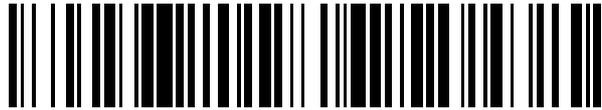


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 744**

51 Int. Cl.:

E04G 3/18 (2006.01)

B66D 1/46 (2006.01)

B66D 1/60 (2006.01)

B66D 1/74 (2006.01)

E04G 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2006 E 06770574 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014 EP 1943398**

54 Título: **Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada**

30 Prioridad:

04.11.2005 US 267629

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

29.01.2015

73 Titular/es:

**SKY CLIMBER LLC (100.0%)
1800 Pittsburgh Drive
Delaware, Ohio 43015, US**

72 Inventor/es:

**ANASIS, GEORGE;
EDDY, ROBERT;
DESMEDT, JEAN-FRANCOIS y
INGRAM, GARY E.**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 527 744 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada.

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado, particularmente un sistema que controla la aceleración de una plataforma de trabajo suspendida.

10 Antecedentes de la invención

[0002] Las plataformas de trabajo de tipo suspendido, también comúnmente referidas como plataformas de acceso, son bien conocidas en la técnica. Tales plataformas son normalmente alimentadas por un montacargas en cada extremo de la plataforma que eleva y baja la plataforma sobre un cable de suspensión asociado a cada extremo. Los montacargas son generalmente máquinas muy simples que incluyen un motor eléctrico, una caja de engranajes, y un mecanismo de tracción que agarra el cable. Generalmente los motores eléctricos son motores de velocidad única, no obstante hay disponibles motores de dos velocidades. Tradicionalmente los motores incorporan arranques directos y por lo tanto cambian de apagado hasta velocidad máxima al presionar un botón. Las cajas de engranaje reducen la velocidad del motor dando como resultado una velocidad de plataforma que varía generalmente desde 27 pies por minuto (f/m) (0.14 metros por segundo, m/s) hasta 35 f/m (0.178 m/s). Por lo tanto, la aceleración de la plataforma de trabajo desde el estado de reposo hasta 27 f/m (0.14 m/s) o más de forma esencialmente instantánea es molesta y peligrosa, no sólo para los ocupantes sino también para las barras del techo, o los puntos de anclaje.

[0003] De forma similar, los sistemas tradicionales no ofrecen control sobre una deceleración alimentada de la plataforma de trabajo. Esto es particularmente problemático cuando se intenta parar la plataforma de trabajo en una elevación particular debido a que la plataforma realiza la elevación a velocidad máxima y luego para instantáneamente. Este primitivo nivel de control ofrecido por los sistemas tradicionales produce repetidos arranque, parada, e inversión, o "hunting" antes de obtener la elevación deseada. Tales arranques y paradas repetidas no sólo deterioran prematuramente el equipamiento, sino que son peligrosos para los ocupantes de plataforma de trabajo.

[0004] Lo que ha faltado en la técnica ha sido un sistema por el que los usuarios, empleadores o fabricantes del equipamiento puedan controlar la aceleración de la plataforma de trabajo. Además, se desea un sistema donde la velocidad pueda limitarse ajustadamente dependiendo de las condiciones de trabajo particulares.

[0005] US 4,821,842 describe una unidad de seguridad para colgar un andamio de una tarima motorizada por dos cabestrantes eléctricos cada uno de los cuales está abastecido a través de un circuito de control, teniendo dicha tarima una plataforma o góndola directa o indirectamente suspendida por dos bridas montadas pivotantemente sobre cada uno de los cabestrantes. Cada brida lleva una varilla adaptada para perforar una ranura en un raíl para mover hacia izquierda o derecha según la posición por defecto de la góndola al horizontal, el desplazamiento del raíl siendo adaptado para ponerla en contacto con el interruptor incluido en el circuito de control y para causar la abertura de la misma.

Resumen de la invención

[0006] La presente invención está expuesta en las reivindicaciones anexas.

[0007] En su configuración más general, la presente invención avanza el estado de la técnica con una variedad de nuevas capacidades y supera muchos de los defectos de los dispositivos previos de maneras nuevas y novedosas. En su sentido más general, la presente invención supera los defectos y limitaciones de la técnica anterior en cualquiera de sus numerosas configuraciones generalmente eficaces. La presente invención demuestra tales capacidades y supera muchos de los defectos de los métodos previos de maneras nuevas y novedosas.

[0008] Descrito aquí hay un sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada para elevar y bajar una plataforma de trabajo a una aceleración predeterminada. La plataforma de trabajo es elevada y bajada sobre al menos dos cables. El sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada incluye al menos dos montacargas, referidos como montacargas siniestro y montacargas diestro. Los montacargas están fijados desmontablemente a la plataforma de trabajo. Cada montacargas tiene un motor en comunicación eléctrica con un sistema de control del motor de aceleración variable. El sistema de control del motor de aceleración variable está fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo y está en comunicación eléctrica con una fuente de energía de entrada de frecuencia constante y los motores del montacargas.

[0009] El sistema de control del motor de aceleración variable controla la aceleración de la plataforma de trabajo mientras se eleva y se baja, bajo potencia, sobre los cables controlando los motores de los montacargas. El sistema de montacargas de la plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada también incluye un sistema de control de plataforma fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo que está en comunicación

eléctrica con el sistema de control del motor de aceleración variable y los motores de los montacargas. El sistema de control de la plataforma tiene un dispositivo de entrada de usuario diseñado para aceptar instrucciones de elevar o bajar la plataforma de trabajo.

5 [0010] El sistema de control del motor de aceleración variable no sólo controla la aceleración de la plataforma de trabajo en el sentido convencional de aceleración positiva, sino que también controla la aceleración negativa, o deceleración, de la plataforma de trabajo. Esto proporciona la capacidad para realizar lentamente una elevación particular, desde arriba o abajo, de forma controlada de modo que no se pasa, o no se excede, la elevación.

10 [0011] El sistema de control del motor de aceleración variable controla la aceleración de la plataforma de trabajo de modo que ésta alcanza una velocidad máxima en no menos de un período de tiempo predeterminado. El período de tiempo es un mínimo de 1 segundo, pero es más comúnmente 2-5 segundos, o más dependiendo del uso de la plataforma de trabajo. En una forma de realización, el sistema de control del motor de aceleración variable consigue controlar la aceleración convirtiendo la potencia de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable. Esto se puede cumplir a través del uso de un accionamiento de frecuencia variable que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable conectado a los motores de los montacargas. El sistema puede incorporar un accionamiento de frecuencia variable que controla ambos motores, un accionamiento de frecuencia variable individual para controlar cada motor separadamente, o un accionamiento de frecuencia variable para cada montacargas que puede controlar ambos motores, como será descrito en detalle en la descripción detallada de la invención. Las variaciones del sistema de control de plataforma pueden incluir un sistema de rastreo GPS al igual que un transmisor inalámbrico remoto y un receptor. En tales variaciones, el transmisor inalámbrico remoto transmite órdenes al receptor usando comunicaciones de espectro ensanchado.

25 [0012] Adicionalmente, el transmisor inalámbrico remoto puede incluir algún, o todos, los controles del dispositivo(s) de entrada de usuario. Estas variaciones, modificaciones, alternativas y alteraciones de las numerosas formas de realización preferidas se pueden utilizar solas o combinando las unas con las otras, como se hará más evidente a aquéllos con habilidad en la técnica en referencia a la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas y las figuras y dibujos anexos.

30 Breve descripción de los dibujos

[0013] Sin limitar el alcance de la presente invención como se reivindica posteriormente y haciendo referencia ahora a los dibujos y figuras:

35 La FIG. 1 es una vista esquemática del sistema de montacargas de la plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 2 es una vista esquemática del sistema de montacargas de la plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 40 La FIG. 3 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 4 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 45 La FIG. 5 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 6 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 7 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 50 La FIG. 8 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 9 es una vista esquemática del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 10 es una vista lateral izquierda de la elevación de un montacargas de la presente invención, no a escala;
 55 La FIG. 11 es una vista lateral derecha de la elevación de un montacargas de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 12 es una vista posterior de la elevación de un montacargas de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 13 es una vista en planta superior de un montacargas de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 14 es una vista en perspectiva del ensamblaje de un montacargas de la presente invención, no a escala;
 La FIG. 15 es una vista en perspectiva de un montacargas de la presente invención; y
 60 La FIG. 16 es una vista frontal de la elevación de una plataforma de trabajo.

Descripción detallada de la invención

65 [0014] El sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) de la presente invención permite un significativo avance en el estado de la técnica. Las formas preferidas de realización del dispositivo lo consiguen mediante nuevas y novedosas disposiciones de elementos y métodos que se

configuran de manera única y novedosa y que demuestran capacidades previamente no disponibles pero preferidas y deseables. La descripción detallada expuesta posteriormente en relación con los dibujos pretende ser meramente una descripción de las formas de realización actualmente preferidas de la invención, y no pretende representar la única forma en que se puede construir o utilizar la presente invención. La descripción establece los diseños, funciones, medios, y métodos de implementación de la invención en relación con las formas de realización ilustradas. Debe entenderse, no obstante, que se pueden conseguir las mismas o equivalentes funciones y características mediante diferentes formas de realización que pretenden también estar comprendidas en el campo de las reivindicaciones.

5 [0015] La presente invención es un sistema de montacargas de la plataforma de trabajo suspendida de aceleración controlada alimentada (10) para elevar y bajar una plataforma de trabajo (100) a una aceleración predeterminada. Como se observa en la FIG. 16, la plataforma de trabajo (100) es elevada y bajada sobre dos cables, es decir un cable siniestro (400) y un cable diestro (500). Adicionalmente, la plataforma de trabajo (100) tiene un extremo siniestro (110) y un extremo diestro (120). El sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida
10 alimentado de aceleración controlada (10) incluye un montacargas siniestro (200) fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo siniestro (110) y coopera con el cable siniestro (400), y un montacargas diestro (300) fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo diestro (110) y coopera con el cable diestro (500). Ahora, en referencia a las FIGS. 10-15, el montacargas siniestro (200) tiene un motor siniestro (210) y el montacargas diestro (300) tiene un motor diestro (310), y ambos motores (210, 310) están
15 en comunicación eléctrica con un sistema de control del motor de aceleración variable (600). Mientras que las FIGS. 10-15 ilustran sólo el montacargas siniestro (200) y sus componentes, se aplican las mismas figuras igualmente al montacargas diestro (300) ya que son idénticos, sustituyendo solamente los números del elemento de serie 200 por los números del elemento de serie 300.

25 [0016] En referencia ahora a la FIG. 1, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) está fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) y está en comunicación eléctrica con una fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) y el motor siniestro (210) y el motor diestro (310). El sistema de control del motor de aceleración variable (600) controla la aceleración de la plataforma de trabajo (100) mientras la plataforma de trabajo (100) es elevada y bajada sobre el cable siniestro (400) y el cable diestro (500) controlando el motor
30 siniestro (210) y el motor diestro (310). Finalmente, el sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) incluye un sistema de control de plataforma (700) fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) y en comunicación eléctrica con el sistema de control del motor de aceleración variable (600), el motor siniestro (210) y el motor diestro (300), y tiene un dispositivo de entrada de usuario (710) diseñado para aceptar instrucciones para elevar o bajar la plataforma de trabajo (100).

35 [0017] Además del motor siniestro (210), el montacargas siniestro (200) tiene un mecanismo de tracción siniestro (220), mejor visto en las FIGS. 11-12, diseñado para cooperar con el cable siniestro (400), y una caja de engranajes siniestra (230) para transferir la potencia del motor siniestro (210) al mecanismo de tracción siniestro (220). De forma similar, el montacargas diestro (300) tiene un mecanismo de tracción diestro (320) diseñado para cooperar con el
40 cable diestro (300), y una caja de engranajes diestra (330) para transferir la potencia del motor diestro (310) al mecanismo de tracción diestro (320). El montacargas siniestro (220) está fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo siniestro (110) y el montacargas diestro (320) está fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo diestro (120). La plataforma de trabajo (100) incluye un suelo (140) y una baranda (130), como se observa en la FIG. 16.

45 [0018] En referencia nuevamente a la FIG. 1, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) está en comunicación eléctrica con la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800). Tal fuente de energía puede ser cualquiera de las fuentes de potencia de corriente alterna convencionales usadas en todo el mundo, incluyendo, pero no limitándose a, sistemas monofásicos, al igual que trifásicos, de 50 Hz, de 60 Hz y de 400 Hz que operan a 110, 120, 220, 240, 380, 480, 575 y 600 voltios. El sistema de control del motor de aceleración variable
50 (600) controla el índice al que el motor siniestro (210) acelera el mecanismo de tracción siniestro (220) y el índice al que el motor diestro (310) acelera el mecanismo de tracción diestro (320) controlando así la aceleración de la plataforma de trabajo (100) mientras la plataforma de trabajo (100) es elevada y bajada sobre el cable siniestro (400) y el cable diestro (500).

55 [0019] El sistema de control del motor de aceleración variable (600) no sólo controla la aceleración de la plataforma de trabajo (100) en el sentido convencional de la aceleración positiva, sino que también controla la aceleración negativa, o deceleración, de la plataforma de trabajo (100). Tal control no sólo elimina los arranques y paradas bruscos característicos de los montacargas de velocidad única y de dos velocidades, sino que también proporciona la capacidad de realizar lentamente una elevación particular, desde arriba o abajo, de forma controlada de modo que la elevación no se pase o no se exceda. De hecho, en una forma de realización, el sistema de control del motor de
60 aceleración variable (600) incluye un modo de realización con un punto de ajuste de velocidad que limita la velocidad de la plataforma de trabajo (100) a un valor del cincuenta por ciento, o menos, de la velocidad máxima.

65 [0020] El sistema de control del motor de aceleración variable (600) proporciona al usuario la capacidad de controlar la aceleración y de establecer una velocidad de trabajo particular de la plataforma de trabajo (100). Por ejemplo, si la

plataforma de trabajo (100) se usa para la limpieza de ventanas, la plataforma de trabajo (100) es avanzada en relativamente distancias cortas cada vez, normalmente 10-12 pies (3.05 - 3.66 metros), mientras la plataforma de trabajo (100) se mueve de planta en planta. En tal situación no hay necesidad de dejar que la plataforma de trabajo (100) acelere a velocidad máxima cuando avanza una planta cada vez. Por lo tanto, en una forma de realización, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) permite establecer una velocidad de trabajo máxima ajustable, lo que supone una gran mejora de la seguridad porque avanzar de planta en planta a una velocidad de trabajo controlada que es una fracción de la velocidad máxima reduce la probabilidad de accidentes.

[0021] Tal sistema todavía permite al usuario que ordene al sistema de control del motor de aceleración variable (600) que acelere hasta la velocidad máxima cuando recorre distancias más significativas. Por lo tanto, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) controla la aceleración de la plataforma de trabajo (100) de modo que la plataforma de trabajo (100) alcanza una velocidad máxima en no menos de un período de tiempo predeterminado para eliminar los inicios bruscos previamente expuestos como se asocia a los sistemas de montacargas de velocidad única y de dos velocidades. El período de tiempo es un mínimo de 1 segundo, pero es más comúnmente 2-5 segundos, o más, dependiendo del uso de la plataforma de trabajo (100). Por ejemplo, se pueden preferir periodos de tiempo superiores cuando la plataforma de trabajo (100) transporta fluidos de transporte tales como fluidos de limpieza de ventana o pintura.

[0022] Como se menciona previamente, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) está en comunicación eléctrica con la potencia de entrada de frecuencia constante (800) y el motor siniestro (210) y motor diestro (310), como se observa en la FIG. 1. En una forma de realización, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) consigue controlar la aceleración convirtiendo la potencia de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable (900) en comunicación eléctrica con los motores (210, 310), como se observa en la FIG. 2. En una forma de realización particular el sistema de control del motor de aceleración variable (600) incluye un accionamiento de frecuencia variable (610) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) en un suministro de energía de frecuencia variable (900) conectado al motor siniestro (210) y al motor diestro (310).

[0023] La forma de realización del accionamiento de frecuencia variable (610) puede incluir un único accionamiento de frecuencia variable (610) para controlar tanto el motor siniestro (210) como el motor diestro (310). Por ejemplo, se puede incorporar un único accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) para convertir la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) en un suministro de energía de frecuencia variable siniestro (910) en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) de manera que el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) están alimentados al unísono por el suministro de energía de frecuencia variable siniestro (910), como se observa en la FIG. 4. Alternativamente, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) puede incluir un accionamiento de frecuencia variable diestro (630) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) en un suministro de energía de frecuencia variable diestro (920) en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y un motor diestro (310) de manera que el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) están alimentados al unísono por el suministro de energía de frecuencia variable diestro, como se observa en la FIG. 3. Normalmente, el accionamiento de frecuencia variable único (610), tanto si es el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) o el accionamiento de frecuencia variable diestro (630), se instala en el cuerpo del montacargas siniestro (200) o el montacargas diestro (300), junto con el resto del sistema de control del motor de aceleración variable (600). Por lo tanto, los conductores conectados a la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) estarían conectados a uno de los montacargas (200, 300) e impulsarían ese accionamiento de frecuencia variable particular (610, 620) que luego proporcionaría un suministro de energía de frecuencia variable (910, 920) a ambos motores (210, 310), uno con los conductores meramente conectando el accionamiento de frecuencia variable (610, 620) al motor (210, 310) dentro del montacargas (200, 300) y el otro con conductores que atraviesan la plataforma de trabajo (100) para conectar a e impulsar el otro montacargas (200, 300).

[0024] En una forma de realización del accionamiento de frecuencia variable alternativa (610) tanto el motor siniestro (210) como el motor diestro (310) se asocian con su propio accionamiento de frecuencia variable, es decir un accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) y un accionamiento de frecuencia variable diestro (630), como se observa en las FIGS. 5 y 6. Las unidades de frecuencia variable (620, 630) pueden ser centralmente alojadas, como se observa en la FIG. 5, o localizadas en, o dentro de, los montacargas individuales (200, 300), como se observa en la FIG. 6. En una forma de realización cada accionamiento de frecuencia variable (620, 630) impulsa sólo el motor asociado (210, 310), como se observa en las FIGS. 5-6. En una forma de realización alternativa observada en las FIGS. 7-9, el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) y un accionamiento de frecuencia variable diestro (630) están dimensionados cada uno para impulsar ambos motores (210, 310) y nunca impulsan un único motor, introduciendo así una capacidad de suministro de energía de emisión redundante configurable de campo. En referencia primero a la forma de realización de la FIG. 6 donde el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) sólo impulsa el motor siniestro (210) y el accionamiento de frecuencia variable diestro (630) sólo impulsa el motor diestro (310), los dos accionamientos (620, 630) forman parte aun así del sistema de control del motor de aceleración variable (600), independientemente del hecho de que cada accionamiento (620, 630) será alojado muy probablemente en el montacargas asociado (200, 300), y por lo tanto ofrece todos los beneficios de control descritos previamente, y cada accionamiento (620, 630) se puede controlar simultáneamente con una señal de control común.

[0025] Ahora, en referencia de nuevo a la forma de realización de las FIGS. 7-9 donde cada accionamiento (620, 630) está dimensionado para impulsar ambos motores (210, 310), esta forma de realización es similar a la forma de realización previamente descrita en la FIG. 2 donde un accionamiento de frecuencia variable única (610) controla ambos motores (210, 310), aunque la presente forma de realización introduce capacidades redundantes desconocidas previamente. En esta forma de realización la fuente de energía de entrada de frecuencia constante (800) está en comunicación eléctrica con el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620), produciendo así un suministro de energía de frecuencia variable siniestro (910), y el accionamiento de frecuencia variable diestro (630), produciendo así un suministro de energía de frecuencia variable diestro (920). El suministro de energía de frecuencia variable siniestro (910) está en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y un terminal de potencia de emisión diestro (240). De forma similar, el suministro de energía de frecuencia variable diestro (920) está en comunicación eléctrica con el motor diestro (310) y un terminal de potencia de emisión siniestro (340).

[0026] Adicionalmente, en esta forma de realización, el motor siniestro (210) está también en comunicación eléctrica con un terminal de potencia de entrada auxiliar siniestro (245) y el motor diestro (310) está también en comunicación eléctrica con un terminal de potencia de entrada auxiliar diestro (345), como se observa esquemáticamente en la FIG. 7. Por lo tanto, en la configuración de la FIG. 8 el sistema de control del motor de aceleración variable (600) utiliza el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) para controlar los motores tanto siniestro como diestro (210, 310), requiriendo así que el terminal de potencia de emisión diestro (240) esté en comunicación eléctrica con el terminal de potencia de entrada auxiliar diestro (345) a través de un conductor auxiliar (950). En la configuración alternativa de la FIG. 9 el sistema de control del motor de aceleración variable (600) utiliza el accionamiento de frecuencia variable diestro (620) para controlar los motores tanto siniestro como diestro (210, 310), requiriendo así que el terminal de potencia de emisión siniestro (340) esté en comunicación eléctrica con el terminal de potencia de entrada auxiliar siniestro (245) a través de un conductor auxiliar (950). El conductor auxiliar (950) puede ser un conjunto de conductores sueltos o los conductores pueden ser permanentemente fijados a la plataforma de trabajo (100). Estas formas de realización proporcionan al sistema de montacargas (10) un suministro de energía de emisión redundante configurable de campo capaz de controlar la aceleración de la plataforma de trabajo (100) tras un fallo del accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) o del accionamiento de frecuencia variable diestro (630).

[0027] Otra variación de la forma de realización anterior incorpora un alternador que asegura que cada vez la plataforma de trabajo (100) arranca, el accionamiento de frecuencia variable opuesto (620, 630) suministra el suministro de energía de frecuencia variable a ambos motores (210, 310). Alternativamente, el alternador puede repetir las unidades de frecuencia variable (620, 630) basándose en la cantidad de tiempo de funcionamiento de las unidades (620, 630). Estas formas de realización aseguran sustancialmente un desgaste igual en las unidades de frecuencia variable (620, 630). Aún más allá, el sistema (10) puede incorporar un intercambio automático de modo que si un accionamiento de frecuencia variable (620, 630) falla, entonces el otro accionamiento de frecuencia variable (620, 630) toma el control automáticamente. Como medida de seguridad adicional, las unidades de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incorporar un interruptor de baipás permitiendo que la fuente de energía de entrada de frecuencia constante sea suministrada directamente al motor siniestro (210) y el motor diestro (310), permitiendo así que las unidades de frecuencia variable (610, 620, 630) sirvan como arranques de motor directo.

[0028] La presente invención también puede incorporar apartados para los componentes del montacargas mejorando así la seguridad operativa, vida del equipamiento, capacidad de servicio y robustez total. Por ejemplo, en una forma de realización, vista en la FIG. 15, el motor siniestro (210), el mecanismo de tracción siniestro (220) y la caja de engranajes siniestra (230), vistos en la FIG. 14, están totalmente cercados en un alojamiento siniestro (250) fijado a un chasis siniestro (260). De forma similar, el motor diestro (310), el mecanismo de tracción diestro (320) y la caja de engranajes diestra (330) pueden estar totalmente cercados en un alojamiento diestro (350) fijado a un chasis diestro (360). Además, en referencia ahora a la FIG. 14, el chasis siniestro (260) puede incluir un mango siniestro (262) y al menos un rodillo siniestro montado rotablemente (264) configurado de manera que el montacargas siniestro (200) pivote respecto del rodillo siniestro (264) cuando el mango siniestro (262) es accionado, de modo que el montacargas siniestro (200) puede ser fácilmente transportado mediante movimiento rotatorio. De forma similar, el chasis diestro (360) puede incluir un mango diestro (362) y al menos un rodillo diestro montado rotablemente (364) configurado de manera que el montacargas diestro (300) pivote acerca del rodillo diestro (364) cuando el mango diestro (362) es accionado, de modo que el montacargas diestro (300) puede ser fácilmente transportado mediante movimiento rotatorio. Además, a menudo es deseable tener montacargas muy compactos (200, 300) de modo que puedan caber a través de una abertura pequeña en espacios confinados para llevar a cabo el trabajo. Una ocasión tal es cuando se realiza trabajo dentro de una caldera industrial donde las escotillas de acceso tienen un diámetro generalmente de dieciocho pulgadas (457mm). Por lo tanto, en una forma de realización, vista en las FIGS. 14-15, el montacargas siniestro (200), alojamiento siniestro (250) y chasis siniestro (260) están configurados para pasar a través de una abertura de dieciocho pulgadas (457mm) de diámetro y el montacargas diestro (300), alojamiento diestro (350) y chasis diestro (360) están configurados para pasar a través de una abertura de dieciocho pulgadas (457mm) de diámetro.

[0029] Como se menciona previamente, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) está fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo móvil (100). En las formas de realización que incorporan accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) y alojamientos de montacargas (250, 350), las unidades de

frecuencia variable (610, 620, 630) están montadas más frecuentemente dentro de un, o más, alojamientos de montacargas (250, 350). De hecho, en una forma de realización preferida el montacargas siniestro (200) tiene su propio accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) alojado en el alojamiento del montacargas siniestro (250), y de forma similar el montacargas diestro (300) tiene su propio accionamiento de frecuencia variable diestro (630) alojado en el alojamiento del montacargas diestro (350). En tal forma de realización, vista en la FIG. 15, también es ideal tener el terminal de potencia diestro (240) como un conector conductor hermético diestro (242) localizada en el montacargas siniestro (200), y el terminal de potencia siniestra (340) como un conector conductor hermético siniestro (342) localizado en el montacargas diestro (300). Los conectores de conductor herméticos (242, 342) y los terminales de potencia (240, 340) pueden suponer cualquier número de clavijas industriales macho, o hembra, y receptáculos que cooperan con conductores dimensionados para manejar la carga eléctrica de potencia de suministro para cualquiera de los motores (210, 310).

[0030] En otra forma de realización, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) supervisa la fuente de energía de entrada de frecuencia constante y bloquea la comunicación eléctrica al motor siniestro (210) y el motor diestro (310) cuando el voltaje de la fuente de energía de entrada de frecuencia constante varía de un voltaje predeterminado en más, o menos, de al menos el diez por ciento del voltaje predeterminado. Además, el sistema de control del motor de aceleración variable (600) puede incorporar dispositivos informadores para señalar a un operador la razón de por qué el sistema (600) se ha apagado. El sistema de control del motor de aceleración variable (600) también puede supervisar la carga en el mecanismo de tracción siniestro (220) y el mecanismo de tracción diestro (320) y bloquea la comunicación eléctrica al motor siniestro (210) y el motor diestro (310) si (a) el mecanismo de tracción siniestro (220) pierde tracción sobre el cable siniestro (400) o el mecanismo de tracción diestro (320) pierde tracción sobre el cable diestro (500), (b) la carga en la plataforma de trabajo (100) excede un valor predeterminado, o (c) la carga en la plataforma de trabajo (100) es inferior a un valor predeterminado.

[0031] El sistema de control de plataforma (700) y el dispositivo de entrada de usuario (710) puede incorporar funciones diferentes de meramente aceptar instrucciones para elevar o bajar la plataforma de trabajo (100). Generalmente la industria se refiere al sistema de control de la plataforma (700) como una caja de control central, que tiene numerosas teclas e interruptores, o dispositivos de entrada de usuario (710), para controlar el sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida (10). En la mayoría de aplicaciones el sistema de control de plataforma (700) incluye un colgante de modo que el operador no necesita situarse delante del dispositivo de entrada de usuario (710) para controlar el movimiento de la plataforma de trabajo (100). En otras palabras, el dispositivo de entrada de usuario (710) puede ser al menos un interruptor, botón o palanca de control localizado en una caja de control central fija o puede ser todos, o alguno, de esos mismos dispositivos localizados en un colgante móvil. Generalmente, el dispositivo de entrada de usuario (710) incluirá interruptores hold-to-run hacia arriba/hacia abajo, interruptores de selector de montacargas, (siniestro, diestro, ambos) y un botón de parada de urgencia. Varias formas de realización de la presente invención pueden demandar que se añadan dispositivos de entrada asociados al sistema de control del motor de aceleración variable (600). Tales dispositivos de entrada adicionales pueden incluir (a) activar/desactivar modo de realización, (b) punto de ajuste de velocidad de realización ajustable, (c) activar/desactivar modo de trabajo, (d) punto de ajuste de velocidad de realización ajustable, (e) punto de ajuste de periodo de aceleración ajustable, y (f) selector maestro/servidor de montacargas para identificar qué montacargas genera la potencia de control o señal de control y cuál recibe meramente la potencia o señal de control y responde en concordancia. El sistema de control de plataforma (700) y/o el dispositivo de entrada de usuario (720) puede incorporar una pantalla LCD para visualizar diagnósticos y puntos de ajuste. Además, la pantalla LCD puede ser un sistema de entrada de pantalla táctil.

[0032] Incluso además, el sistema de control de la plataforma (700) puede incorporar un sistema de diagnóstico (750), como se observa en la FIG. 1, que permite que el usuario desempeñe pruebas específicas del sistema (10) y hace que el usuario tenga conocimiento de ciertas condiciones, y que ejecute automáticamente un conjunto predeterminado de pruebas. El sistema de diagnóstico (750) permite que el usuario inicie pruebas de sistema, o verificaciones, incluyendo el análisis de la integridad lumínica del panel al igual que el nivel del voltaje de entrada. Además, el sistema de diagnóstico (750) puede efectuar pruebas de sistema automáticas incluyendo (a) detección del límite máximo muy alto, (b) sensor de inclinación en hasta 4 ejes, (c) detección del límite mínimo muy bajo, (d) detección de infracarga, (e) detección de sobrecarga, (f) integridad de los enganches de protección de caídas, o integridad de los enganches Sky Lock, (g) temperatura del motor, (h) nivel del voltaje de freno, (i) sensor de obstrucción del cable, (j) integridad de las enrolladoras de cable, (k) integridad de pérdida de fase de voltaje principal, (l) integridad del sensor de final de cable, (m) lector digital de la velocidad (n) visualización digital de fallos, (o) integridad del sensor del diámetro del cable y/o (p) integridad del protector de la altura de la plataforma. En otras palabras, el sistema de diagnóstico (750) puede efectuar pruebas automáticas para garantizar que cada característica de seguridad esté operativa y funcione debidamente. Las pruebas automáticas del sistema de diagnóstico (750) se pueden programar para que funcionen cada vez que el montacargas es accionado, o en un horario alternativo. El sistema de diagnóstico (750) puede incluir cualquier número de indicadores visuales (752), como se observa en la FIG. 14, para alertar al usuario de condiciones particulares. Por ejemplo, cada una de las pruebas automáticas nombradas anteriormente pueden tener un indicador visual único (752) para informar al usuario de si la prueba fue un éxito o un fracaso. Los indicadores visuales (752) pueden ser diodos emisores de luz, o ledes.

[0033] Otra ventaja del presente sistema de control de plataforma (700) es que ésta incorpora una placa de circuito

impreso (PCB), ofreciendo así una funcionalidad y flexibilidad no vistas previamente en el sistema de montacargas. El PCB facilita la fácil incorporación de numerosas características opcionales simplemente conectándolas en las clavijas apropiadas del PCB permitiendo un grado de modularidad sin precedentes. El software de sistema de control incluye características tipo plug-and-play que reconocen automáticamente nuevos componentes enchufados al PCB. El sustrato del PCB es un material aislante y no flexible. Los hilos finos que se ven en la superficie del tablero son parte de una hoja de cobre que inicialmente cubría el tablero entero. En el proceso de fabricación la hoja de cobre es parcialmente troquelada por corrosión, y el cobre restante forma una red de cables finos. Estos cables son referidos como el patrón conductor y proporcionan las conexiones eléctricas entre los componentes conectados al PCB. Para fijar los componentes modulares al PCB, las patas de los componentes modulares son generalmente soldadas al patrón conductor o montadas sobre el tablero con el uso de un zócalo. El zócalo se suelda al tablero mientras que el componente se puede insertar y retirar del zócalo sin el uso de un soldador. En una forma de realización el zócalo es un zócalo ZIF (Zero Insertion Force), permitiendo así que el componente sea insertado fácilmente en su lugar y sea retirado. Se utiliza una palanca en el lado del zócalo para fijar el componente después de ser insertada. Si la característica opcional a ser incorporada requiere su propio PCB, puede conectarse al PCB principal utilizando un conector de borde. El conector de borde consiste en pequeñas patillas de cobre descubiertas localizadas a lo largo de un lado del PCB. Estas patillas de cobre son en realidad parte del patrón conductor en el PCB. El conector de borde en un PCB se inserta en un conector coincidente (frecuentemente referido como ranura) en el otro PCB. Los componentes modulares mencionados en este párrafo pueden incluir un dispositivo de rastreo GPS (720) y un receptor inalámbrico (740), sólo por nombrar alguno.

[0034] El sistema de control de plataforma (700) puede incluir además un dispositivo de rastreo GPS (720), mostrado esquemáticamente en la FIG. 1. El dispositivo de rastreo GPS (720) permite que el propietario del sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida (10) rastree su ubicación a tiempo real. El dispositivo de rastreo GPS (720) puede ser un sistema GPS de 12, o más, canales alimentado por baterías capaz de operar hasta 120 días basado en 10 informes por día, alimentado por baterías alcalinas 6 AA o 6-40 VDC. El dispositivo de rastreo GPS (720) tiene una antena y una memoria interna para grabar las transmisiones cuando el servicio celular es pobre o se pierde. El dispositivo de rastreo GPS (720) puede ser activado por movimiento. El dispositivo de rastreo GPS (720) puede ser fabricado por UTrak, Inc., un Miniature Covert GPS Tracking System Número de artículo: SVGPS100, un sistema de rastreo RigTracker, o un sistema de rastreo Laipac Technology, Inc., sólo por nombrar alguno.

[0035] Además, todavía en referencia a la FIG. 1, el sistema de control de la plataforma (700) puede incluir un transmisor inalámbrico remoto (730) y un receptor (740) donde el transmisor inalámbrico remoto (730) transmite órdenes al receptor (740) usando comunicaciones de espectro ensanchado. El transmisor inalámbrico remoto (730) puede incluir algún, o todos, los controles del dispositivo(s) de entrada de usuario (710) expuestos aquí. Las comunicaciones de espectro ensanchado pueden utilizar salto de frecuencia digital o variación de frecuencia continua analógica, generalmente en frecuencias portadoras de 900 MHz hasta 2.4GHz. Además, el transmisor inalámbrico remoto (730) es capaz de transmitir órdenes al receptor (740) con un rango de al menos mil pies (305 metros), y hasta tres mil pies (914 metros). Las comunicaciones de espectro ensanchado son menos susceptibles a interferencia, interceptación, explotación y sabotaje que las señales inalámbricas convencionales. Esto es importante debido a los intereses de seguridad asociados al control de una plataforma de trabajo suspendido (100) desde una ubicación remota. El sistema de comunicación de espectro ensanchado varía la frecuencia de la señal transmitida sobre un gran segmento del espectro de radiación electromagnética, frecuentemente referido como señales tipo ruido. La variación de frecuencia está hecha según una función matemática específica, pero complicada, frecuentemente referida como códigos de ensanchamiento, códigos pseudo-aleatorios o códigos de pseudo-ruido. La frecuencia transmitida cambia bruscamente varias veces cada segundo. Las señales de espectro ensanchado transmiten a una densidad de potencia espectral muy inferior (vatios por hertzio) a los transmisores de banda estrecha.

[0036] Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) expuestos aquí controlan la velocidad, rotación, dirección y potencia resultante del motor siniestro (210) y del motor diestro (310). Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden ser de tipo inversor de fuente de voltaje (VSI) o de tipo inversor de fuente de corriente (CSI). Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incorporar tecnología rectificadora de control de silicón (SCR), transistores bipolares de compuerta aislada (IGBT), o tecnologías de modulación de ancho de pulso (PWM). Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) proporcionan una capacidad de arranque suave que reduce las tensiones eléctricas y las curvas de voltaje de línea asociadas a arranques del motor a voltaje completo.

[0037] Los índices actuales de los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) deben ser de 4kHz o 8 KHz de frecuencia portadora. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden reducir automáticamente la frecuencia portadora mientras que la carga aumenta. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incorporar parada/arranque manual, control de velocidad, indicación local/remota de estado, selección de control de velocidad manual o automática y selección de alta/media velocidad. Adicionalmente, los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incorporar un centro de órdenes para servir como medio para configurar los parámetros del controlador tales como la velocidad mínima, velocidad máxima, tiempos de aceleración y deceleración, proporción V/Hz, impulso de rotación, compensación de deslizamiento, límite de

sobrefrecuencia y límite de corriente. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incluir una pantalla LED montada sobre la puerta del armario que indica digitalmente la emisión de frecuencia, emisión de voltaje, emisión corriente, r.p.m. del motor, entrada de kW, tiempo transcurrido, aviso de fallo sellado en tiempo y/o los voltios de DC BUS. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) incluyen velocidades preestablecidas programables múltiples que forzarán las unidades de frecuencia variable (610, 620, 630) a una velocidad programada tras el fin del contacto del usuario. Además, los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incluir una capacidad de seguimiento eléctrico aislado para permitirle a seguir una señal DC de velocidad basada o no basada de 0-20 mA, 4-20 mA o 0-4.0-8.0-10 voltios. Además, los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden proporcionar señales de emisión aisladas de 0-10 V o 4-20 mA para señales feedback controladas por ordenador que son seleccionables para la velocidad o corriente. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) pueden incluir las siguientes características protectoras: condición de cortocircuito interfase de emisión, fallo de la base total bajo cualquier condición operativa, alto voltaje de línea de entrada, bajo voltaje de línea de entrada y/o pérdida de la entrada o la fase de emisión. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) deben proporcionar una aceleración variable y periodos de deceleración de entre 0.1 y 999.9 segundos. Los accionamientos de frecuencia variable (610, 620, 630) son capaces de operar continuamente a una temperatura ambiente de 0°C a 40°C.

[0038] Los mecanismos de tracción (220, 320) expuestos aquí están diseñados para agarrar los respectivos cables (400, 500) y pueden ser del tipo de polea firme, que se conocen en la técnica y están actualmente disponibles vía Sky Climber, Inc. de Stone Mountain, Georgia. Además, las cajas de engranaje (230, 330) son planetarias y los sistemas de engranaje de tornillo diseñados para reducir la velocidad de rotación de los motores (210, 310) a una velocidad utilizable. Aquel con habilidad en la técnica apreciará que se pueden incorporar otros sistemas de equipamiento en las cajas de engranaje (210, 310). Además, los terminales de potencia (240, 245, 340, 345) expuestos aquí pueden adoptar prácticamente cualquier forma que facilite establecer la comunicación eléctrica entre el terminal y un conductor. Mientras la divulgación presente se refiere a dos montacargas, es decir el montacargas siniestro (200) y el montacargas diestro (300), aquél con habilidad en la técnica apreciará que el sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida (10) de la presente invención puede incorporar un único montacargas o más de dos montacargas. De forma similar, mientras la presente descripción se focaliza en un único cable (400, 500) por montacargas (200, 300), aquél con habilidad en la técnica apreciará que la presente invención también cubre aplicaciones que requieren múltiples cables para cada montacargas, como es común en Europa.

[0039] Cada uno de los alojamientos (250, 350) puede incluir compartimentos separados para el alojamiento de los controles y sistemas electrónicos. Generalmente, los componentes electrónicos usados en el sistema (10) deben ser mantenidos dentro de un rango de temperatura ambiente dada, así es conveniente alojar todos dichos componentes en un entorno de temperatura controlada. La temperatura del compartimento de sistema electrónico se puede mantener utilizando cualquier número de métodos de mantenimiento de temperatura convencionales comúnmente conocidos por aquéllos con habilidad en la técnica. Alternativamente, el compartimento puede ser recubierto con un recubrimiento basado en una molécula de carbono alterado que sirve para mantener el compartimento a una temperatura predeterminada y reducir la radiación.

[0040] Se harán evidentes numerosas alteraciones, modificaciones y variaciones de las formas de realización preferidas descritas aquí a los expertos en la técnica dentro del campo de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, aunque se han descrito en detalle formas de realización específicas, aquéllos con habilidad en la técnica entenderán que las formas de realización precedentes y variaciones se pueden modificar para incorporar varios tipos de materiales sustitutivos y/o adicionales o alternativos, disposición relativa de elementos y configuraciones dimensionales. Por consiguiente, aunque sólo se describen aquí pocas variaciones de la presente invención, debe entenderse que la práctica de tales modificaciones y variaciones adicionales y sus equivalentes, están dentro del campo de la invención tal y como se define en las siguientes reivindicaciones.

Utilidad industrial

[0041] El sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada responde a una necesidad sentida durante largo tiempo de un sistema que eleve y baje una plataforma de trabajo a una aceleración predeterminada. El sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada tiene utilidad, entre otros usos, en la construcción de paredes, para limpiar ventanas o cualquier número de otras tareas que requieran la elevación y bajada de la plataforma de trabajo. La presente invención divulga al menos dos montacargas. Los montacargas son fijados desmontablemente a la plataforma de trabajo. Cada montacargas tiene un motor en comunicación eléctrica con un sistema de control del motor de aceleración variable. El sistema de control del motor de aceleración variable está en comunicación eléctrica con una fuente de energía de entrada de frecuencia constante y los motores del montacargas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) para la elevación y bajada de una plataforma de trabajo (100), con un extremo siniestro (110) y un extremo diestro (120), sobre un cable siniestro (400) y un cable diestro (500) a una aceleración predeterminada, comprendiendo:
- un montacargas siniestro (200) con un motor siniestro (210), un mecanismo de tracción siniestro (220) diseñado para cooperar con el cable siniestro (400), y un montacargas diestro (300) con un motor diestro (310), un mecanismo de tracción diestro (320) diseñado para cooperar con el cable diestro (300), **caracterizado por** una caja de engranajes siniestra (230) para transferir la potencia del motor siniestro (210) al mecanismo de tracción siniestro (220), donde el montacargas siniestro (220) es fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo siniestro (110); y una caja de engranajes diestra (330) para transferir la potencia del motor diestro (310) al mecanismo de tracción diestro (320), donde el montacargas diestro (320) es fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) cerca del extremo diestro (120); un sistema de control del motor de aceleración variable (600) fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) y en comunicación eléctrica con una fuente de energía de entrada de frecuencia constante y el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) donde el sistema de control del motor de aceleración variable (600) controla el índice en el que el motor siniestro (210) acelera el mecanismo de tracción siniestro (220) y el índice en el que el motor diestro (310) acelera el mecanismo de tracción diestro (320) controlando así la aceleración de la plataforma de trabajo (100) mientras la plataforma de trabajo (100) es elevada y bajada sobre el cable siniestro (400) y el cable diestro (500); y un sistema de control de plataforma (700) fijado desmontablemente a la plataforma de trabajo (100) y en comunicación eléctrica con el sistema de control del motor de aceleración variable (600), el motor siniestro (210) y el motor diestro (300), con un dispositivo de entrada de usuario (710) diseñado para aceptar instrucciones de elevar o bajar la plataforma de trabajo (100).
2. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 1, donde el sistema de control del motor de aceleración variable (600) convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable conectado al motor siniestro (210) y al motor diestro (310).
3. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 2, donde el sistema de control del motor de aceleración variable (600):
- incluye un accionamiento de frecuencia variable (610) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable conectado al motor siniestro (210) y al motor diestro (310); o
- incluye un accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable siniestro en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y un motor diestro (310) de manera que el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) son alimentados al unísono por el suministro de energía de frecuencia variable siniestro; o incluye un accionamiento de frecuencia variable diestro (630) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable diestro en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y un motor diestro (310) de manera que el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) son alimentados al unísono por el suministro de energía de frecuencia variable diestro.
4. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 2, donde el sistema de control del motor de aceleración variable (600) incluye un accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable siniestro en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y un accionamiento de frecuencia variable diestro (630) que convierte la fuente de energía de entrada de frecuencia constante en un suministro de energía de frecuencia variable diestro en comunicación eléctrica con el motor diestro (310).
5. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 4, donde el suministro de energía de frecuencia variable siniestro está también en comunicación eléctrica con un terminal de potencia diestro (240) y el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) está dimensionado de manera que el suministro de energía de frecuencia variable siniestro puede impulsar el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) si el terminal de potencia diestro (240) está colocado en comunicación eléctrica con el motor diestro (310), y el suministro de energía de frecuencia variable diestro está también en comunicación eléctrica con un terminal de potencia siniestro (340) y el accionamiento de frecuencia variable diestro (630) está dimensionado de manera que el suministro de energía de frecuencia variable diestro puede impulsar el motor diestro (310) y el motor siniestro (210) si el terminal de potencia siniestro (340) está colocado en comunicación eléctrica con el motor siniestro (210), proporcionando así al sistema de montacargas (10) un suministro de energía de emisión redundante configurable de campo capaz de controlar la aceleración de la plataforma de trabajo (100) mientras la plataforma de trabajo (100) es elevada y bajada sobre el cable siniestro (400) y el cable diestro (500) tras un fallo tanto del accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) como del accionamiento de frecuencia variable diestro (630).

- 5 6. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 5, donde el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) y el accionamiento de frecuencia variable diestro (630) incorporan un interruptor de baipás de modo que la fuente de energía de entrada de frecuencia constante puede ser suministrado directamente al motor siniestro (210) y al motor diestro (310).
- 10 7. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 2, donde el sistema de control del motor de aceleración variable (600):
- 10 supervisa la fuente de energía de entrada de frecuencia constante y bloquea la comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) cuando el voltaje de la fuente de energía de entrada de frecuencia constante varía de un voltaje predeterminado por más, o menos, de al menos el diez por ciento del voltaje predeterminado;
- 15 o supervisa la carga en el mecanismo de tracción siniestro (220) y el mecanismo de tracción diestro (320) y bloquea la comunicación eléctrica con el motor siniestro (210) y el motor diestro (310) tanto si el mecanismo de tracción siniestro (220) pierde tracción sobre el cable siniestro (400) como si el mecanismo de tracción diestro (320) pierde tracción sobre el cable diestro (500).
- 20 8. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 5, donde el accionamiento de frecuencia variable siniestro (620) está dentro del montacargas siniestro (200) y el terminal de potencia diestro (240) es un conector conductor hermético diestro (242) localizado en el montacargas siniestro (200), y el accionamiento de frecuencia variable diestro (630) está dentro del montacargas diestro (300) y el terminal de potencia siniestro (340) es un conector conductor hermético siniestro (342) localizado en el montacargas diestro (300).
- 25 9. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 2, donde:
- 30 el sistema de control del motor de aceleración variable (600) controla la aceleración de la plataforma de trabajo (100) de modo que la plataforma de trabajo (100) alcanza una velocidad máxima en no menos de 1 segundo, preferiblemente en no menos de 2 segundos, de forma más preferible en no menos de 5 segundos; o el sistema de control del motor de aceleración variable (600) incluye un modo de realización con un punto de ajuste de velocidad de realización ajustable que limita la velocidad de la plataforma de trabajo (100) a un valor del cincuenta por ciento, o menos, de una velocidad máxima.
- 35 10. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 1, donde el sistema de control de plataforma (700) incluye además un sistema de diagnóstico (750) que efectúa un número predeterminado de pruebas antes de permitir al montacargas siniestro (200) y el montacargas diestro (300) que mueven la plataforma de trabajo (100).
- 40 11. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 1, donde el sistema de control de plataforma (700) incluye además al menos una placa de circuito impreso modular con al menos un zócalo sin usar diseñado para recibir cooperativamente y desmontablemente un dispositivo de opción modular que comprende uno o varios del grupo consistente en un dispositivo de rastreo GPS (720) y un receptor inalámbrico (740).
- 45 12. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 2, donde el sistema de control de plataforma (700) incluye además un transmisor inalámbrico remoto (730) y un receptor (740) donde el transmisor inalámbrico remoto (730) transmite órdenes al receptor (740) usando comunicaciones de amplio espectro ensanchado.
- 50 13. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 12, donde las comunicaciones de espectro ensanchado utilizan salto de frecuencia digital o variación de frecuencia continua analógica.
- 55 14. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 12, donde el transmisor inalámbrico remoto (730) transmite órdenes al receptor (740) en un rango de al menos mil pies (305 metros).
- 60 15. Sistema de montacargas de plataforma de trabajo suspendida alimentado de aceleración controlada (10) según la reivindicación 1, donde el motor siniestro (210), el mecanismo de tracción siniestro (220) y la caja de engranajes siniestra (230) están totalmente cercados en un alojamiento siniestro (250) fijado a un chasis siniestro (260) con un mango siniestro (262) y al menos un rodillo siniestro montado rotablemente (264) configurado de manera que el montacargas siniestro (200) pivota respecto al rodillo siniestro (264) cuando el mango siniestro (262) es accionado de modo que el montacargas siniestro (200) puede ser fácilmente transportado mediante movimiento rotatorio, y el motor diestro (310), el mecanismo de tracción diestro (320) y la caja de engranajes diestra (330) están totalmente
- 65

5 cercados en un alojamiento diestro (350) fijado a un chasis diestro (360) con un mango diestro (362) y al menos un rodillo diestro montado rotablemente (364) configurado de manera que el montacargas diestro (300) pivota respecto al rodillo diestro (364) cuando el mango diestro (362) es accionado de modo que el montacargas diestro (300) puede ser fácilmente transportado mediante movimiento rotatorio, donde el montacargas siniestro (200), el alojamiento siniestro (250) y el chasis siniestro (260) están configurados para pasar a través de una abertura de dieciocho pulgadas de diámetro y el montacargas diestro (300), el alojamiento diestro (350) y el chasis diestro (360) están configurados para pasar a través de una abertura de dieciocho pulgadas (457 mm) de diámetro.

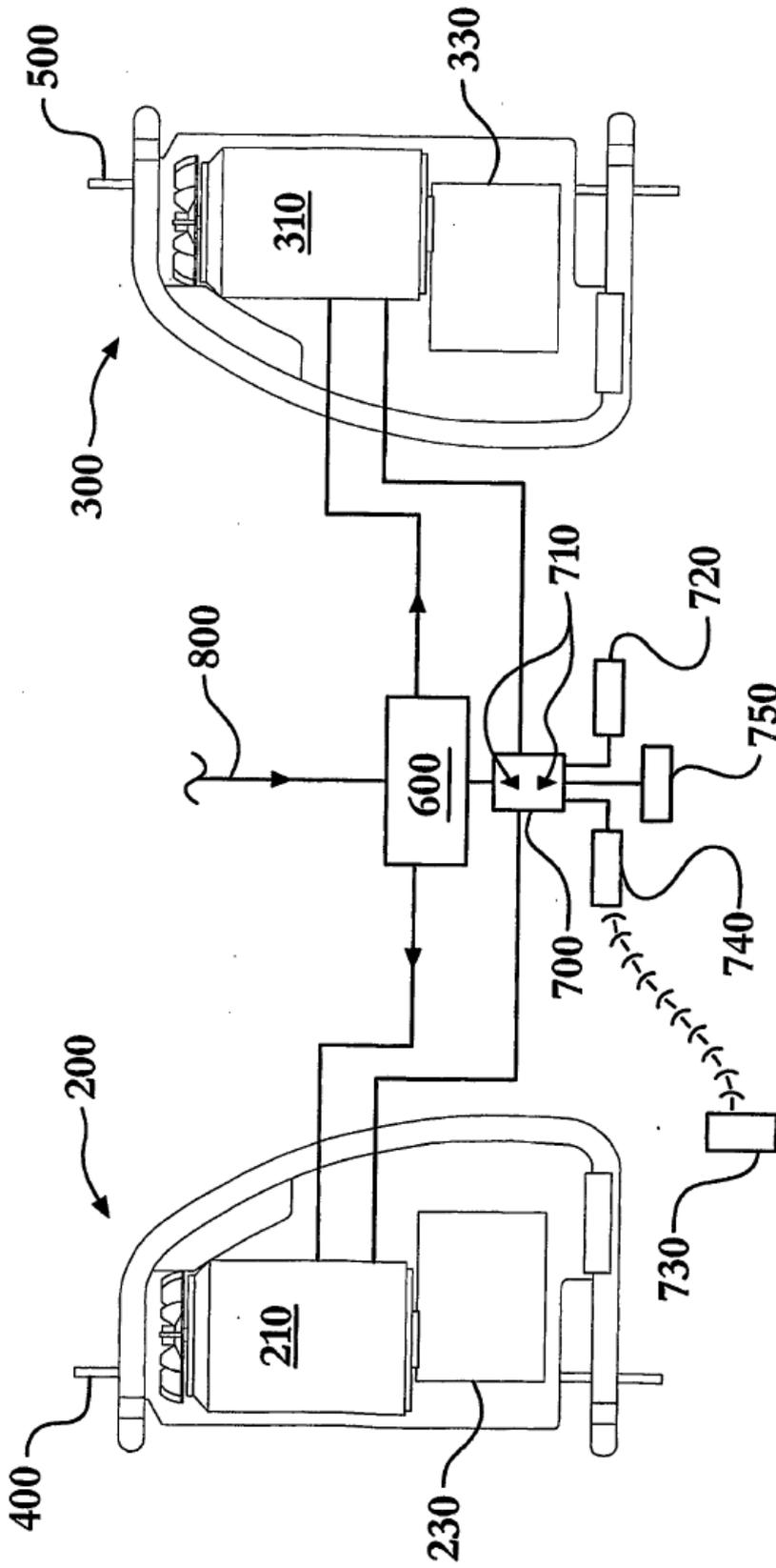


Fig. 1

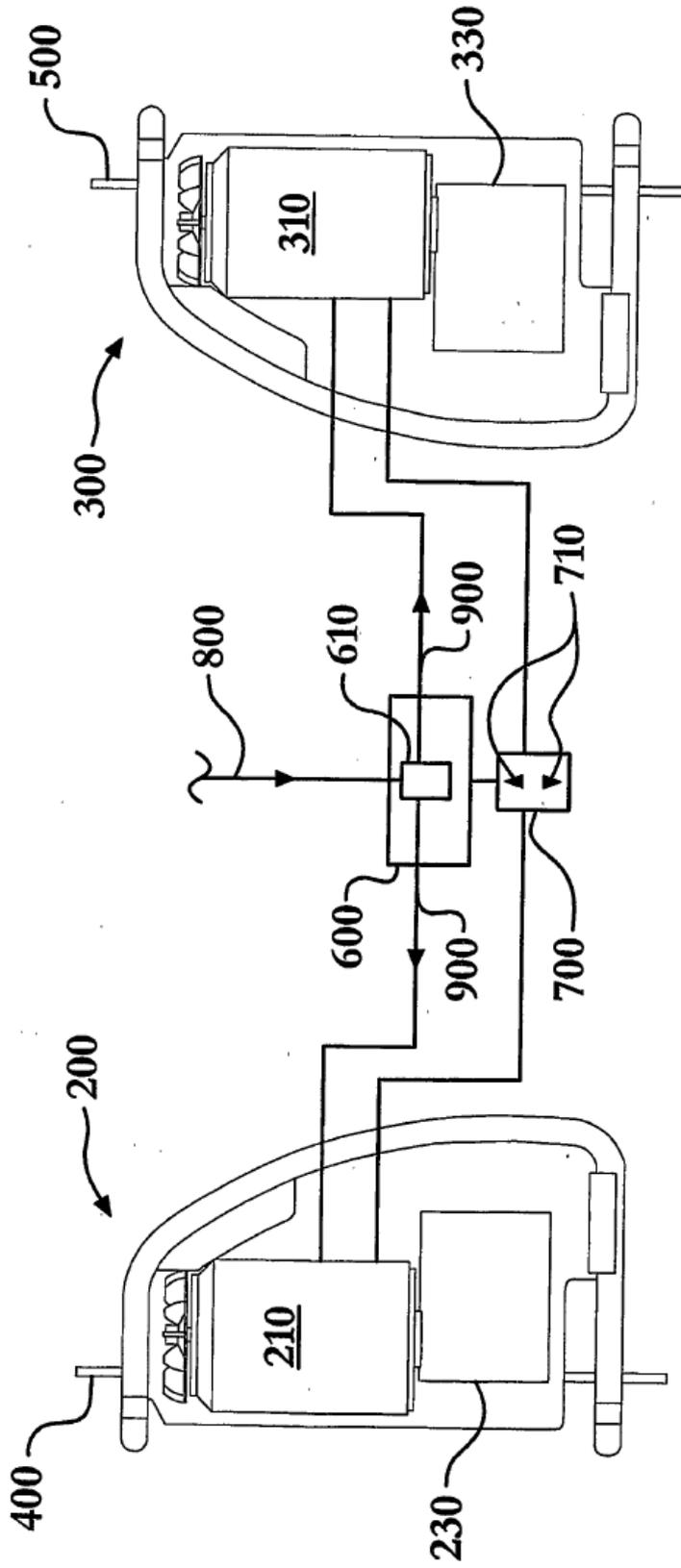


Fig. 2

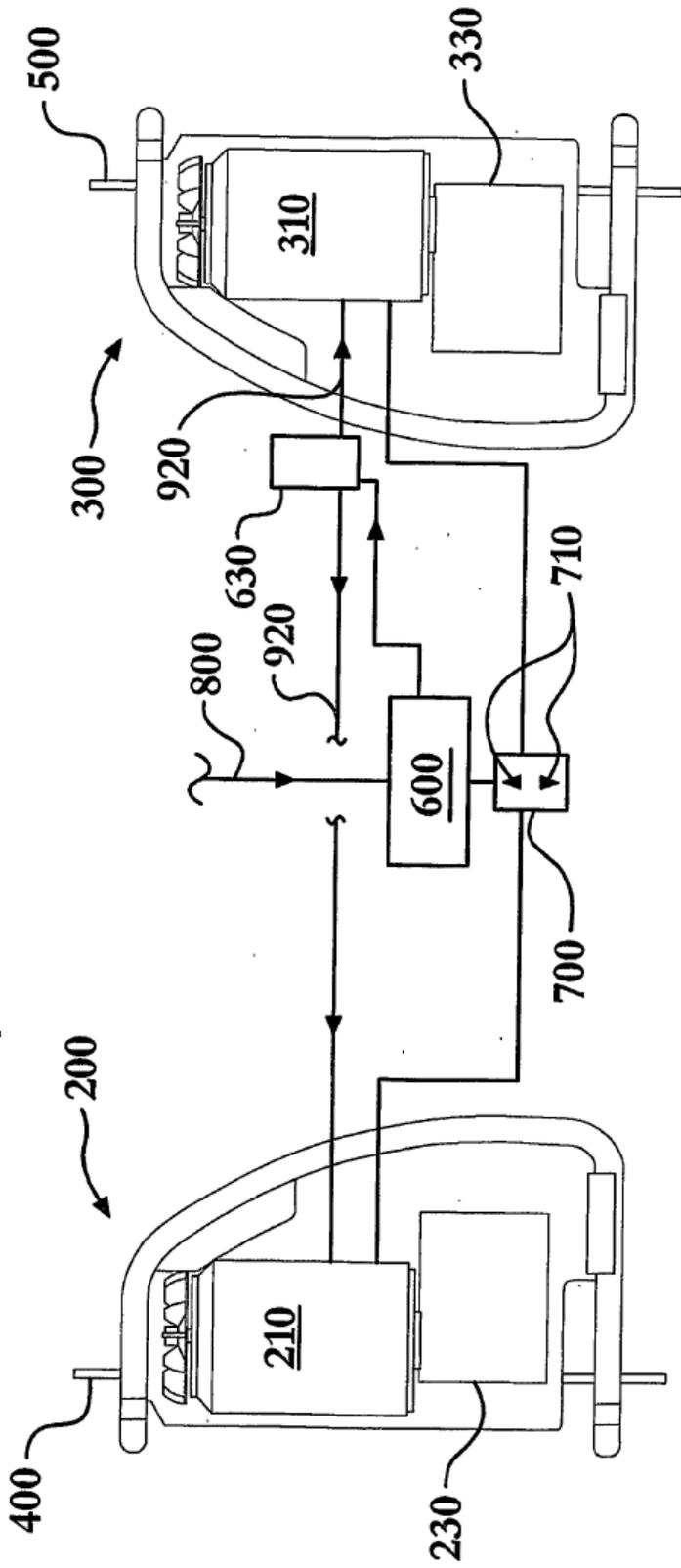


Fig. 3

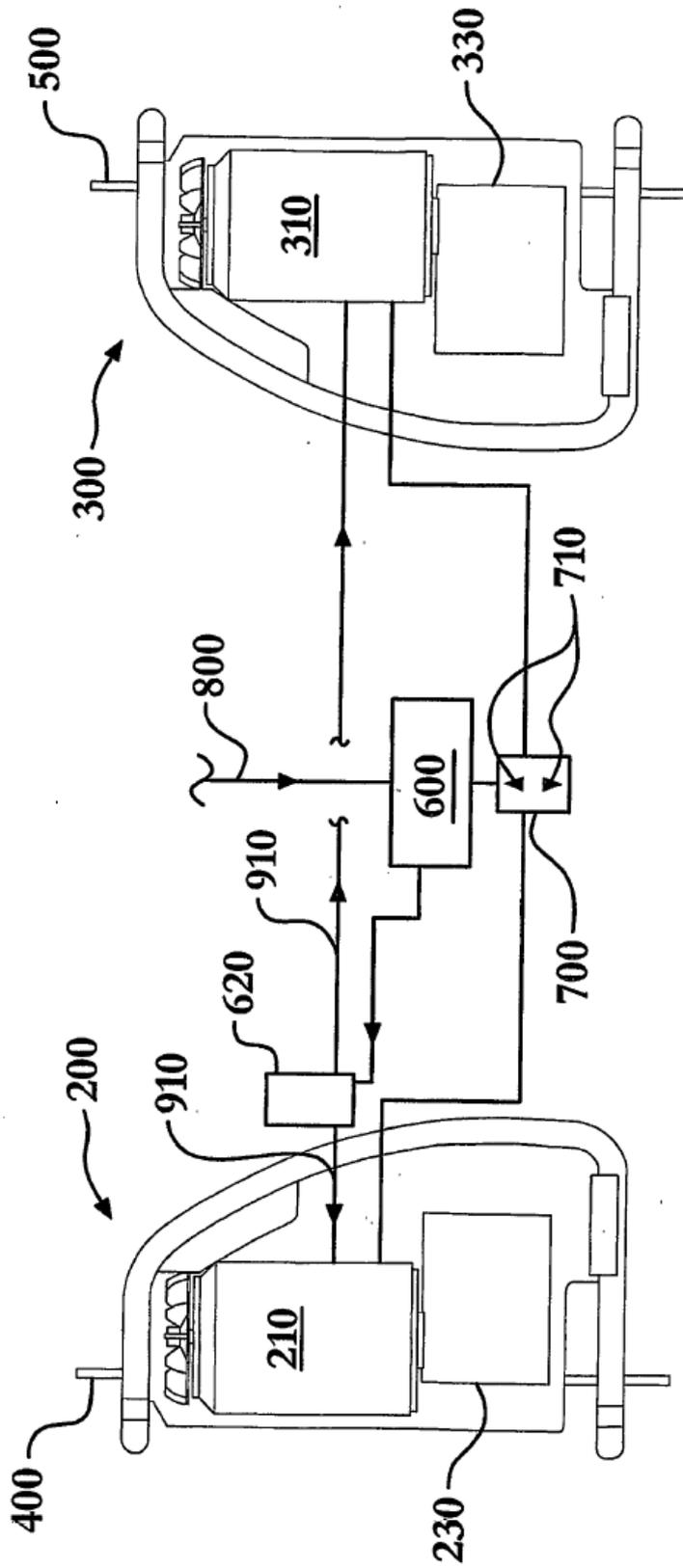


Fig. 4

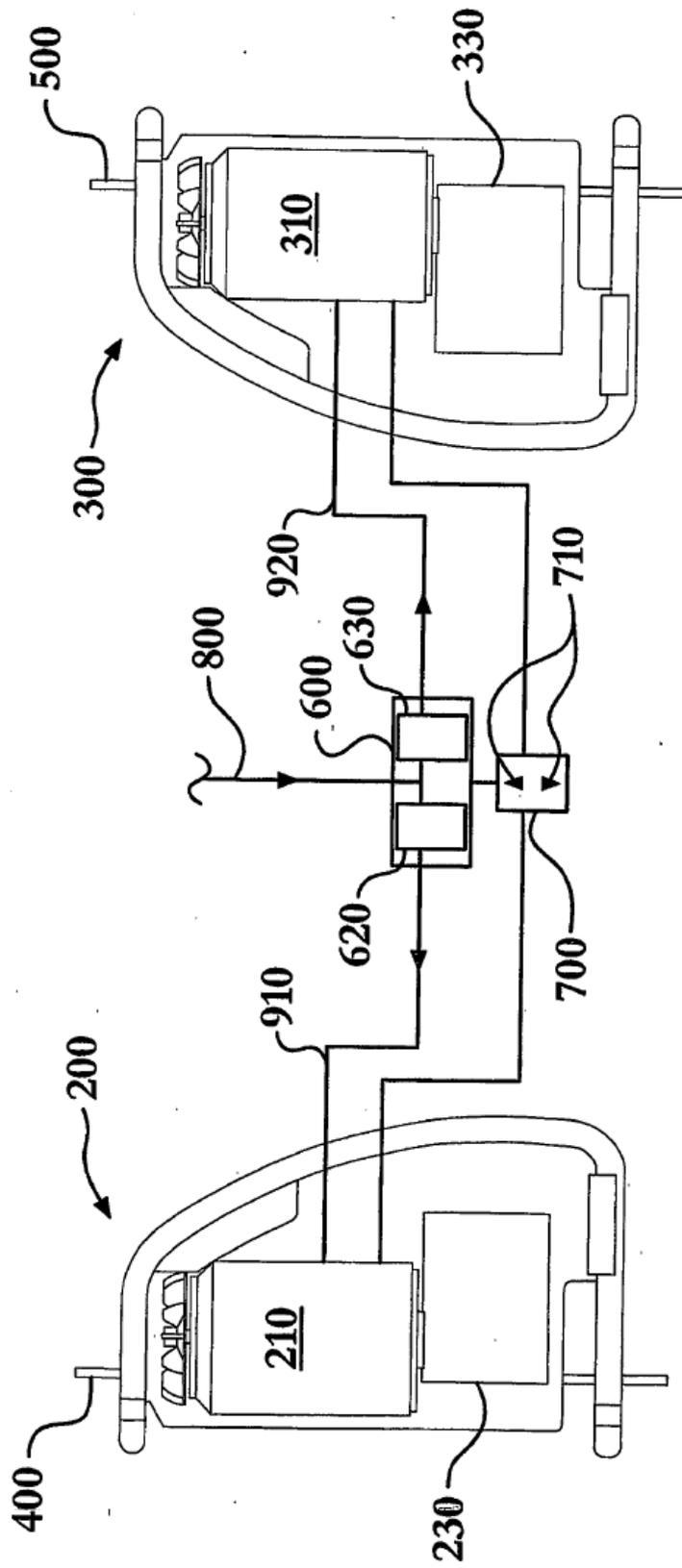


Fig. 5

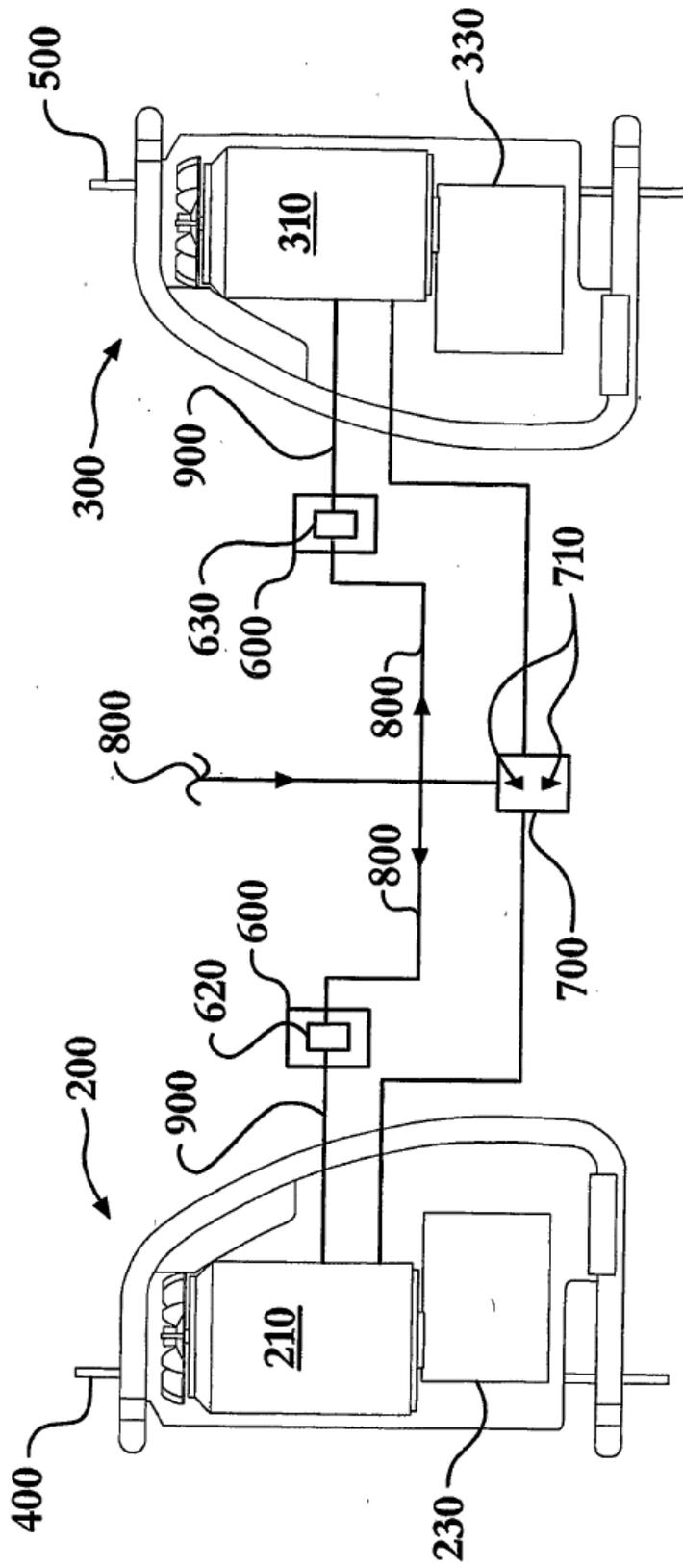


Fig. 6

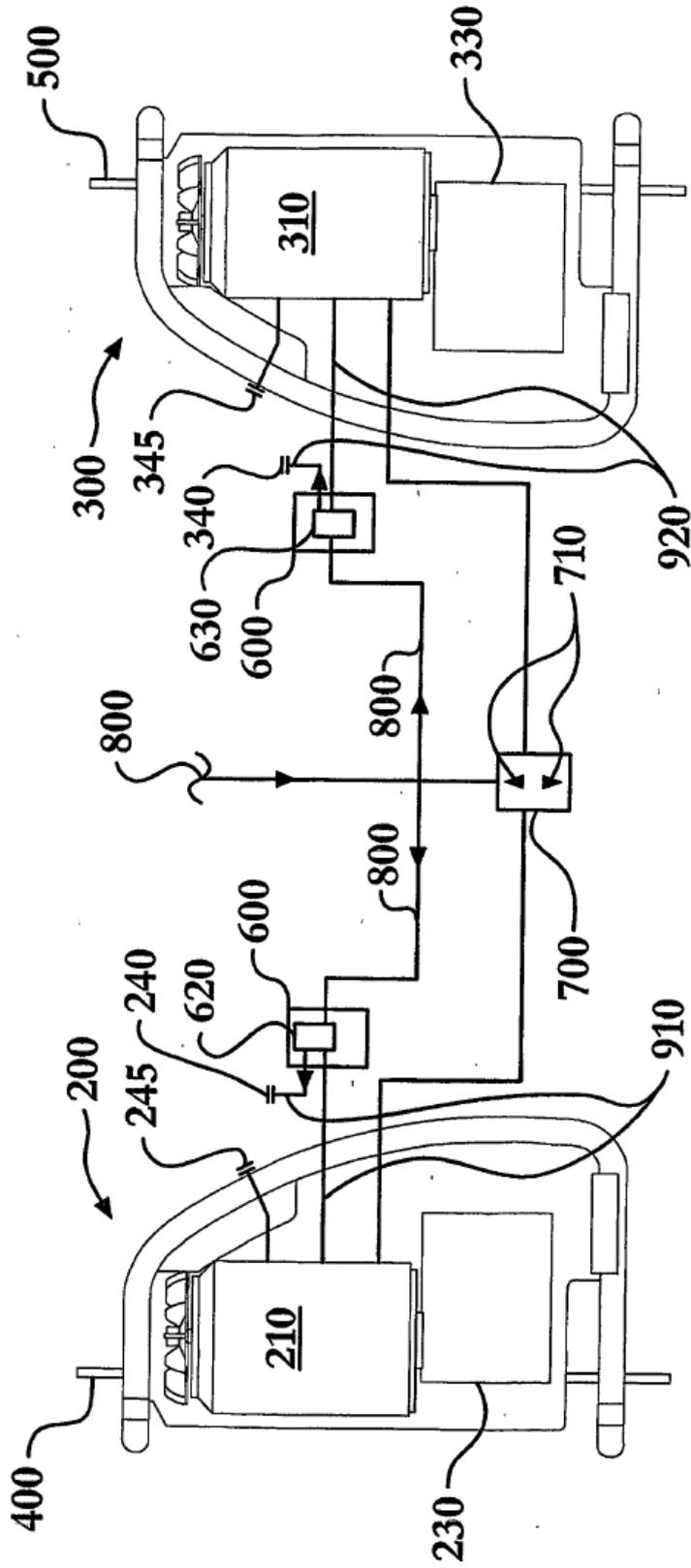


Fig. 7

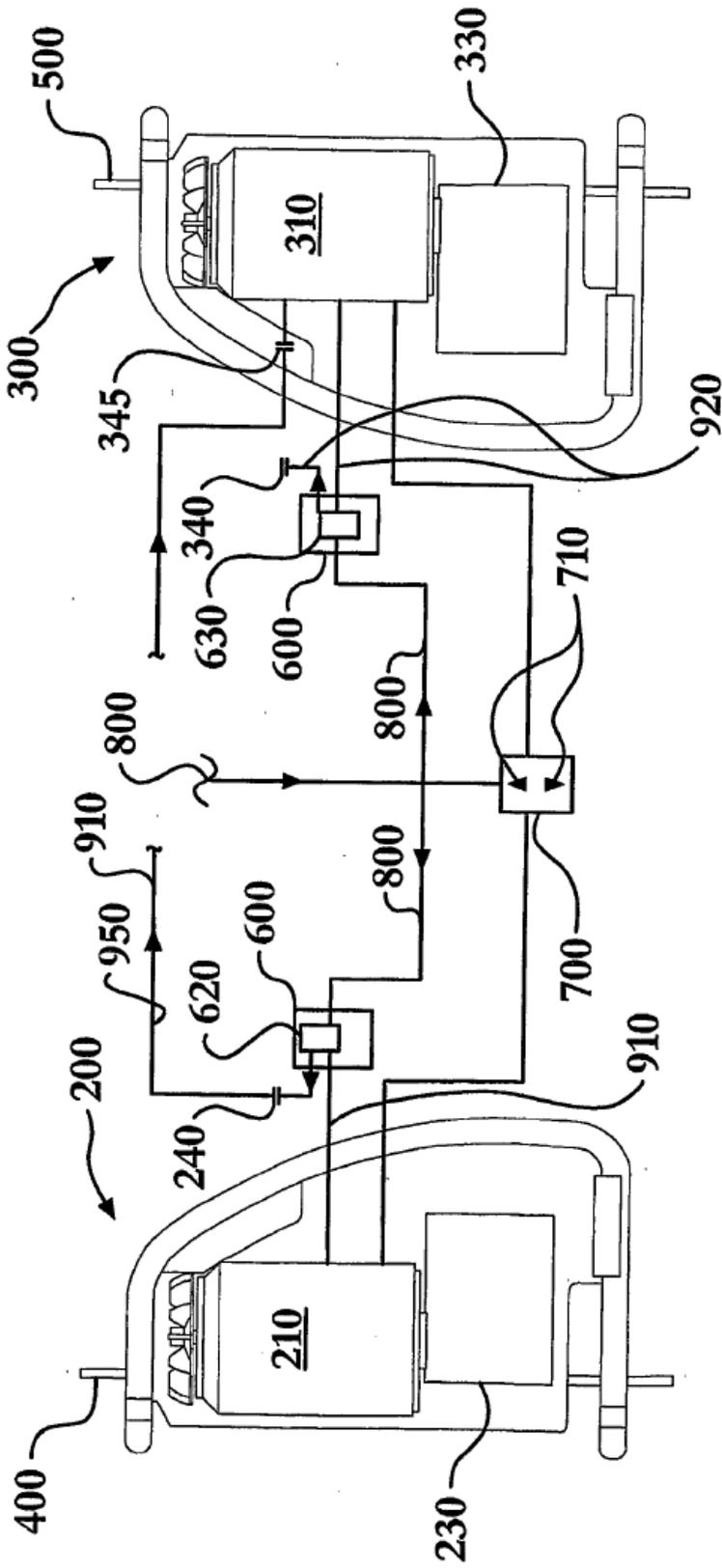


Fig. 8

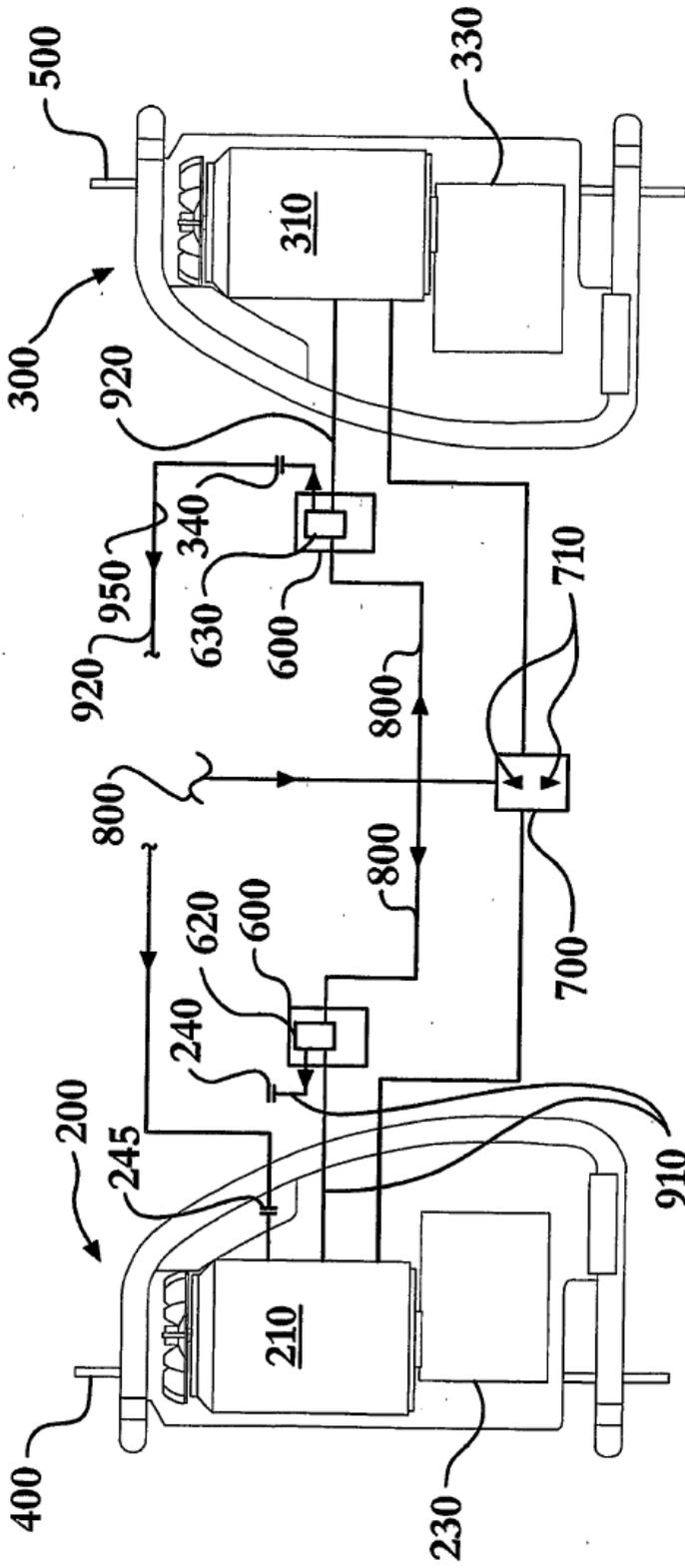
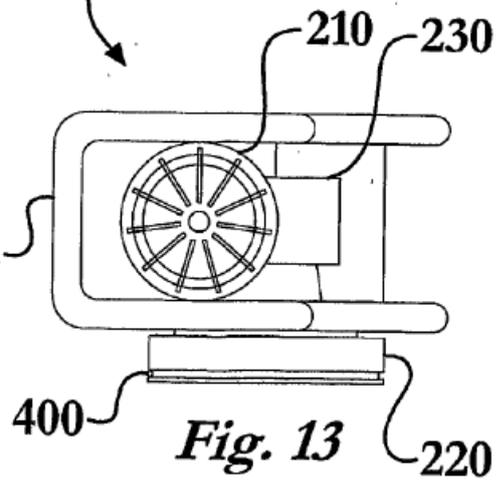
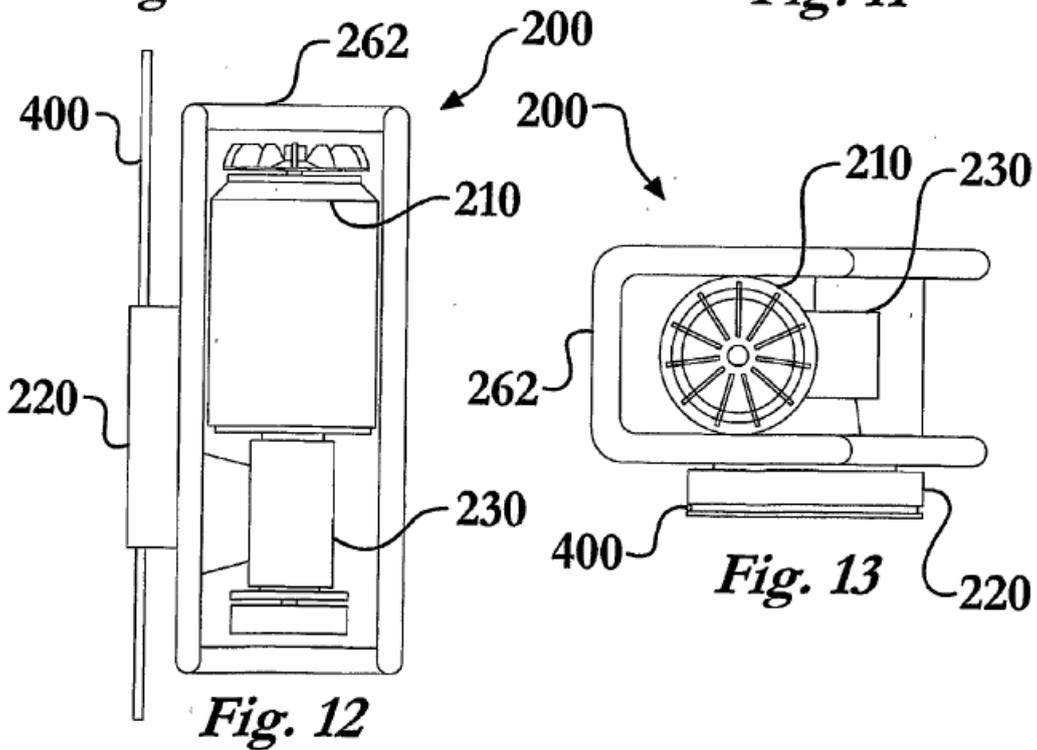
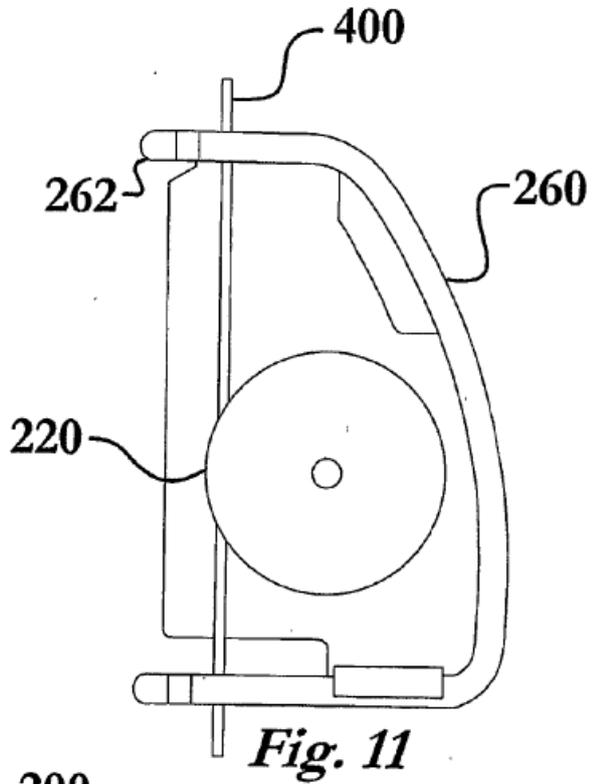
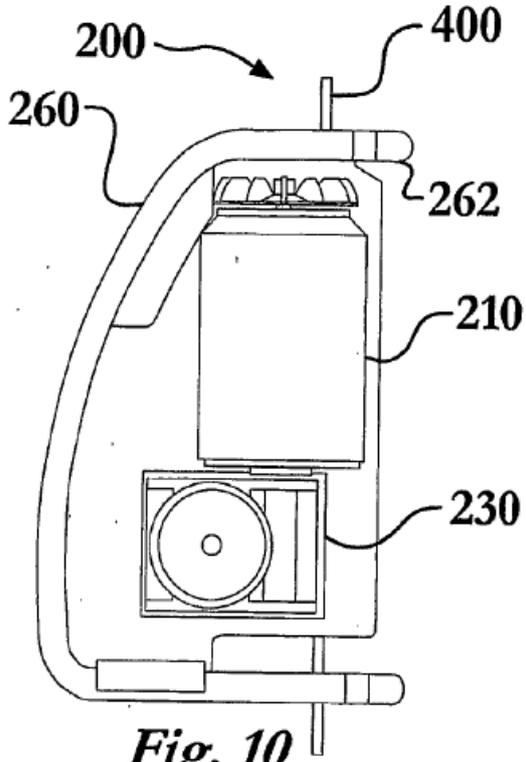
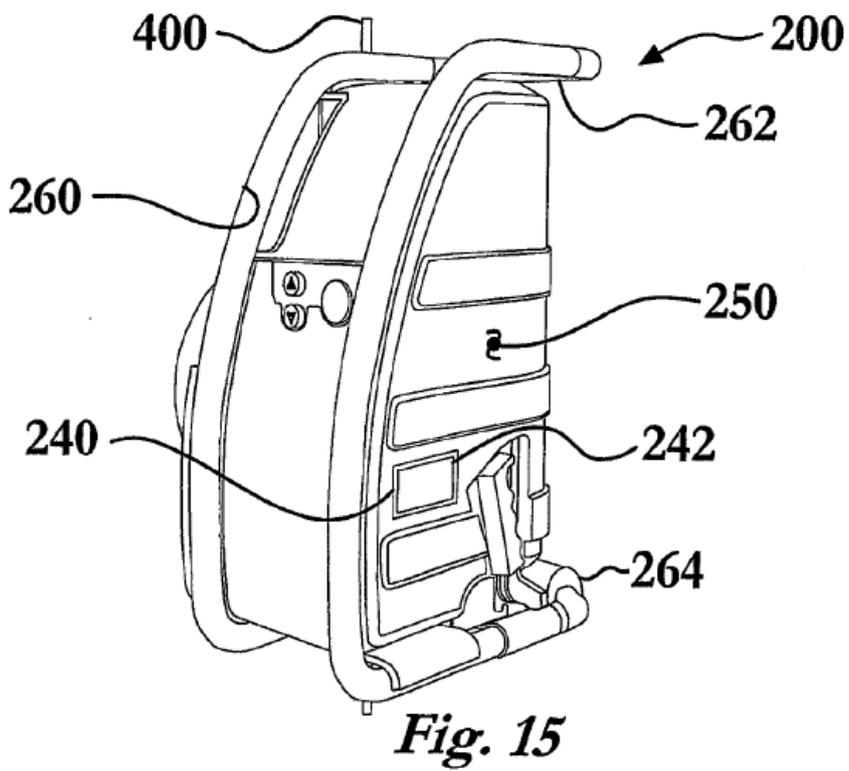
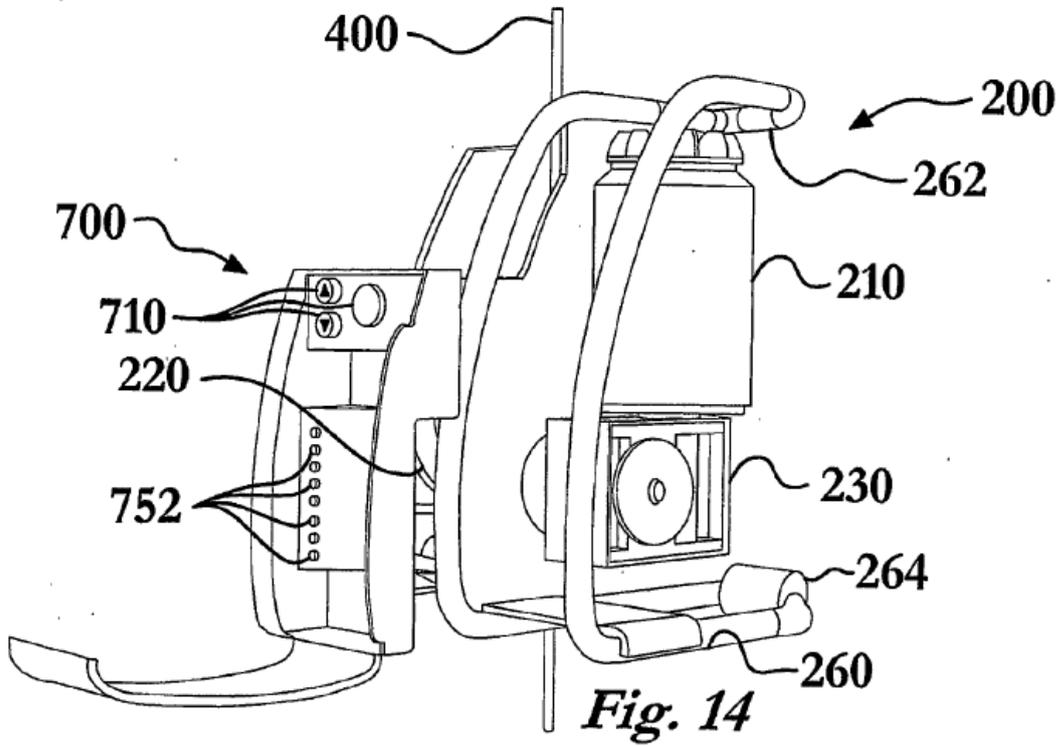


Fig. 9





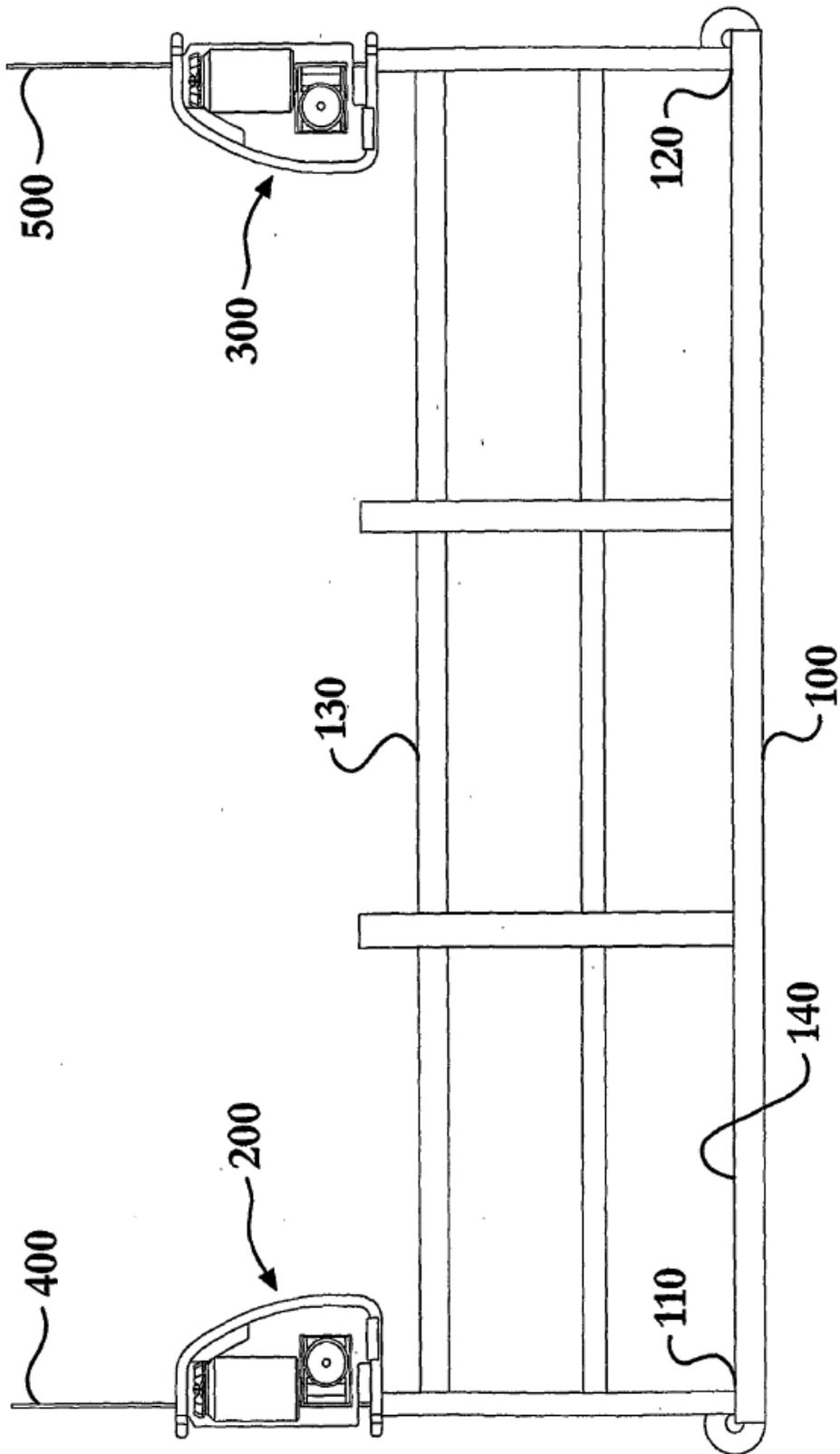


Fig. 16