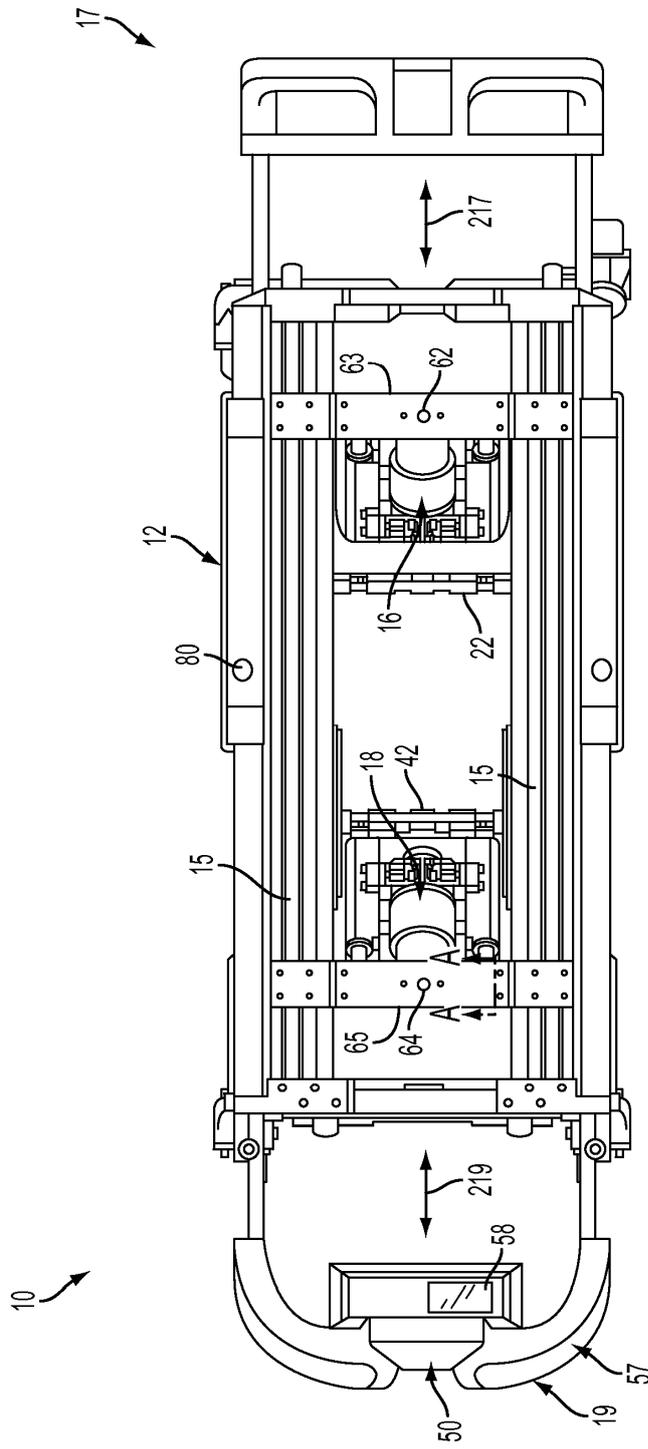


FIG. 2

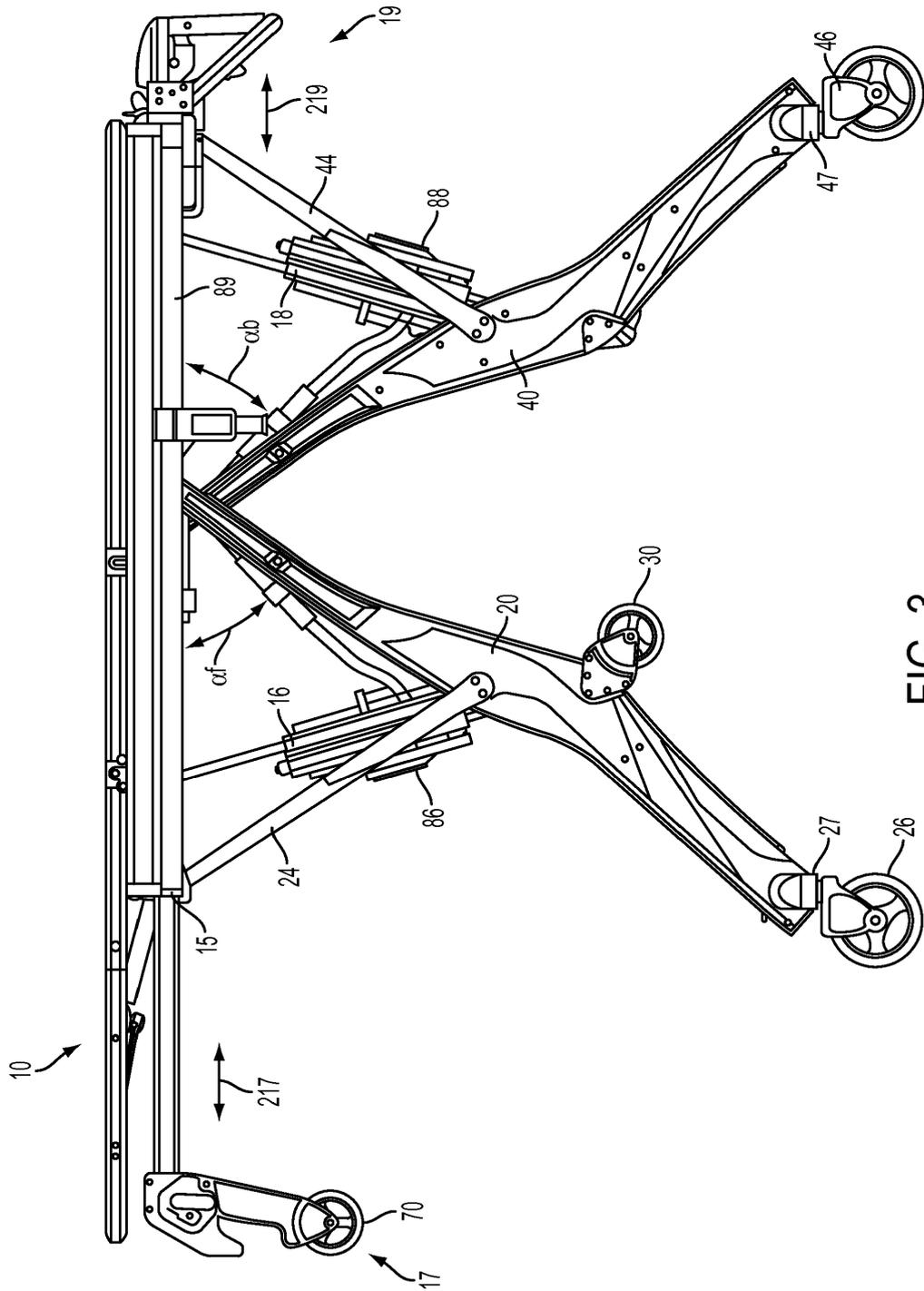


FIG. 3

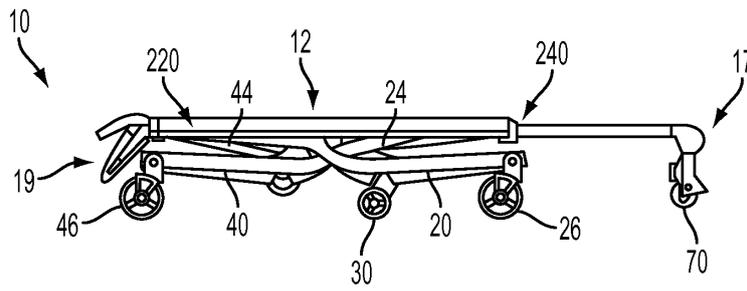


FIG. 4A

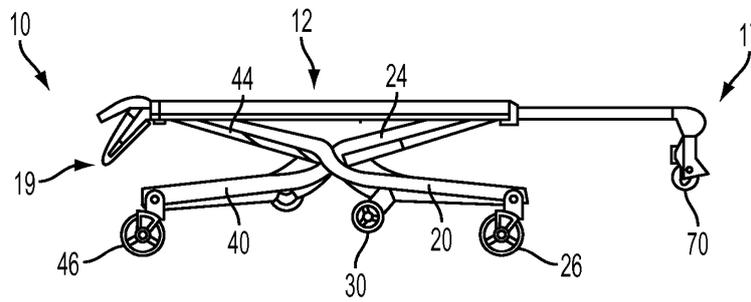


FIG. 4B

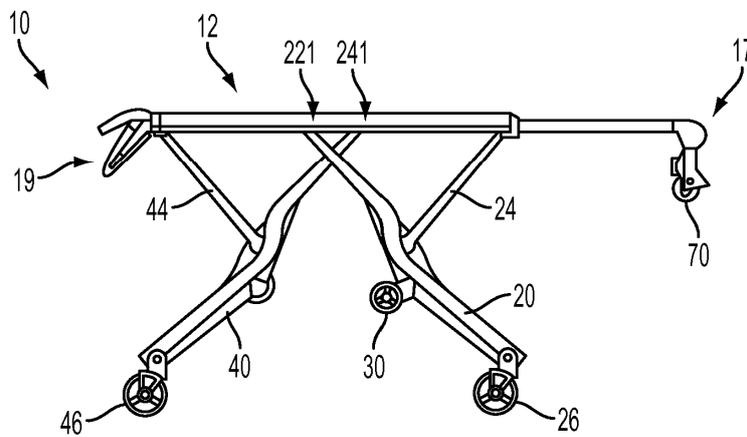


FIG. 4C

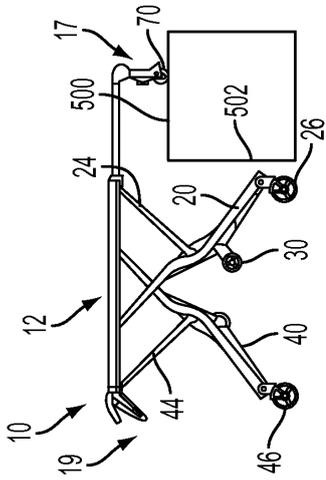


FIG. 5A

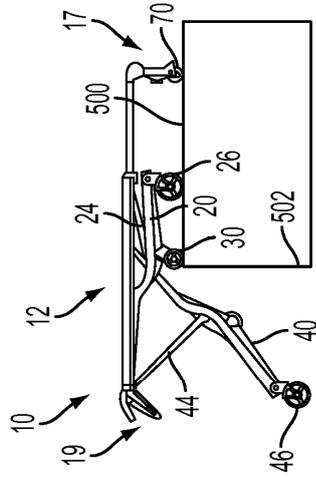


FIG. 5B

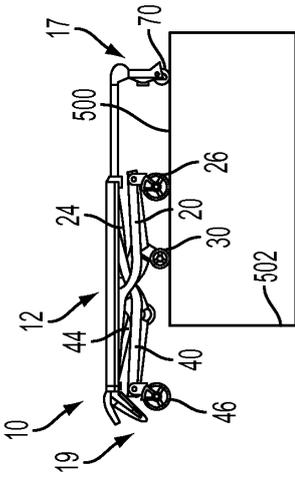


FIG. 5C

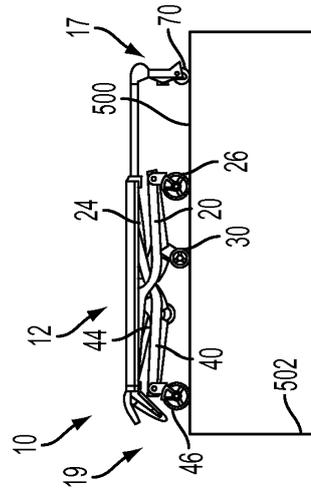


FIG. 5D

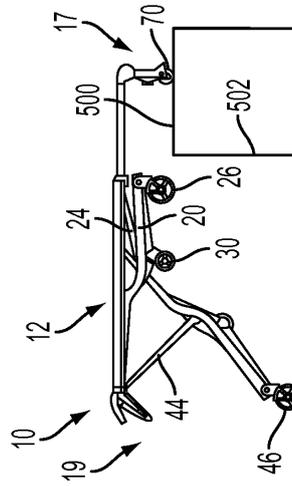


FIG. 5E

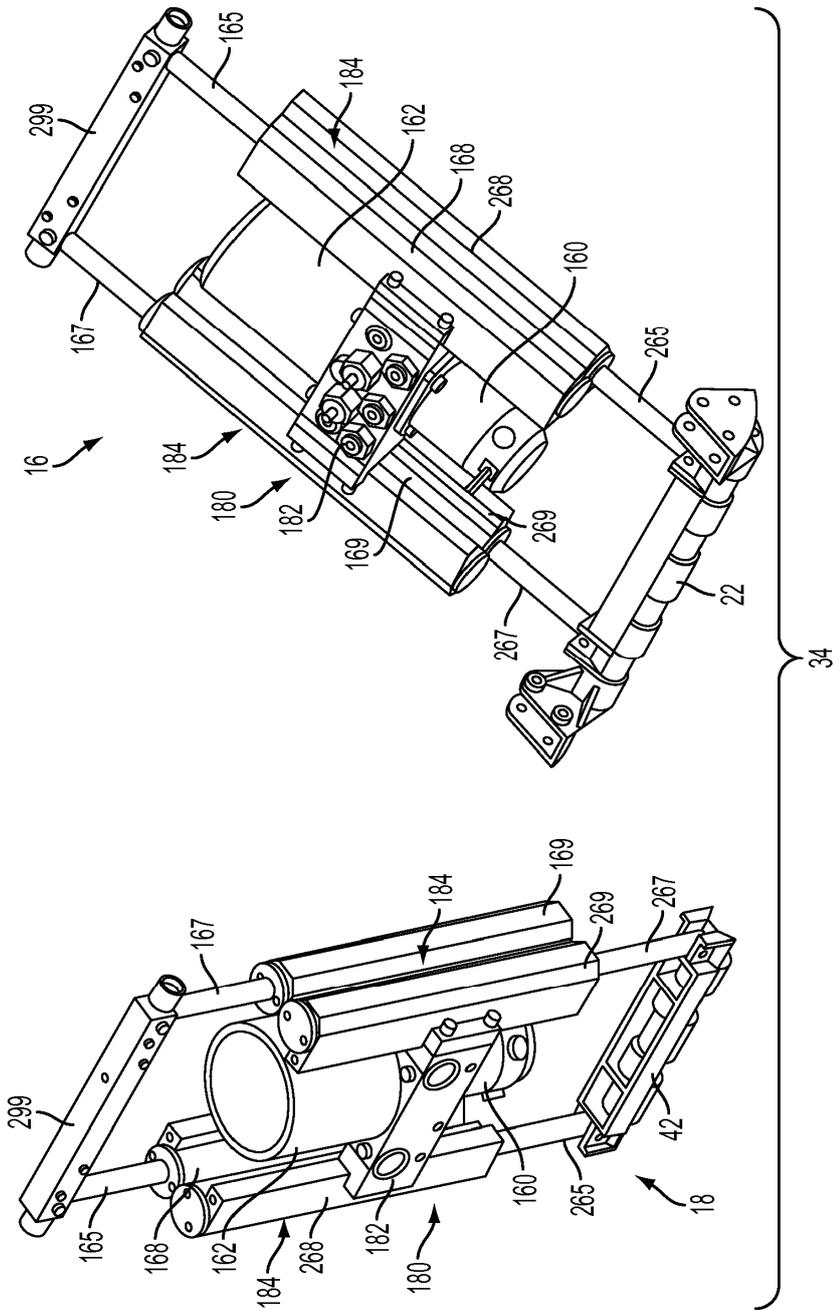


FIG. 6

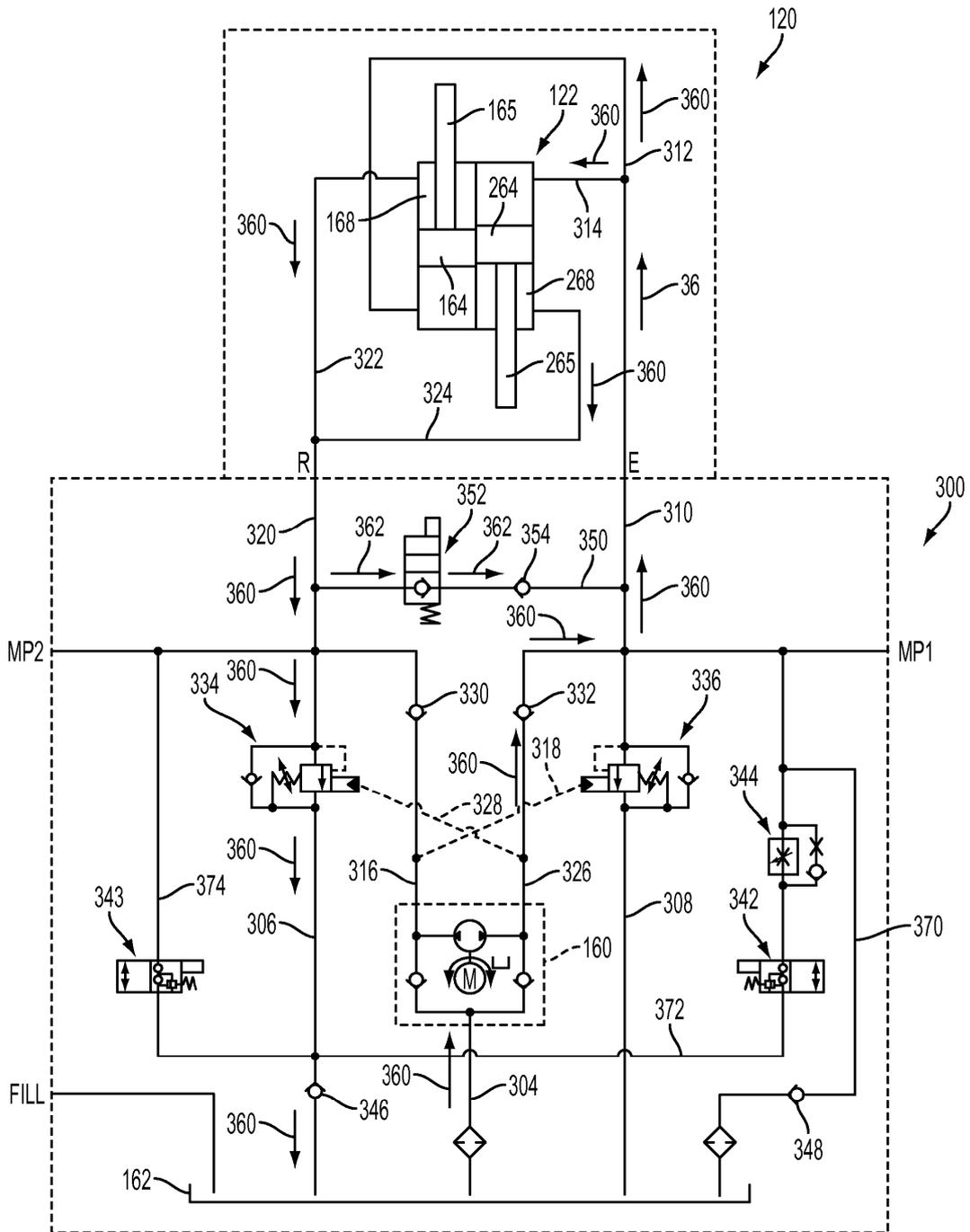


FIG. 6A

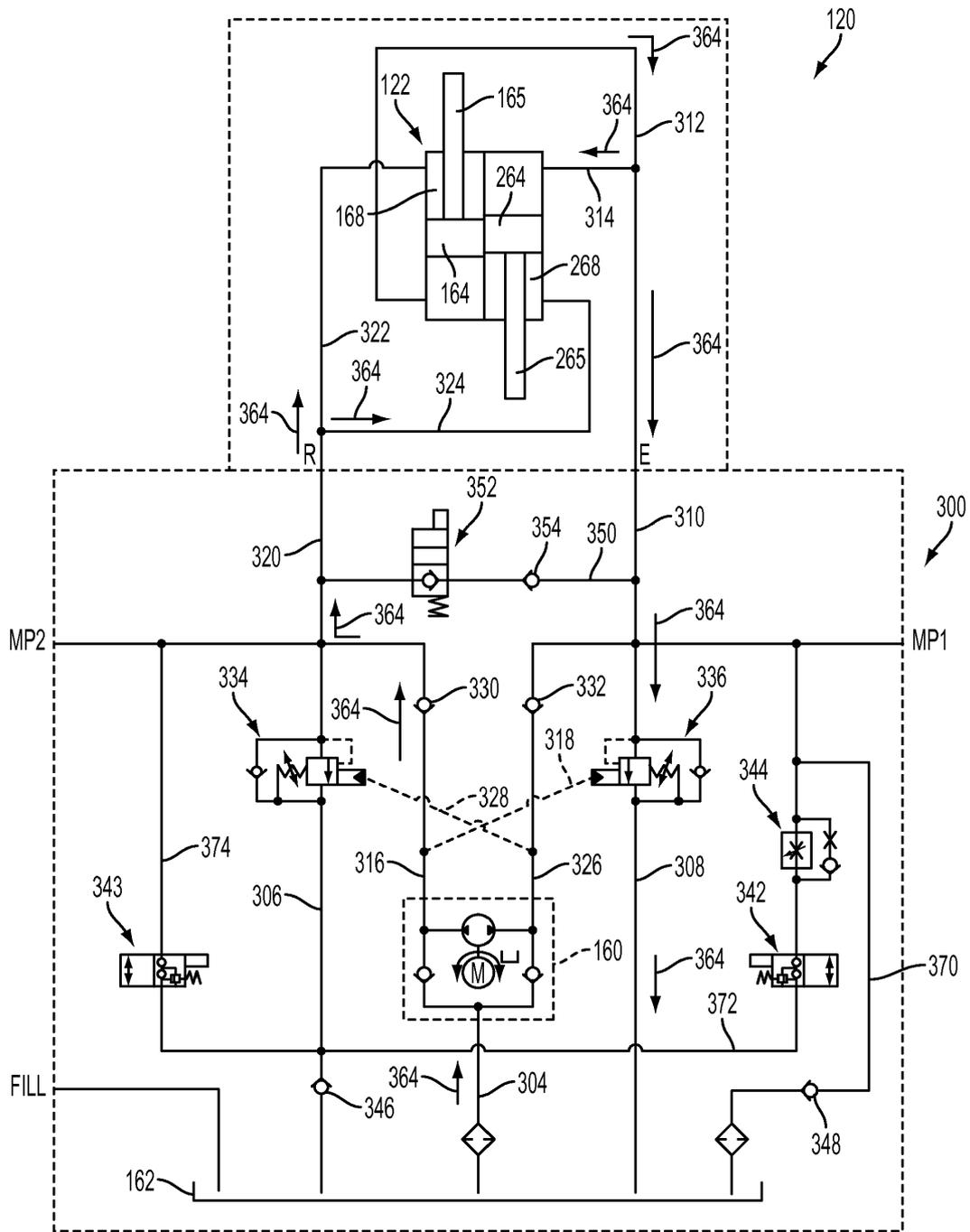


FIG. 6B

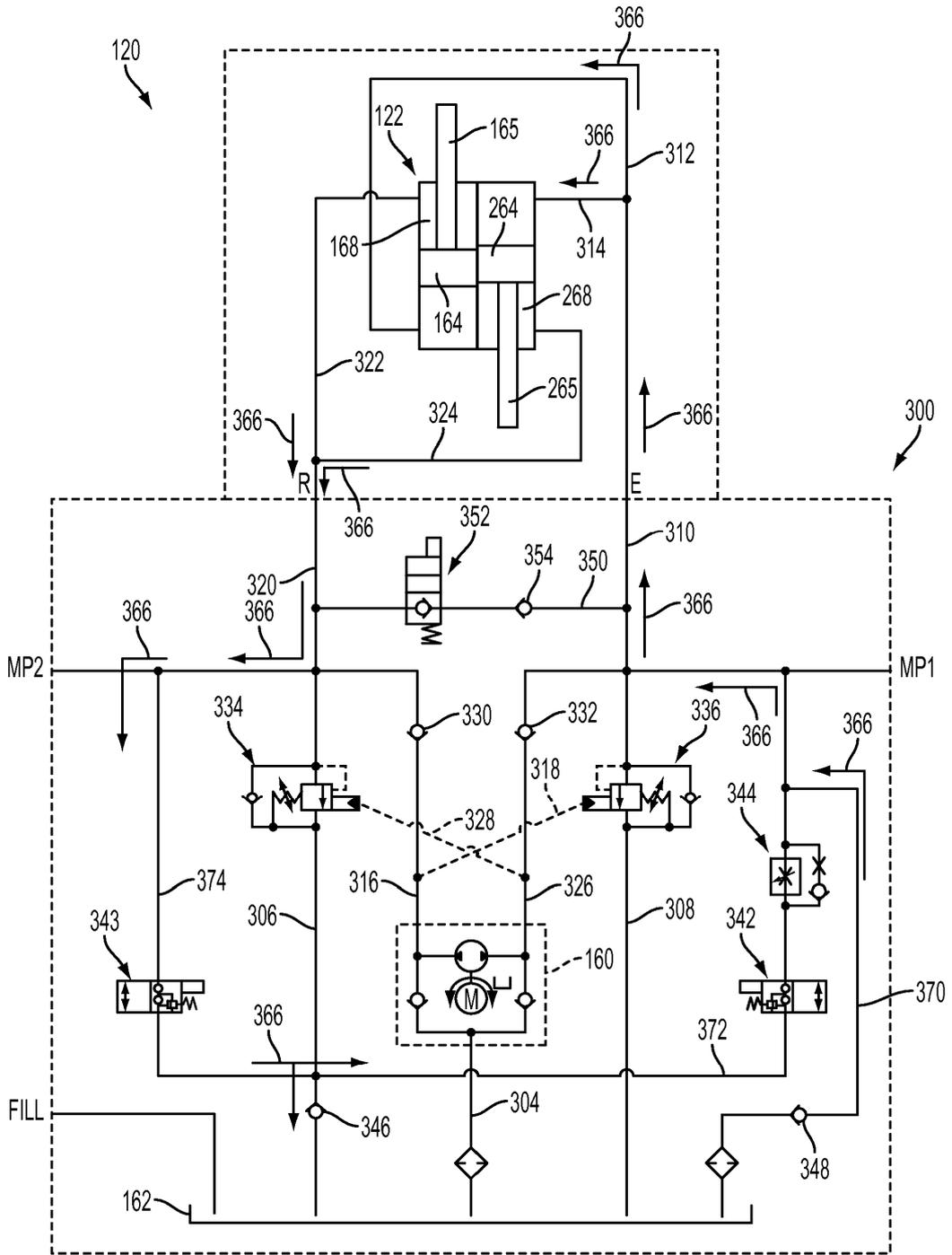


FIG. 6C

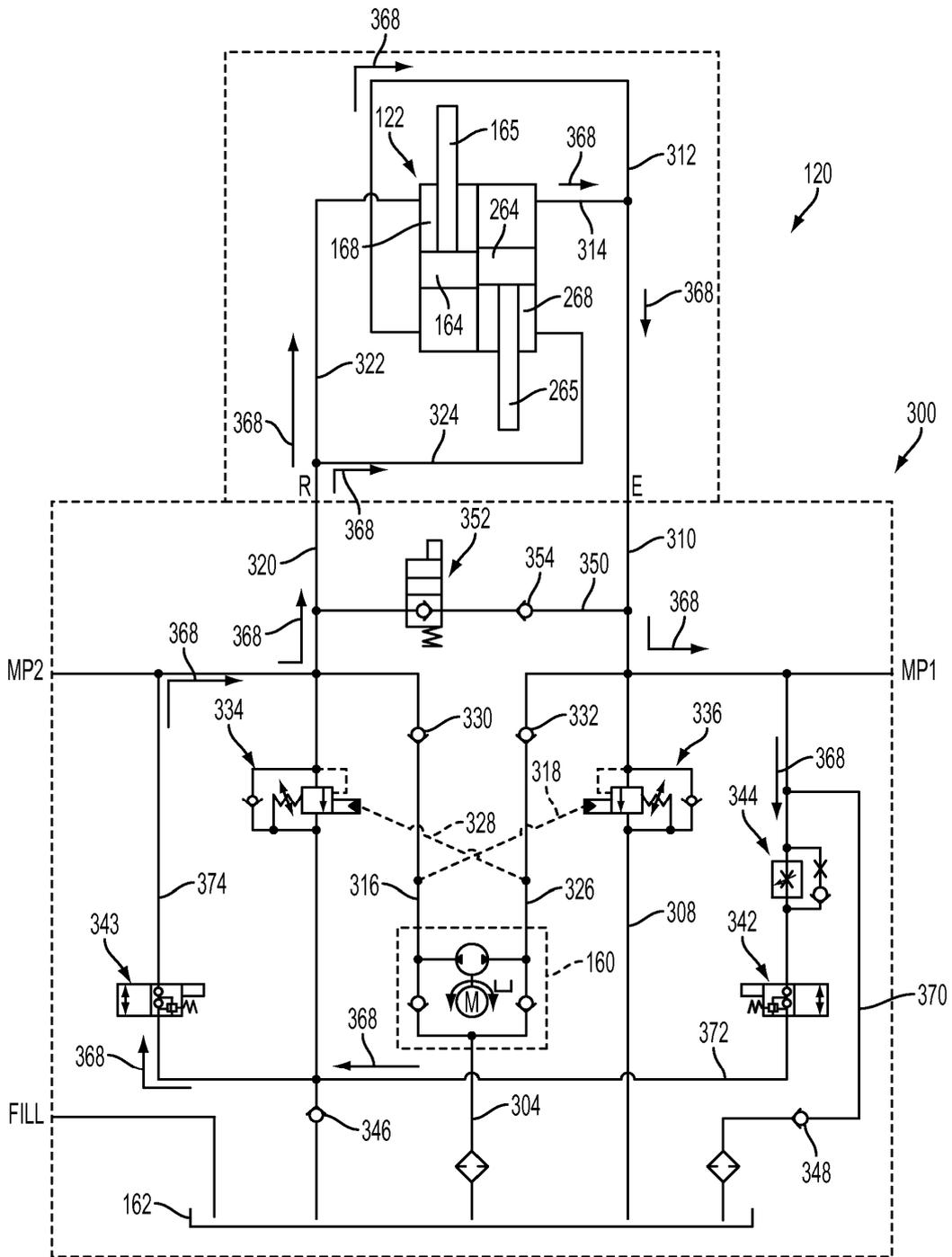


FIG. 6D

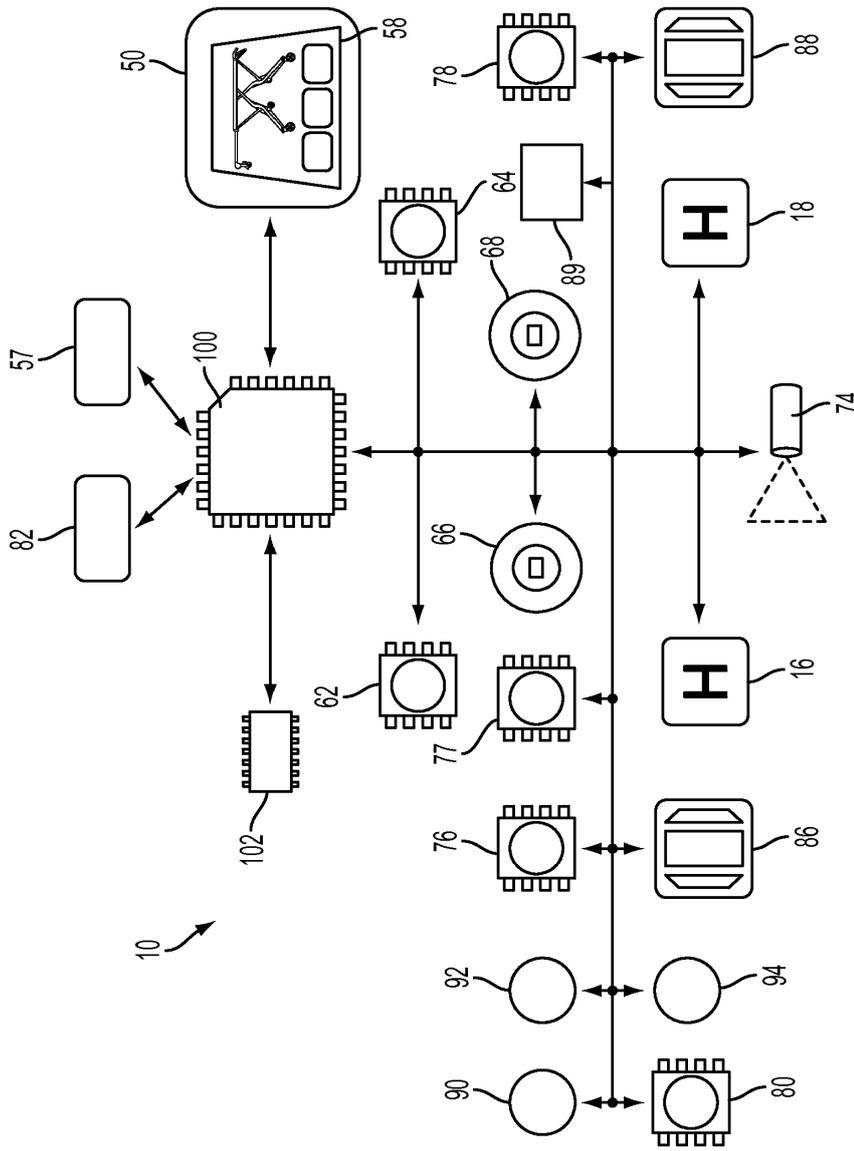


FIG. 7

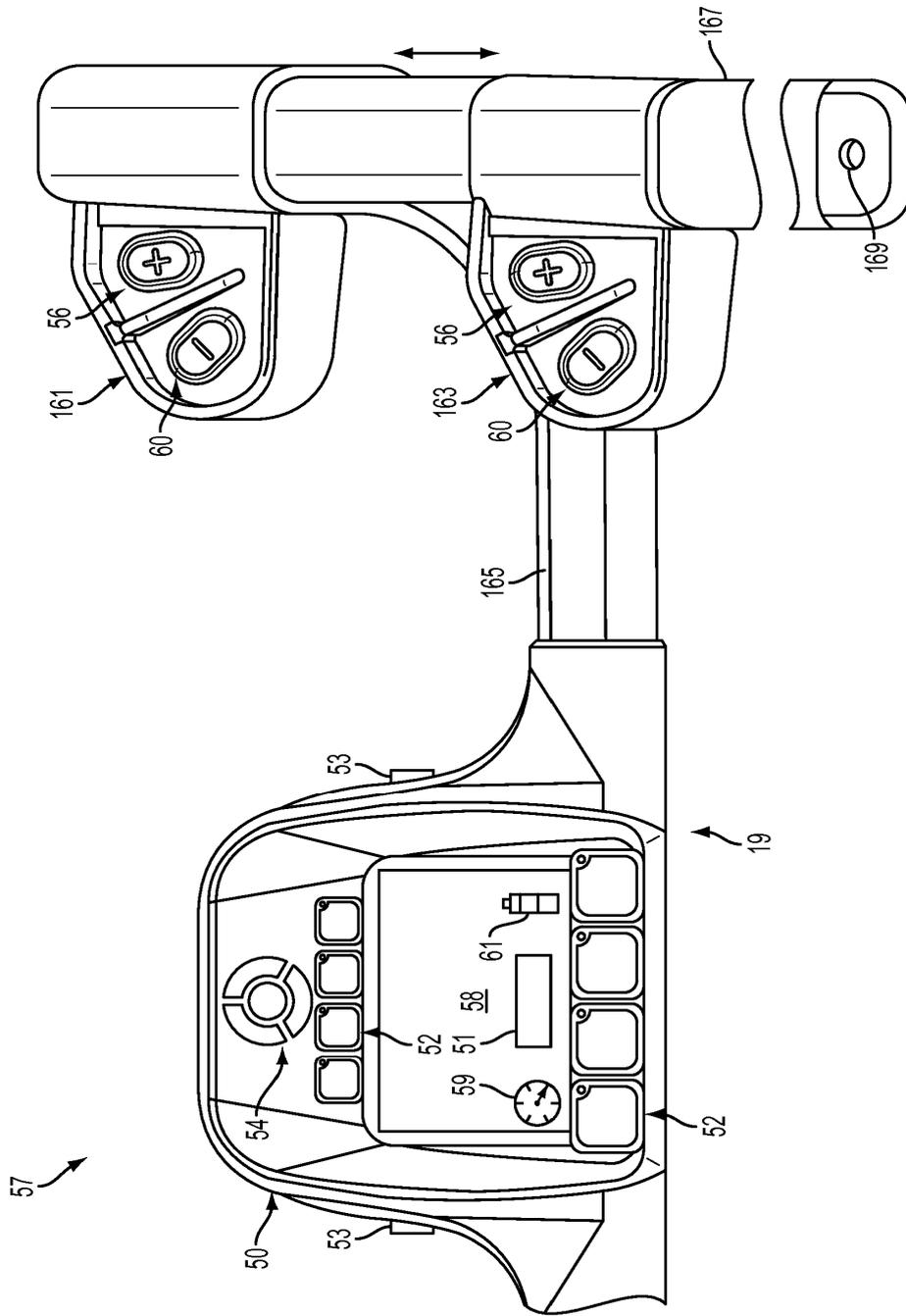


FIG. 8

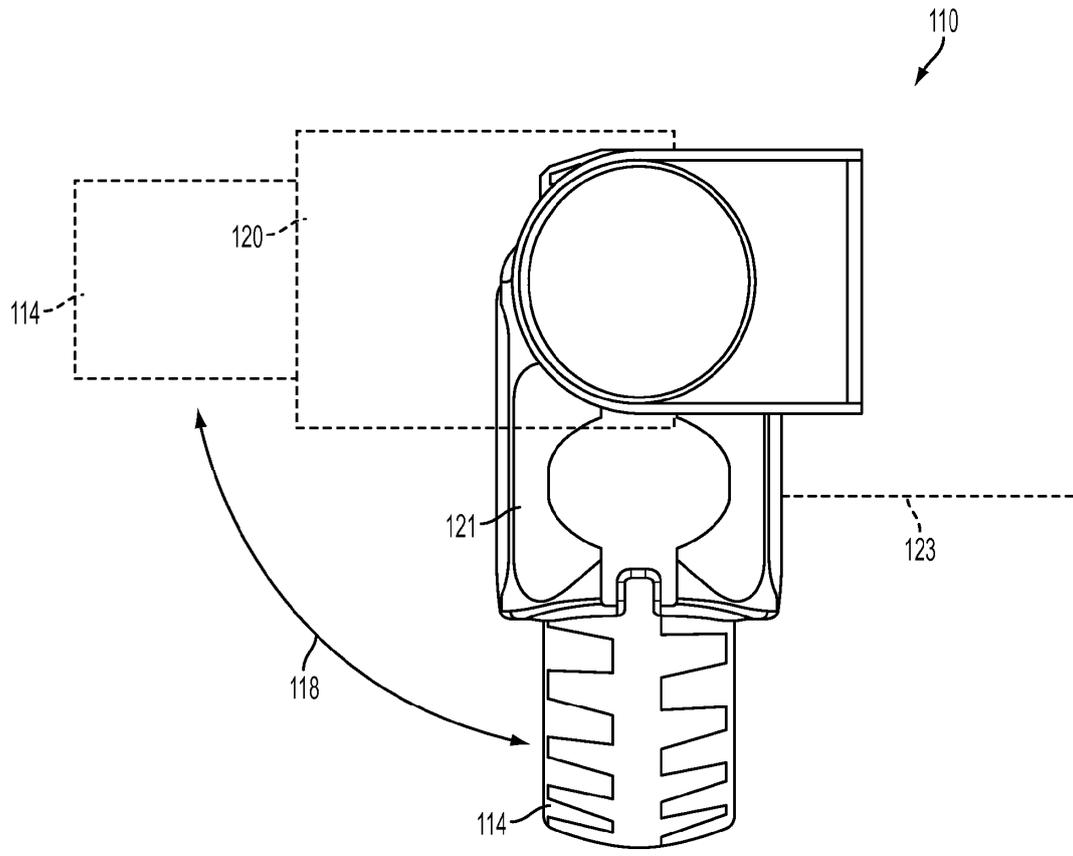


FIG. 10

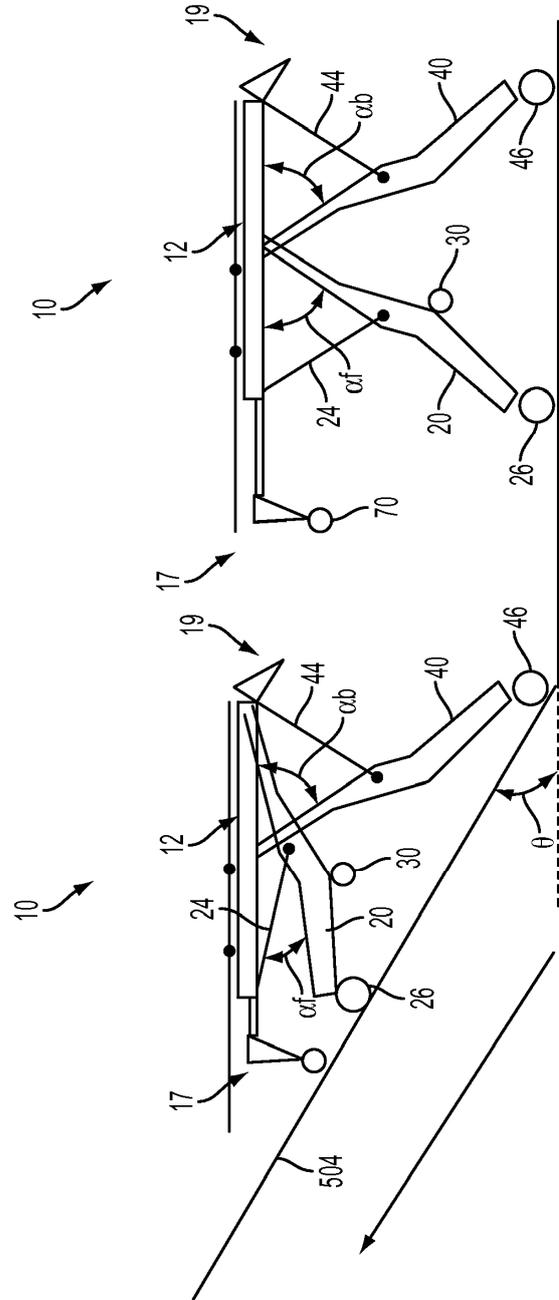


FIG. 11

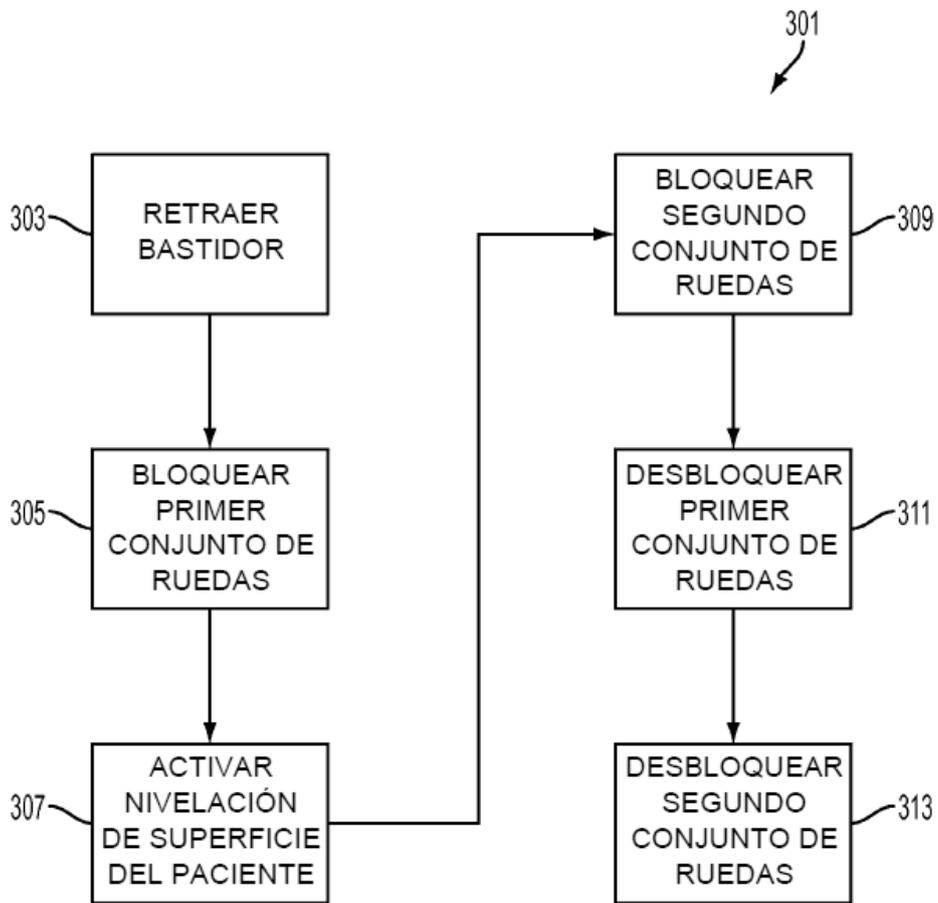


FIG. 13

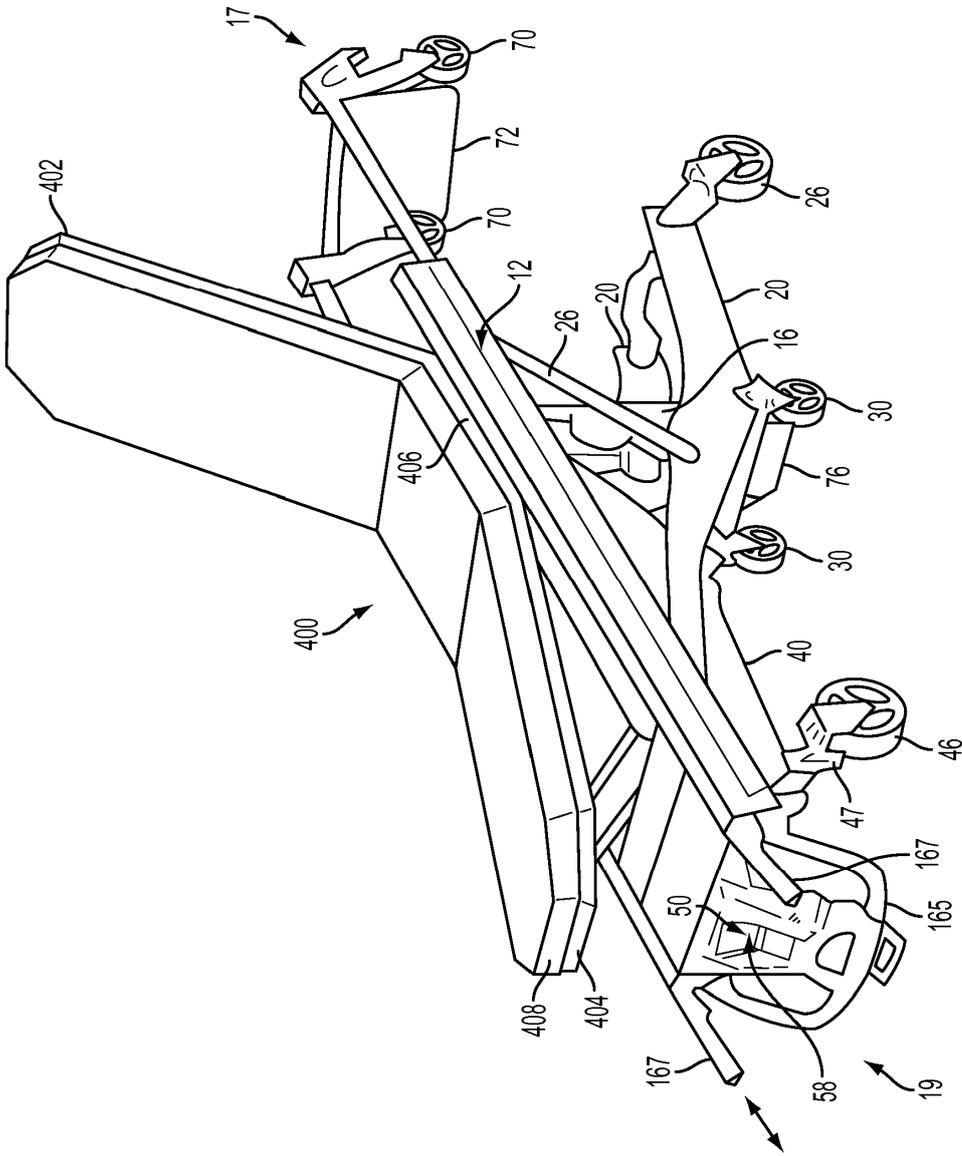


FIG. 14A

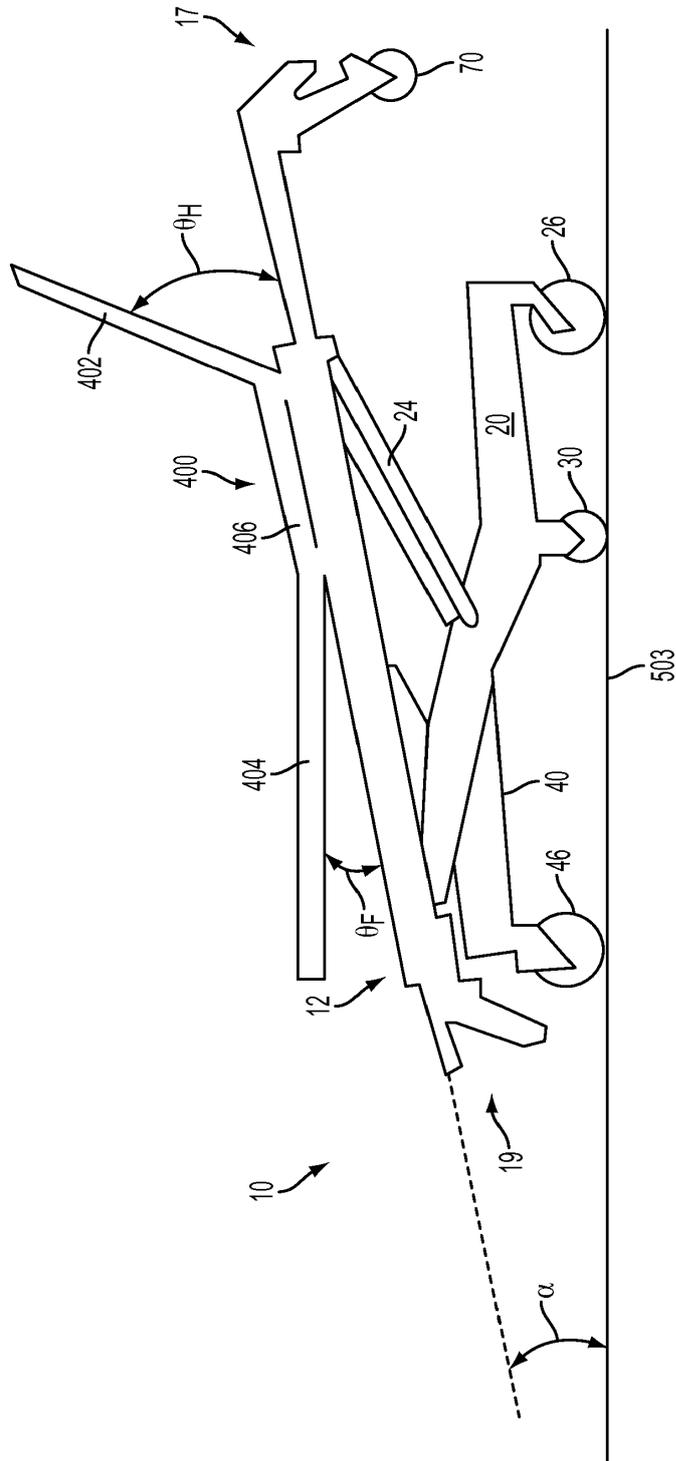


FIG. 14B

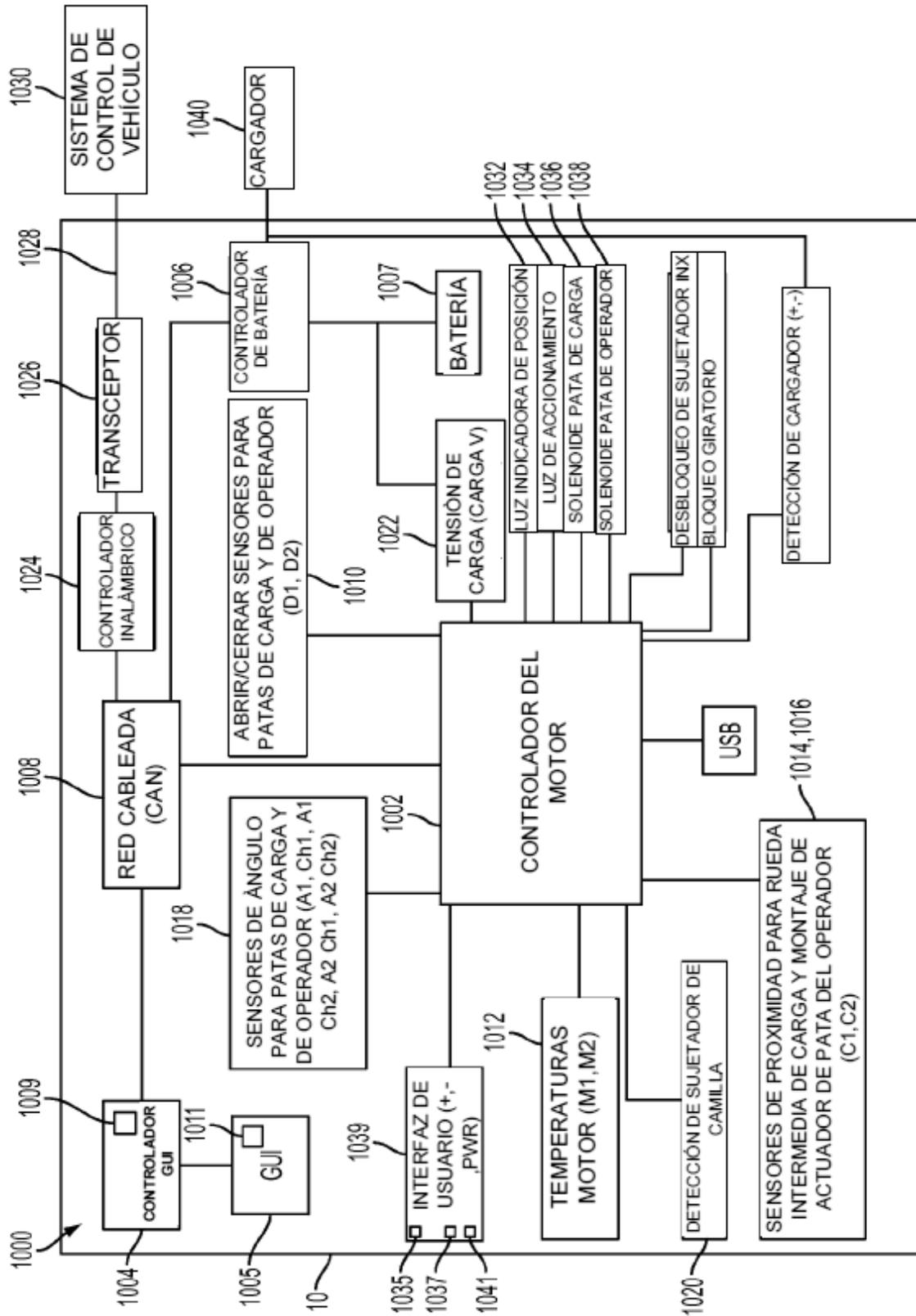


FIG. 15

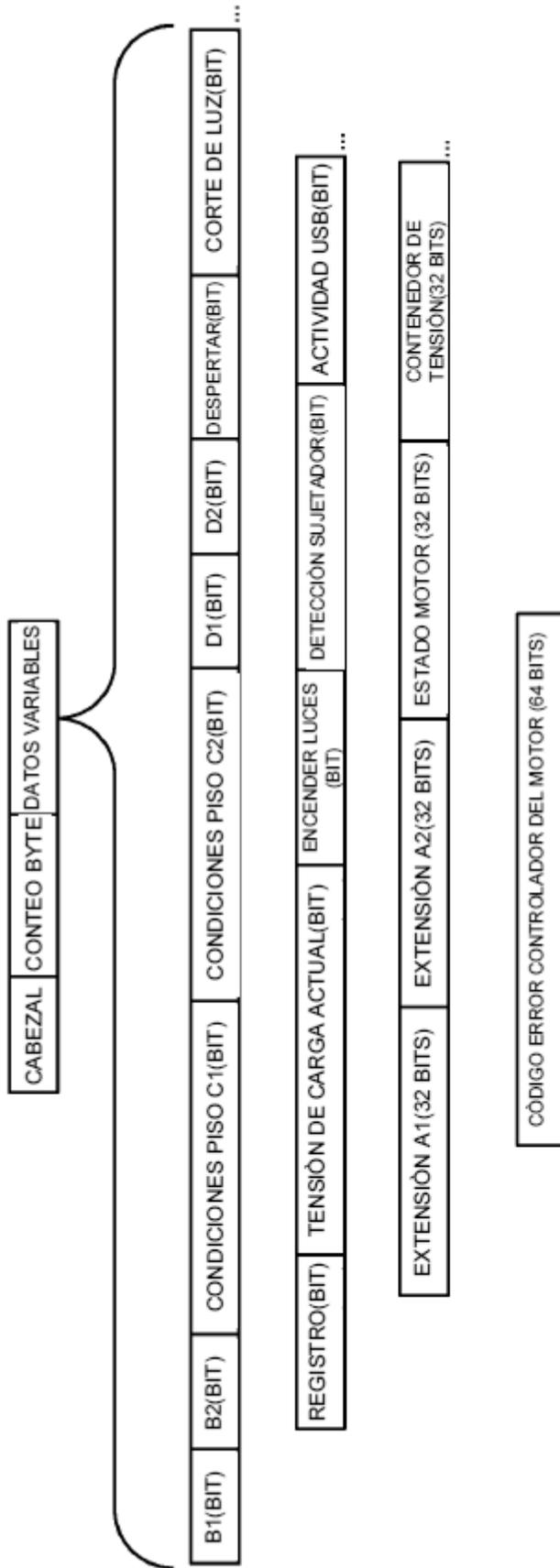


FIG. 16

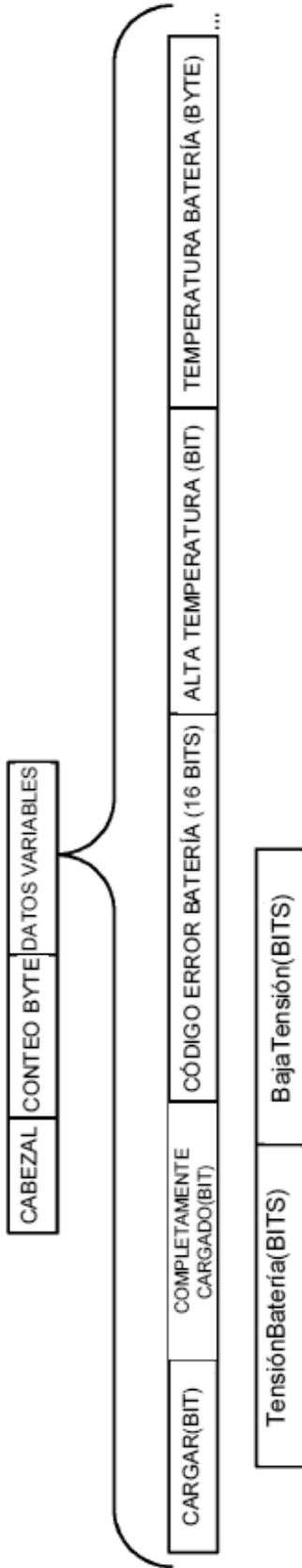


FIG. 17

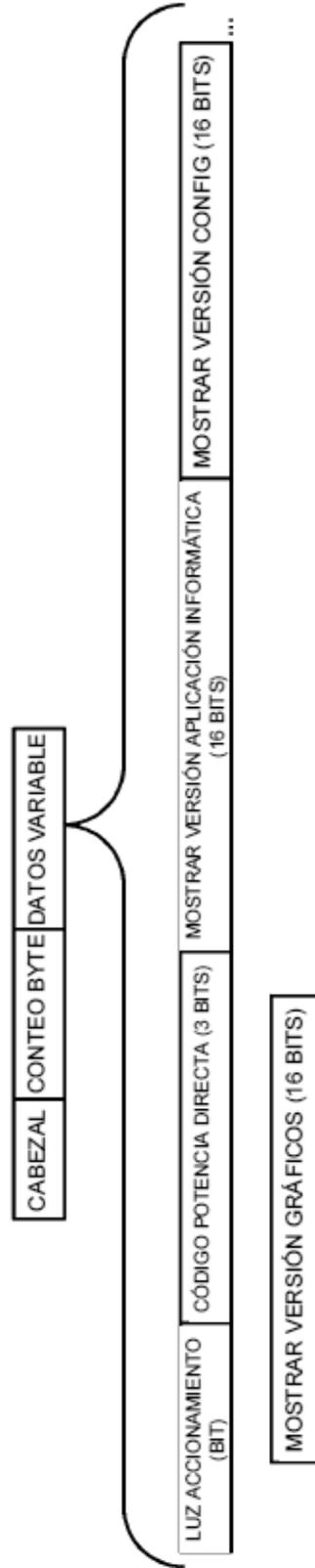


FIG. 18

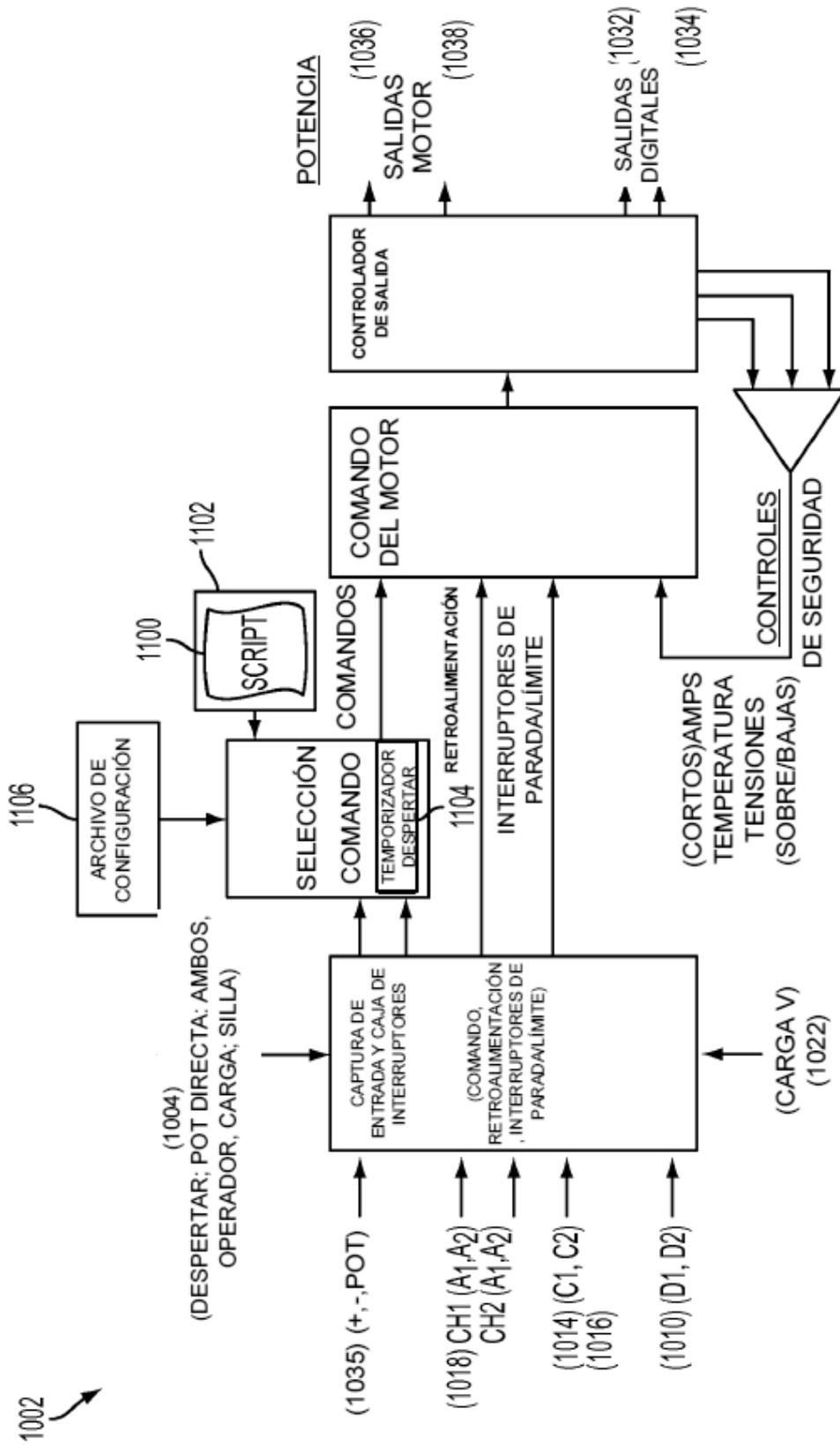


FIG. 19

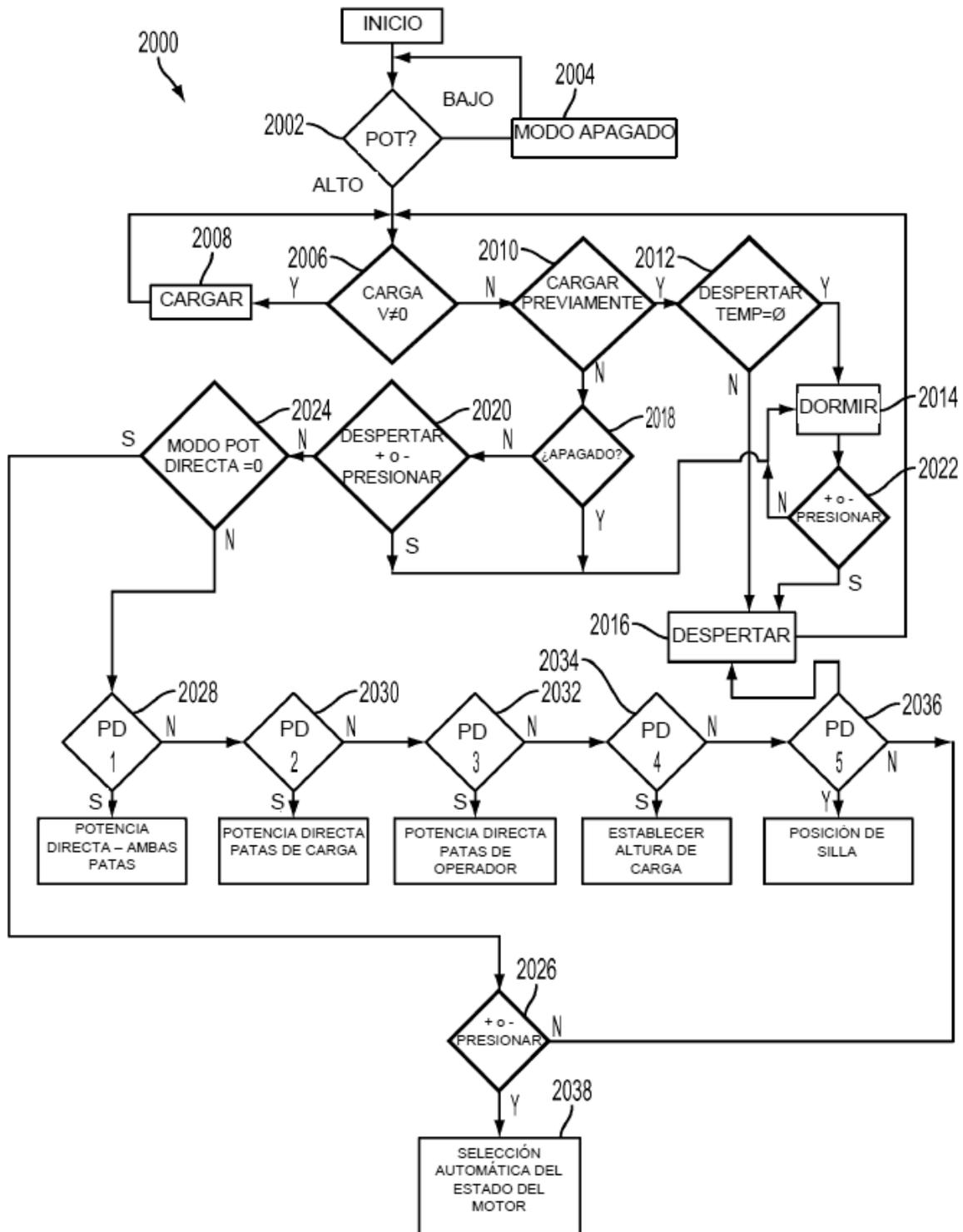


FIG. 20

VALOR CÓDIGO DE ENTRADA	36	35	34	33	32	31-	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MODO PD AMBAS PATAS	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MODO PD PATAS OP	X	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MODO PD PATAS CA	X	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
A2&A1 > 99 %																															
RANGO NIVELADO	X	X	X	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A2-A1 > 37 %																															
RANGO NIVELADO && A1 < 5 % RANGO FÍSICO (ÁNGULO DE CARGA)	X	X	X	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C2 VE EL PISO && A1 < 1 % RANGO FÍSICO && A2 < 5 % RANGO FÍSICO (CONDICIONES DEL PISO C2)	X	X	X	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
C1 VE EL PISO && A1 < 5 % RANGO FÍSICO (CONDICIONES DEL PISO C1)	X	X	X	-	0	0	0	X	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
POSICIÓN D2	X	X	X	X	1	0	0	X	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
POSICIÓN D1	X	X	X	X	1	0	1	X	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
ESTADO MOTOR	6	5	7	0	0	0	0	2-	2-	2	2	1	1	2	1	2	8	3	1	3-	3-	3	1	2	3-	3	1	2	2	3	1

FIG. 21

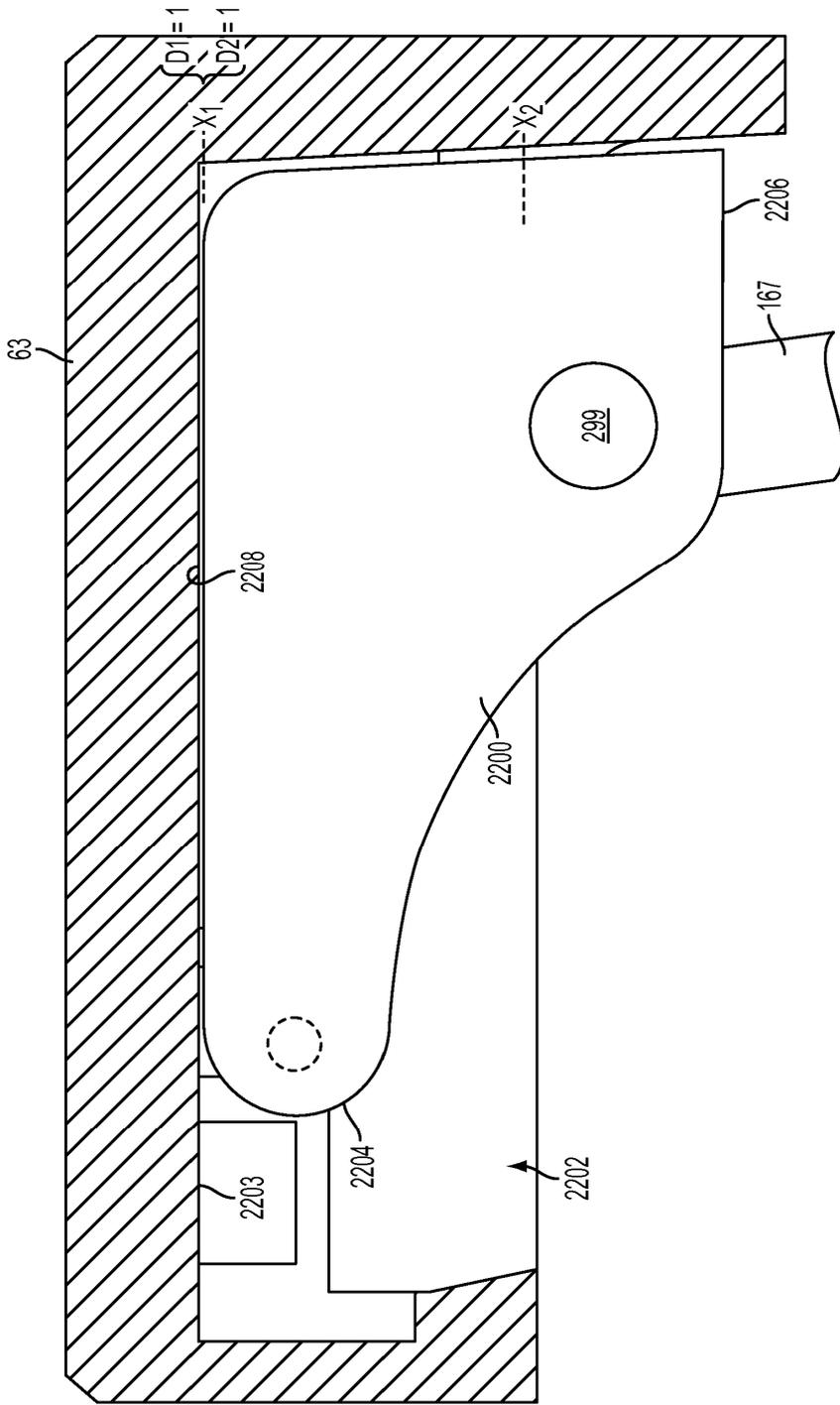


FIG. 22

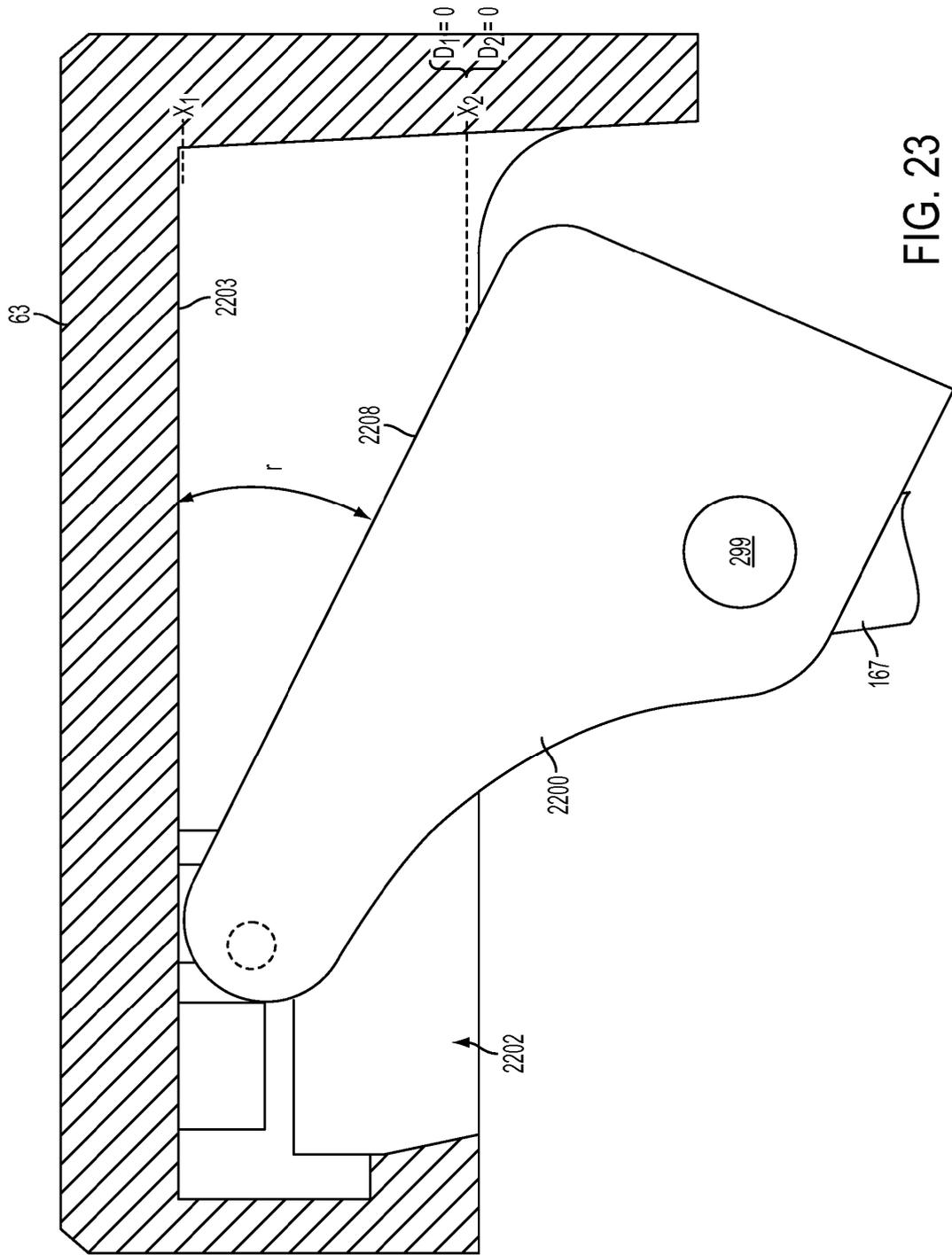


FIG. 23

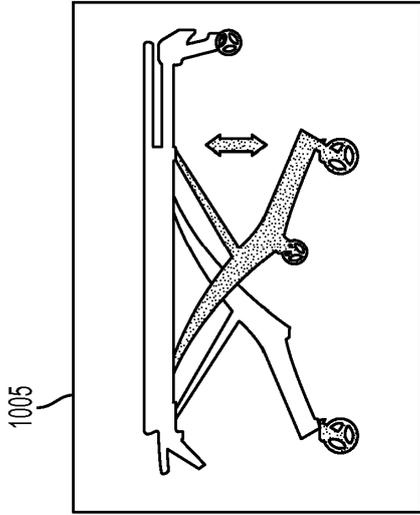


FIG. 24B

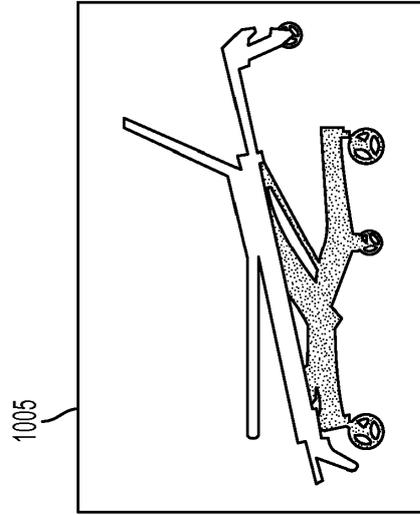


FIG. 24D

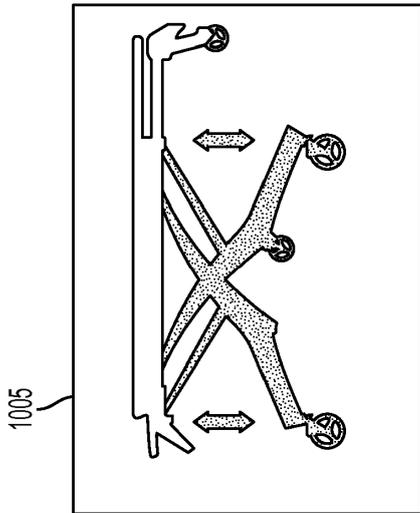


FIG. 24A

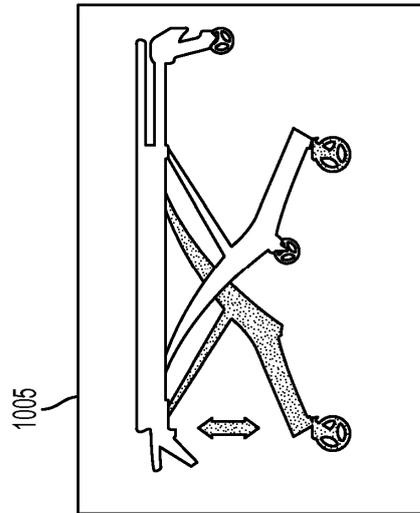


FIG. 24C