

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 175**

51 Int. Cl.:

G07F 17/00	(2006.01)
G07F 11/62	(2006.01)
G01K 3/00	(2006.01)
F25D 29/00	(2006.01)
G07F 9/10	(2006.01)
G07F 11/00	(2006.01)
A61B 50/00	(2006.01)
G16H 20/13	(2008.01)
G01K 3/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2011 PCT/US2011/063597**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12078676**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011 E 11847606 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2649595**

54 Título: **Carro de distribución de medicamentos**

30 Prioridad:

06.12.2010 US 420262 P

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

22.05.2020

73 Titular/es:

**OMNICELL, INC. (100.0%)
590 E. Middlefield Road
Mountain View, CA 94043, US**

72 Inventor/es:

**PAYDAR, AKBAR;
KIM, STANLEY;
RICHARDSON, CHRIS;
MORENO, GERARDO;
SANTINI, VICTOR;
MOODY, NATHANIEL;
VIRAG, LASZLO y
HOM, LEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 762 175 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

Carro de distribución de medicamentos

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un carro de distribución de medicamentos y a un método para proporcionar un carro de distribución de medicamentos de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 15. La invención se refiere por lo general a carros móviles y más específicamente a carros móviles de medicamentos para distribuir medicamentos a pacientes en hospitales, hogares de ancianos, centros de rehabilitación y/u otros centros de atención.

10 El documento US 2010/0004780 A1 describe un carro de distribución de medicamentos que incluye un ordenador/monitor y una superficie de trabajo con un teclado deslizable. La superficie de trabajo está montada en la parte superior de un mástil transportado a su vez por una base rodante. Además, el carro incluye un sistema de cajones de módulos que se encuentra debajo de la superficie de trabajo e incluye un administrador de cajones de módulos con un controlador de cajones de módulos e interfaz para monitorear el estado y las actividades de los
15 módulos y recibir entradas para el ordenador/monitor. La parte superior del administrador de cajones de módulos está atornillada a la superficie de trabajo y debajo del administrador de cajones de módulos, al menos un cajón de módulos se asegura. El ordenador/monitor incluye un controlador del ordenador que proporciona salida al sistema de cajones de módulos en relación con la designación de los cajones de módulos incluidos en el sistema de cajones de módulos.

20 En la industria del cuidado de la salud, un componente importante de la atención al paciente es proporcionar y administrar los medicamentos y/o tratamientos médicos adecuados, como suministrar fármacos, aplicar o reemplazar vendajes, tratar heridas y similares. Los medicamentos o tratamientos, en forma de píldoras (por ejemplo, cápsulas, líquidos y similares), inyecciones, inhaladores, medicamentos tópicos, vendajes y similares se administran a los pacientes para aliviar el dolor, prevenir o eliminar infecciones, para cuidar heridas, para promover la curación y/o tratar enfermedades y dolencias. La administración de medicamentos puede implicar administrar
25 dosis determinadas a intervalos específicos durante el día y/o la noche durante uno o diversos días, semanas o meses, según la afección que se esté tratando.

30 Algunos medicamentos no deben tomarse juntos debido a posibles reacciones adversas, o se controlan cuidadosamente debido a su efecto potencial en el cuerpo o a su potencial mal uso o abuso. Además, si se administra el medicamento incorrecto a un paciente, o si se administra el medicamento correcto pero en una dosis demasiado grande o con demasiada frecuencia, pueden producirse efectos adversos. En consecuencia, es importante que los médicos, las enfermeras, el personal, la administración y similares de los hospitales y otros centros de atención (por ejemplo, hogares de ancianos) se aseguren de que los pacientes tomen solo los medicamentos recetados de acuerdo con sus recetas. Por lo general, los controles administrativos y los registros en papel, aumentados a veces por medidas de seguridad, se utilizan para lograr estos objetivos. Sin embargo, debido a
35 la importancia de administrar adecuadamente los medicamentos correctos al paciente correcto en las dosis correctas, sigue existiendo la necesidad de métodos mejorados para administrar medicamentos a los pacientes de forma controlada.

Breve resumen de la invención

Las realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones.

40 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describe junto con las figuras adjuntas:

Las Figuras 1A-C ilustran diversas vistas en perspectiva frontal de un carro de distribución de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

45 Las Figuras 2A-C ilustran diversas vistas en perspectiva posterior del carro de distribución de medicamentos de las Figuras 1A-C de acuerdo con un ejemplo de la invención.

Las Figuras 3A-D ilustran diversas vistas en perspectiva de un sistema de alimentación para el carro de distribución de medicamentos de las Figuras 1A-C de acuerdo con un ejemplo de la invención.

Las Figuras 4A-B ilustran diversas vistas en perspectiva de una batería que puede usarse con el sistema de alimentación de las Figuras. 3A-D de acuerdo con un ejemplo de la invención.

Las Figuras 5A-D ilustran diversas vistas de un sistema de módulos y módulos individuales del carro de distribución de medicamentos de las Figuras. 1A-C de acuerdo con un ejemplo de la invención.

La Figura 6 ilustra un diagrama de bloques de un sistema operativo que puede usarse para el carro de distribución de medicamentos de las Figuras. 1A-C de acuerdo con un ejemplo de la invención.

5 La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de carro de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

La Figura 8 ilustra un proceso para usar un carro de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

La Figura 9 ilustra un proceso para configurar un carro de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

10 La Figura 10 ilustra otro proceso para configurar un carro de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

La Figura 11 ilustra un método para alimentar un carro de distribución de medicamentos de acuerdo con un ejemplo de la invención.

15 En las Figuras adjuntas, los componentes y/o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia numérica. Además, diversos componentes del mismo tipo se pueden distinguir siguiendo la etiqueta de referencia por una letra que distingue entre los componentes y/o características similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia numérica en la especificación, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes y/o características similares que tienen la misma primera etiqueta de referencia numérica independientemente del sufijo de la letra.

20 Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción proporciona solo realizaciones ejemplares, y no pretende limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la divulgación. Más bien, la siguiente descripción de las realizaciones ejemplares proporcionará a los expertos en la materia una descripción que permita la implementación de una o más realizaciones ejemplares.

25 Se proporcionan detalles específicos en la siguiente descripción para proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que las realizaciones se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, los circuitos, sistemas, redes, procesos y otros elementos de la invención pueden mostrarse como componentes en forma de diagrama de bloques para no oscurecer las realizaciones con detalles innecesarios. En otros casos, pueden mostrarse circuitos, procesos, algoritmos, estructuras y técnicas bien conocidas sin detalles innecesarios para evitar oscurecer las realizaciones.

30 Además, se observa que las realizaciones individuales pueden describirse como un proceso que se representa como un gráfico de flujo, un diagrama de flujo, un diagrama de flujo de datos, un diagrama de estructura o un diagrama de bloques. Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones se pueden realizar en paralelo o simultáneamente. Además, el orden de las operaciones puede reorganizarse. Un proceso puede finalizar cuando se completen sus operaciones, pero podría tener etapas adicionales que no se describen o incluyen en una Figura. Además, no todas las operaciones en cualquier proceso particularmente descrito pueden ocurrir en todas las realizaciones. Un proceso puede corresponder a un método, una función, un procedimiento, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un proceso corresponde a una función, su terminación corresponde a un retorno de la función a la función de llamada o la función principal.

40 La expresión "medio de almacenamiento" o "medio legible por máquina" incluye, pero no se limita a, dispositivos de almacenamiento portátiles o fijos, dispositivos de almacenamiento óptico, canales inalámbricos y diversos otros medios capaces de almacenar, contener o transportar instrucciones y/o datos. Un segmento de código o instrucciones ejecutables por máquina pueden representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programa. Un segmento de código puede estar acoplado a otro segmento de código o un circuito de hardware pasando y/o recibir información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, argumentos, parámetros, datos, etc. se pueden pasar, reenviar o transmitir a través de cualquier medio adecuado, incluido el intercambio de memoria, el paso de mensajes, el paso de tokens, la transmisión de red, etc.

50 Además, el proceso descrito en el presente documento puede implementarse, al menos en parte, de forma manual o automática. Las implementaciones manuales o automáticas pueden ejecutarse, o al menos asistirse, mediante el uso de máquinas, hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware o

cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementa en software, firmware, middleware o microcódigo, el código del programa o los segmentos de código para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse en un medio legible por máquina. Un procesador o procesadores pueden realizar las tareas necesarias.

5 En un aspecto, los ejemplos de la invención proporcionan un aparato para distribuir medicamentos, tal como un carro de distribución de medicamentos que tiene un ordenador con un monitor de ordenador y un controlador. El carro de distribución de medicamentos puede incluir un sistema de alimentación que tiene una o más baterías intercambiables en caliente y un controlador del sistema de alimentación. El carro de distribución de medicamentos también puede incluir un sistema de módulos con un controlador de módulos y uno o más módulos individuales. El controlador del ordenador, el controlador del sistema de alimentación y el controlador de módulos pueden estar
10 conectados con el carro de distribución de medicamentos. El controlador del ordenador puede recibir la entrada del controlador del ordenador y generar la salida del controlador del ordenador. El controlador del sistema de alimentación puede recibir la entrada del sistema de alimentación y generar la salida del sistema de alimentación. Además, el controlador de módulos puede recibir la entrada de módulos y generar la salida de módulos. Aunque la aplicación generalmente se refiere a "módulos" que son extraíbles del carro de distribución de medicamentos, debe tenerse en cuenta que los módulos podrían ser o incluir cajones integrados en el carro de distribución de
15 medicamentos. Por ejemplo, en algunos ejemplos, los módulos son cajones acoplados al carro de modo que los cajones no se puedan extraer del carro de distribución de medicamentos. Por conveniencia, los cajones se denominarán en el presente documento como "módulos", aunque debe tenerse en cuenta que también se contempla el uso de cajones no extraíbles.

20 En un ejemplo, uno o más de los módulos pueden incluir una luz de guía que se ilumina cuando se accede al módulo o un contenedor del módulo para visualizar visualmente la ubicación del módulo y/o el contenedor. El carro de distribución de medicamentos puede incluir además un botón de espera que coloca el monitor del ordenador en modo de espera cuando se presiona, y puede incluir un indicador de espera asociado con el botón de espera. El indicador de espera puede incluir una primera visualización (por ejemplo, Un LED verde) que indica cuándo el modo de espera está apagado y una segunda visualización (por ejemplo, Un LED rojo) que indica cuándo está activado el
25 modo de espera.

La batería o baterías intercambiables en caliente pueden ser baterías de polímero de litio. En una realización, el sistema de alimentación y/o las baterías intercambiables en caliente están configuradas de modo que una batería pueda retirarse del sistema de alimentación sin afectar la potencia suministrada al carro de distribución de
30 medicamentos. El sistema de alimentación puede incluir un mecanismo de cierre de batería para bloquear la batería intercambiable en caliente dentro del sistema de alimentación. La batería o baterías intercambiables en caliente pueden ser una batería inteligente y el sistema de alimentación puede incluir un puerto de bus de administración del sistema (SMB) que permite que el sistema de alimentación se comuniquen con la una o más baterías inteligentes. Las baterías inteligentes pueden incluir también un medidor (por ejemplo, un medidor de gas) para generar lecturas de la
35 capacidad restante de la batería.

El controlador del sistema de alimentación puede estar acoplado en comunicación con una batería de respaldo (por ejemplo, una tercera batería) que está configurada para proporcionar acceso a uno o más contenedores durante un fallo de alimentación del carro de distribución de medicamentos (por ejemplo, la batería de respaldo puede proporcionar energía a los mecanismos de bloqueo para que se pueda acceder al medicamento almacenado dentro
40 del carro si fallan las baterías intercambiables en caliente). La batería de respaldo también puede detectar y emitir una alarma cuando se produce una intrusión o un acceso no autorizado después de que se quitan las baterías y las fuentes de energía accesibles. El sistema de módulos puede comprender una combinación de módulos grandes, módulos pequeños y similares. En una realización, los módulos grandes comprenden módulos que varían en altura entre aproximadamente 101,6 cm (4 pulgadas) y aproximadamente 203,2 cm (8 pulgadas) y los módulos pequeños
45 comprenden módulos que varían en altura entre aproximadamente 50,8 cm (2 pulgadas) y aproximadamente 101,6 cm (4 pulgadas).

El carro de dispensación de medicamentos puede incluir adicionalmente una publicación que tiene una placa base que se acopla en comunicación con uno o más de los módulos. La placa base puede identificar la configuración del sistema de módulos (es decir, la disposición y el número de módulos grandes y pequeños incluidos en el sistema de
50 módulos) y/o puede identificar el tamaño de cada uno de los módulos del sistema de módulos (es decir, identificar si cada uno el módulo es grande o pequeño) cuando los módulos se conectan en comunicación con la placa base.

El monitor del ordenador puede incluir un elemento de descarga acoplado a una pantalla táctil. El elemento de descarga puede configurarse para disipar una carga generada por un usuario del carro de distribución de medicamentos y/o la pantalla táctil.

55 Haciendo referencia a continuación a las Figuras, las Figuras 1A-C ilustran un carro de dispensación de medicamentos 10 (por ejemplo, un carro del Sistema de Medicación Móvil (MMS)) que incluye un ordenador/monitor 12 (también denominado en el presente documento pantalla táctil 12), preferentemente una unidad todo en uno que tiene el ordenador dispositivo colocado dentro del alojamiento 14 detrás del monitor de pantalla, aunque podrían

usarse otras configuraciones (por ejemplo, dispositivos informáticos y monitores separados). La Figura 1A ilustra el carro de medicamentos 10 sin ningún módulo 76 conectado a una placa base 27 mientras que la Figura 1B ilustra una pluralidad de módulos 76 unidos a la placa base 27. La Figura 1C ilustra una vista ampliada de la placa base 27 de un carro de medicamentos 10 que muestra diversas características de la placa base. En algunos ejemplos, el monitor 12 del ordenador comprende una pantalla táctil que permite a un cuidador u otro usuario interactuar con el dispositivo informático e ingresar información al mismo seleccionando uno o más menús, ingresando información y similares mediante el contacto del monitor 12 con un dedo o dispositivo de entrada. El carro de medicamentos 10 incluye también una superficie de trabajo 16 que comprende un teclado deslizante 18. El teclado del teclado 18 proporciona un segundo mecanismo de entrada de información para que se pueda ingresar en el sistema información diversa, como la entrada de códigos de acceso de seguridad, información relacionada con el paciente y similares. Por ejemplo, la información del medicamento, la identificación del cuidador, las dosis, la información del paciente, la hora, la fecha y similares pueden ingresarse en el sistema informático a medida que se administran tratamientos y/o medicamentos al paciente.

La superficie de trabajo 16 está montada sobre la barra 24, que se transporta a su vez por una base rodante 26. La superficie de trabajo 16 puede incluir opcionalmente soportes 37 para almacenar artículos, tales como lociones antibacterianas, suministros médicos (guantes y similares), instrumentos de escritura, blocs de notas, bebidas y similares que el cuidador o el usuario pueden necesitar cuando se administra atención con el carro de medicamentos 10. El carro de distribución de medicamentos 10 puede incluir otros dispositivos periféricos, como un escáner de código de barras (no mostrado), un ratón (no mostrado), etc. El teclado 18, un escáner de código de barras, un ratón y/u otros dispositivos pueden sellarse para evitar la propagación de enfermedades infecciosas. El carro de medicamentos 10 y/o la superficie de trabajo 16 pueden configurarse de modo que se pueda conectar un dispositivo periférico adicional al carro de medicamentos 10, como un monitor de signos vitales, un escáner, etc.

La pantalla táctil 12 puede incluir un protector de tierra 13 para reducir o eliminar la descarga electrostática, lo que puede electrocutar al usuario del carro 10 o dañar el equipo sensible, como el sistema informático o el controlador de pantalla táctil. El protector de tierra 13 puede descargar cargas electrostáticas generadas a medida que el cuidador/usuario realiza diversas tareas, como administrar tratamiento o medicamentos al paciente ubicado dentro de una instalación. El protector de tierra 13 puede colocarse alrededor de una periferia exterior de la pantalla táctil 12 para disipar tales cargas. En algunas realizaciones, la protección de tierra 13 comprende un marco de metal (por ejemplo, una tira y/o junta metálica) alrededor de la periferia de la pantalla táctil 12. El marco de metal puede estar conectado a tierra eléctricamente al carro de medicamentos 10 (por ejemplo, un chasis eléctricamente conductor del carro de medicamentos 10) para que las cargas eléctricas se disipen cuando el cuidador/usuario toca e interactúa con el monitor 12.

Para evitar aún más daños en el sistema informático debido a la descarga estática, el dispositivo informático ubicado dentro del alojamiento 14 detrás de la pantalla táctil 12 puede encerrarse en una caja protectora para que el sistema quede encapsulado y protegido de dicha descarga. Además, otros componentes que se manejan comúnmente, como el teclado 18, un ratón (no mostrado), un escáner (no mostrado) y similares pueden diseñarse para disipar las cargas estáticas a medida que el usuario manipula esos elementos, como conectar a tierra esos componentes con el chasis eléctricamente conductor del carro de medicamentos.

La barra 24 puede ser ajustable verticalmente para que el cuidador/usuario pueda interactuar cómodamente con la pantalla táctil 12, los módulos 76, la superficie de trabajo 16 y similares desde una posición sentada o de pie y/o para acomodar a cuidadores/usuarios de varias alturas. La barra 24 puede ser un dispositivo telescópico que tiene un miembro de barra externo 25 que recibe de forma deslizante un miembro de barra interno 23. En una realización ejemplar, la barra 24 es ajustable verticalmente presionando un interruptor de pivote 29 que controla electrónicamente un mecanismo de elevación. Por ejemplo, el interruptor 29 puede estar acoplado eléctricamente con un sistema de alimentación 28 y medios mecánicos (no mostrados), tales como un sistema de accionamiento de tornillo/tuerca que utiliza diversos tornillos de bola pequeños, un mecanismo de elevación hidráulico y similar. En funcionamiento, un usuario presionaría el interruptor 29 para girar el interruptor en una dirección, como hacia delante y, por lo tanto, bajar la barra 24. Del mismo modo, el usuario presionaría el interruptor 29 para hacer girar el interruptor en la dirección opuesta, como hacia atrás, y así elevar la barra 24. El sistema de alimentación 28 puede controlar el ajuste vertical de la barra 24 a través de un accionador (no mostrado) conectado a los medios mecánicos (no mostrados). En algunas realizaciones, el sistema de alimentación 28 incluye un sensor (por ejemplo, sensor de corriente) conectado al accionador que puede anular el ajuste vertical de la barra 24 basándose en la ocurrencia de una o más condiciones, como el peso de un objeto en la superficie de trabajo 16 y/o la carga colocada sobre la barra 24 (por ejemplo, el peso del sistema de módulos y todo su contenido) que excede un límite definido. Por ejemplo, si el peso combinado de la superficie de trabajo 16, la pantalla táctil 12, los módulos 76 y el contenido, y similares exceden un límite definido, el accionador se disparará y la barra 24 no se podrá mover al accionar el interruptor 29. El sensor, o un sensor adicional, también puede funcionar para desactivar el movimiento de la barra 24 en respuesta a la detección de una obstrucción que impediría el ajuste vertical de la barra 24, como un objeto colocado encima o debajo de la superficie de trabajo 16. La obstrucción detectada puede disparar el accionador al proporcionar una corriente medida que indica la obstrucción. En otras realizaciones, la barra 24 puede ajustarse mecánicamente, tal como girando una manivela u otro mecanismo de elevación mecánico.

En una realización, el miembro de barra externo 25 incluye la placa base eléctrico 27 (véase Figura 1C). La placa base 27 incluye uno o más puertos 81 configurados para recibir y acoplarse electrónicamente con un módulo 76 (véase Figura 1B). Como se describe a continuación, el módulo 76 se puede acoplar o apilar con otros módulos para formar una pila de módulos 30 (también denominada en el presente documento sistema de módulos 30) como se muestra en la Figura 1B. La placa base 27 también se puede acoplar electrónicamente con una unidad controladora de módulos (véase Figura 6) que controla o interactúa con la una o más pluralidades de módulos 76 del sistema/pila de módulos 30 para proporcionar los diversos controles de acceso y/o características descritas en el presente documento. La placa base 27 puede alojar el controlador de módulos para monitorear el estado y las actividades de los módulos 76 y/o recibir la entrada para la pantalla táctil 12. En otros ejemplos, el controlador de módulos puede ser una unidad separada aparte de la placa base 27.

Algunas de las características que puede proporcionar el controlador de módulos y/o la placa base 27 incluyen: controlar el bloqueo y desbloqueo de cada uno de los contenedores de los módulos individuales, detectar la condición de apertura/cierre de los contenedores individuales, detectar la condición bloqueo/desbloqueo del mecanismo de bloqueo de contenedores individuales, detectar automáticamente el tipo y la configuración del módulo (por ejemplo, detectando si el módulo 76 es un módulo de aproximadamente 76,2 cm (3 pulgadas) o 152,4 cm (6 pulgadas)), detectar automáticamente la presencia de un módulo 76 acoplado electrónicamente (es decir, enchufado) con un puerto 81, que controla las luces de guía, cargar la batería de respaldo, cambiar la fuente de alimentación entre la fuente de alimentación principal (es decir, batería de iones de litio, fuente de alimentación externa, etc.) y la batería de respaldo, controlar un mecanismo de alarma, interconectar con otros componentes del carro 10 y/u otros componentes de otros sistemas (por ejemplo, administrador central) y similares.

El controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden incluir un medio de almacenamiento (por ejemplo, memoria no volátil, EEPROM, etc.) para que las condiciones del carro 10 y/o los módulos 76 puedan ser monitoreados y registrados. Por ejemplo, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden registrar y/o almacenar información sobre la apertura/cierre de los contenedores, condiciones de alarma como cuando ocurre un acceso no autorizado al contenedor, se produce pérdida y recuperación de energía del carro 10, y similares. Este historial puede proporcionarse a un administrador central, tal como un administrador central 400 que se muestra en las Figuras 6 y 7, de modo que se pueda controlar la condición en tiempo real del carro 10 y/o el historial del carro 10.

El controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden realizar pruebas de autodiagnóstico para determinar el estado del controlador de módulos y/o la placa base 27, por ejemplo, para determinar cuándo ocurre una falla del controlador de módulos y/o la placa base 27. El controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden monitorear la tensión de entrada desde una fuente de alimentación, la tensión de la batería de respaldo, la temperatura del controlador de módulos/placa base, la corriente de carga del solenoide y similares. Si se detecta un mal funcionamiento u otra anomalía, el controlador de módulos puede informar cualquier problema a uno o más sistemas, como el administrador central 400, para alertar al sistema de que pueden ser necesarias reparaciones. El carro 10 puede incluir un indicador de estado (no mostrado) tal como una luz indicadora (no mostrada) en la placa base 27 y/o la superficie de trabajo 16 que notifica al usuario de un posible problema. Además, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden controlar también el estado del carro 10 y/o los módulos 76. Por ejemplo, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden acoplarse electrónicamente con uno o más sensores (no mostrados) para determinar si el mecanismo de bloqueo está bloqueado o desbloqueado, si la puerta está abierta o cerrada, etc. En un ejemplo, los sensores responden a las solicitudes/comunicaciones recibidas del controlador de módulos y/o la placa base 27. En otra realización, los sensores proporcionan información sin recibir solicitudes del controlador de módulos, como cuando los sensores detectan que se abre un compartimiento y/o se desactiva un mecanismo de bloqueo, etc.

Por ejemplo, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden recibir una entrada de un cuidador u otro usuario para desbloquear uno de los módulos 76 que incluye los medicamentos de un paciente. El controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden dar instrucciones a un mecanismo de bloqueo, como un solenoide, para desbloquear el módulo 76 y/o el contenedor solicitados. Para garantizar que el mecanismo de bloqueo haya desbloqueado realmente el módulo 76 y/o el contenedor solicitados y que no se haya producido un error/falla, el controlador del módulo y/o la placa base 27 pueden estar acoplados con un sensor (por ejemplo, sensor de fotointerruptor, etc.) y el circuito de retroalimentación y el estado del mecanismo de bloqueo pueden determinarse, por ejemplo, si el solenoide se ha desactivado. Del mismo modo, se puede usar un sensor para determinar si la puerta del depósito está abierta o cerrada. De esta manera, el estado real del mecanismo de bloqueo y/o del contenedor puede determinarse para garantizar que el estado real se corresponda con lo que el sistema de control del carro (y/o el administrador central) cree que es el estado (por ejemplo, verificar que el contenedor está realmente cerrado). El estado del mecanismo de bloqueo y/o del contenedor se pueden verificar de forma intermitente (por ejemplo, a intervalos de tiempo especificados o irregulares) o de forma continua. Si el estado del contenedor es diferente al esperado por el sistema de control del carro (por ejemplo, el mecanismo de bloqueo se desbloquea cuando el sistema de control indica que el mecanismo de bloqueo está bloqueado), el sistema de control del carro puede actualizarse, la discrepancia se registra, un alarma se activa, y/o un sistema de control (por ejemplo, administrador central) genera una alerta para notificar a una o más personas o sistemas sobre la discrepancia. Del mismo modo, el historial de cualquier discrepancia puede almacenarse para que los carros individuales y/o el

sistema de carros completo puedan ser monitoreados y se puedan resolver los problemas.

5 A medida que los módulos individuales 76 se conectan a los puertos 81, el controlador de módulos y/o la placa base 27 detectan automáticamente el tipo de módulos que está enchufado. Por ejemplo, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden determinar si el módulo 76 es un módulo grande o pequeño (por ejemplo, un módulo de aproximadamente 76,2 cm (3 pulgadas), un módulo de 152,4 cm (6 pulgadas) u otro tamaño) y puede configurar automáticamente el puerto para interactuar con el módulo basándose en esta determinación, como instalar o usar los controles/controladores de dispositivo apropiados, usar o modificar el software apropiado, y similares. De esta manera, se pueden usar diversas combinaciones de tipos de módulos con el carro de medicamentos 10 dependiendo de las necesidades del paciente y/o dependiendo de otras situaciones. Además, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden monitorear aún más la carga de la batería de respaldo, controlar la carga de la batería de respaldo, controlar las luces guía y/o controlar las entradas de anulación de módulos como se describe a continuación.

15 Con referencia a continuación a las Figuras 2A-C, ilustradas, se ilustran diversas vistas traseras del presente carro de medicamentos 10 que muestra la pantalla táctil 12, la superficie de trabajo 16, la barra 24 y el sistema de alimentación 28, que está soportado por la base rodante 26. La superficie de trabajo 16 puede incluir además un puerto USB 80 oculto para su uso si es necesario emplear dispositivos electrónicos adicionales, como escáneres, monitores de signos vitales, dispositivos de ratón y similares. La pantalla táctil 12 se puede unir a la barra 24 o a la superficie posterior de la superficie de trabajo 16 a través del soporte 35 para maximizar el área utilizable de la superficie de trabajo 16 (es decir, proporcionar el espacio de trabajo máximo al cuidador/usuario). La pantalla táctil 20 12 puede montarse usando un soporte inclinable 34 para que el ángulo de visión de la pantalla táctil 12 pueda ajustarse para adaptarse al cuidador/usuario. Se puede aplicar una cubierta transparente y dura sobre la porción del monitor del ordenador/monitor 12 para hacer que el ordenador/monitor sea menos susceptible a los arañazos y al impacto. La cubierta puede ser de aproximadamente 3,18 cm (1/8th de pulgada) de espesor y de plástico polimérico acrílico u otro polímero plástico adecuado.

25 La superficie de trabajo 16 puede incluir un botón de espera 39 (por ejemplo, un botón HIPAA (Ley de Responsabilidad y Portabilidad del Seguro de Salud) que se puede usar para colocar rápidamente la pantalla táctil 12 en un modo de espera o deshabilitado para proteger la información confidencial que se puede mostrar en la pantalla táctil 12. Por ejemplo, la pantalla táctil 12 puede mostrar información del paciente, que puede incluir información confidencial como historial médico, medicamentos recetados y/u otra información personal. Si el carro 30 de medicamentos 10 está en un área pública, como cuando el carro se mueve entre las habitaciones de los pacientes, se puede presionar el botón de espera 39 para anular las señales de entrada del sistema informático y apagar la pantalla táctil 12. El botón de espera 39 puede incluir un indicador de espera que muestre visualmente el estado de espera del botón de espera y la pantalla táctil 12, como para mostrar si el monitor está en el modo de espera o deshabilitado. El indicador de espera puede tener un color coordinado para mostrar el estado del botón de 35 espera y/o la pantalla táctil 12. Por ejemplo, el botón de espera 39 puede ser verde cuando la pantalla táctil 12 no está en el modo de espera o deshabilitado y rojo cuando la pantalla táctil 12 está en el modo de espera o deshabilitado.

40 Cuando la pantalla táctil 12 está en el modo de espera o deshabilitada, es posible que la pantalla táctil 12 no muestre nada (por ejemplo, la pantalla está en negro) de modo que el monitor y/o el sistema del ordenador parece estar apagado. En otras realizaciones, el modo de espera o deshabilitado puede generar una imagen de protector de pantalla o una serie de imágenes/videos que se muestran. Proporcionar un indicador de espera permite al cuidador u otro usuario determinar rápidamente si la pantalla está en blanco o en modo de guardar pantalla debido a que la pantalla táctil 12 está en el modo de espera o deshabilitada o está apagada. De esta manera, se pueden evitar reinicios accidentales que de otro modo podrían ocurrir debido a que un cuidador/usuario apague por error el 45 sistema informático del carro 10 cuando la pantalla táctil 12 no responde a las entradas de un ratón, teclado o entrada de pantalla táctil. Evitar reinicios accidentales puede evitar la eliminación del material ingresado, pero aún no almacenado, en el sistema informático y/o puede evitar otros problemas asociados con no darse cuenta de que la pantalla táctil 12 está en el modo de espera o deshabilitada (por ejemplo, interrupción de la continuidad de datos, error creencia de que el carro 10 está funcionando incorrectamente, etc.).

50 En algunos ejemplos, el sistema informático del carro 10 puede cambiar automáticamente la pantalla táctil 12 al modo de espera o deshabilitado después de que haya transcurrido un tiempo predefinido sin la intervención del cuidador/usuario para conservar la energía de la batería y/o proteger la información confidencial. El indicador 39 del botón de espera puede aparecer cuando el monitor 12 está en el modo de espera o deshabilitado.

55 El sistema de alimentación 28 puede incluir un receptáculo de batería 50 que tiene una o más ranuras 52 (elemento 302 de las Figuras 3A-D) que están configuradas para recibir una batería. El sistema de alimentación 28 puede colocarse cerca de la parte inferior del carro de medicamentos 10 para bajar el centro de gravedad del carro 10 y proporcionar estabilidad al carro. Aspectos adicionales del sistema de alimentación 28 se ilustran en las Figuras 3-4.

Con referencia a continuación a las Figuras 3A-D, el sistema de alimentación 28, que está conectado a través de la

barra 24 a la pantalla táctil 12, incluye un controlador del sistema de alimentación (no mostrado, pero véase Figura 6) y una pluralidad de ranuras de batería 302 que están configuradas para recibir una batería 402 (véase Figura 4). El sistema de alimentación 28 está acoplado y soportado por la base rodante 26. El sistema de alimentación 28 puede estar acoplado de forma desmontable con una fuente de alimentación externa, tal como a través de un cable de alimentación desmontable 322. El sistema de alimentación 28 puede incluir una entrada de alimentación de CA universal para que el cable de alimentación 322 pueda cambiarse para que coincida con el enchufe de CA, permitiendo así que el carro de medicamentos se pueda usar en prácticamente cualquier país. El sistema de alimentación 28 puede alimentar el carro de medicamentos 10 a través de la fuente de alimentación externa (es decir, sin batería) y/o puede cargar las baterías 402 cuando está conectado con la fuente de alimentación externa. El sistema de alimentación 28 puede incluir además un soporte de fuente de alimentación 326 para asegurar la fuente de alimentación externa (por ejemplo, el cable de alimentación 322) al sistema de alimentación 28.

Cada una de las ranuras de batería 302 puede recibir de forma deslizable una batería 402. Dispuestos hacia una superficie inferior de las ranuras de la batería 302 pueden haber uno o más puertos, 306 y 308, que se acoplan eléctricamente o se enchufan en los conectores correspondientes de la batería (véase Figura 4). Los puertos, 306 y 308, pueden ser cada uno un conector eléctrico de cinco pines configurado para soportar y/u operar con paquetes de baterías de polímero de litio inteligentes intercambiables en caliente. En una realización, el puerto 306 puede ser un puerto de conexión de alimentación que toma energía de la batería 402 durante el funcionamiento del carro de medicamentos 10 y/o proporciona energía a la batería 402 cuando se conecta una fuente de alimentación externa al sistema de alimentación 28. De esta manera, el sistema de alimentación 28 puede recargar las baterías 402 conectadas al sistema de alimentación 28. En algunas realizaciones, el puerto 308 puede ser un puerto del bus de administración del sistema (SMB). El puerto SMB 308 puede permitir que el controlador del sistema de alimentación se comuniquen con la batería durante su uso y/o carga. Por ejemplo, a través del puerto SMB 308 y/o el puerto de conexión de alimentación 306, el controlador del sistema de alimentación puede comunicarse con la batería para monitorear y rastrear el uso y/o la carga de la batería y, por lo tanto, maximizar la vida útil y/o el potencial de la batería.

Por ejemplo, el controlador del sistema de alimentación puede recibir información de la batería, como una corriente de carga y/o tensión de carga óptimos, y puede variar la corriente o tensión de carga o ambos durante un ciclo de carga. De manera similar, el controlador del sistema de alimentación puede recibir información de la batería sobre una corriente de descarga óptima y/o tensión de descarga durante el funcionamiento del carro 10 y ajustar la configuración de energía del carro y el uso de la batería en consecuencia. A medida que la batería se carga y/o envejece durante el uso, los requisitos de carga y/o uso de la batería pueden cambiar. Esta información (es decir, la información de carga y/o uso modificada) puede proporcionarse al controlador del sistema de alimentación desde la batería para que la configuración de carga (es decir, corriente y/o tensión) y/o configuraciones de uso (es decir, carga y/o la tensión suministrada desde cada batería) pueden ajustarse en tiempo real y, de este modo, optimizar la carga y/o el uso de la batería. De esta manera, el controlador del sistema de alimentación puede controlar la carga y/o el funcionamiento de cada batería. Otras características que el controlador del sistema de energía y/o la batería pueden monitorear y/o controlar incluyen: Las tensiones de las celdas de la batería, las tensiones de la batería, la corriente de carga, la corriente de descarga, la temperatura de carga, la temperatura de descarga, la temperatura en modo inactivo y similares. La comunicación entre la batería y el controlador del sistema de alimentación permite que el carro de medicamentos se adapte y se ajuste a diferentes baterías para que el uso y/o carga de la batería se optimice independientemente de las baterías utilizadas. Además, esta información se puede monitorear y proporcionar a un administrador central 400 para que se pueda monitorear el rendimiento de la batería y/o el rendimiento del carro.

Si los niveles de estrés de la batería (es decir, la temperatura de operación, tensión, corriente, etc.) exceden los parámetros predefinidos, el sistema de control de energía puede desconectar la batería del uso y/o carga y alertar a uno o más sistemas, como un administrador central 400 y/o el monitor del carro/controlador del ordenador. Por ejemplo, la batería puede comunicar al controlador del sistema de alimentación (a través del puerto SMB 308) que la corriente y/o tensión de una carga excede una cantidad segura (o es excesiva para una carga óptima). Al recibir dicha solicitud, el controlador del sistema de alimentación puede ajustar la corriente y/o la tensión provista o desconectar la batería de la carga para evitar el mal funcionamiento o la falla de la batería. En algunos ejemplos, el controlador del sistema de alimentación, y/o la batería en sí, pueden reiniciar la batería después de que se haya eliminado la condición de estrés. Al monitorear la condición de la una o más baterías y ajustar la carga y/o las demandas operativas en consecuencia, el sistema de control de potencia puede evitar la falla catastrófica de la batería y, por lo tanto, la falla del carro de medicamentos 10. Como se explica a continuación, si el controlador del sistema de alimentación no responde a las solicitudes de la batería (por ejemplo, una solicitud para ajustar la corriente y/o la tensión), la batería puede desconectarse del sistema de alimentación para evitar un mal funcionamiento o falla. El controlador del sistema de alimentación y la batería pueden funcionar de manera similar durante el funcionamiento para ajustar los requisitos de alimentación exigidos a la batería y/o desconectar la batería del sistema de alimentación 28.

Además, el controlador del sistema de alimentación puede registrar datos históricos sobre cada una de las baterías utilizadas. Estos datos se pueden usar para fines de depuración o monitoreo, como para determinar cuándo una

batería necesita reemplazo o para determinar una disposición óptima para las baterías dentro de una flota de carros de medicamentos. Estos datos históricos pueden ser proporcionados y/o almacenados por el administrador central. Los datos históricos/de vida útil para cada batería pueden incluir: temperatura máxima/mínima, tensión de celda máximo/mínimo, tensión de paquete máximo/mínimo, corriente de carga máxima, corriente de descarga máxima, potencia de carga máxima, potencia de descarga máxima, corriente de descarga media máxima de vida, potencia de descarga media máxima de vida, temperatura media, etc.

Cada batería puede incluir un número de serie único que es leído por el controlador del sistema de alimentación y/o proporcionado por la batería para que los datos (es decir, en tiempo real y/o histórico) de cada batería puedan registrarse y monitorearse independientemente de si la batería se usa con el mismo carro de medicamentos 10 o diferentes carros de medicamentos. En otras palabras, el controlador del sistema de alimentación puede reconocer cada batería que se usa con el carro de medicamentos y proporcionar datos de la batería al administrador central 400 que se corresponden con la batería específica utilizada. De esta manera, el administrador central puede mantener una base de datos de cada batería utilizada en el sistema. La base de datos puede incluir un identificador para cada carro con el que se usaron las baterías, el rendimiento de cada batería durante su vida útil y/o el estado en tiempo real de cada batería.

El sistema de alimentación 28 puede incluir ranuras de baterías dobles intercambiables en caliente 302, o dicho de otro modo, las ranuras de batería 302 pueden ser intercambiables en caliente. Las ranuras de batería intercambiables en caliente 302 pueden permitir que se extraiga una batería del sistema de alimentación 28 sin interrumpir la alimentación suministrada al carro de medicamentos 10 (por ejemplo, sin pérdida de alimentación o datos, al ordenador/monitor 12). La Figura 3D ilustra el sistema de alimentación 28 que tiene una sola batería 402 insertada dentro de una de las dos ranuras de batería 302. La batería única 402 es capaz de proporcionar suficiente energía para operar el carro de medicamentos 10. El carro de medicamentos 10 puede ajustarse automáticamente para tomar energía de una de las baterías a medida que la otra batería se separa y se retira de una de las ranuras de batería 302. Las baterías individuales 402 pueden retirarse del sistema de alimentación 28 para cargar la batería, reemplazar la batería, inspeccionarla, realizar tareas de mantenimiento y similares. Además, debido a que una batería individual 402 es capaz de alimentar el carro de medicamentos 10, el carro de medicamentos no es susceptible a fallas debido a la falla de una sola batería. En otras palabras, cada batería 402 puede actuar como una fuente de alimentación de respaldo en caso de falla de la otra batería. Además, la característica de intercambio en caliente del sistema de alimentación 28 proporciona la operatividad continua del carro de medicamentos 10 sin tener que enchufar el carro de medicamentos para recargar las baterías. Por ejemplo, el carro de medicamentos podría funcionar esencialmente indefinidamente sin enchufar el medicamento a una fuente de alimentación externa, siempre que las baterías se retiren y/o recarguen regularmente.

El controlador del sistema de alimentación puede comunicar información de estado sobre la batería al sistema de alimentación 28, información que puede mostrarse visualmente a través de una o más pantallas 318 (por ejemplo, indicadores LED) del sistema de alimentación 28. Por ejemplo, la Figura 3A ilustra la pantalla 318 que comprende los siguientes indicadores: un indicador de fuente de alimentación externa de CA que muestra cuando una fuente de alimentación externa está enchufada en el sistema de alimentación 28, un indicador de falla F que aparece cuando una batería está funcionando mal o tiene un problema, un indicador para una o más ranuras de batería 302 que muestra cuándo se conecta una batería con cada ranura (por ejemplo, los indicadores 1 y 2), y un indicador de nivel de carga C que muestra el nivel de carga de una batería seleccionada o el nivel de carga del sistema de alimentación. El nivel de carga de cada batería se puede mostrar a través del indicador C seleccionando el indicador 1 o 2; de lo contrario, el indicador C puede mostrar el nivel de potencia general del sistema de alimentación 28. De esta manera, el usuario del cuidador/carro de medicamentos puede determinar rápidamente el estado en tiempo real de cada batería que se utiliza para el sistema de alimentación 28 o determinar el nivel de energía general para el sistema de alimentación 28.

Cada ranura de batería 302 puede incluir adicionalmente un mecanismo de recepción que facilita la recepción de la batería 402 en la ranura (véase Figura 3C). Por ejemplo, el sistema de alimentación 28 puede incluir un primer miembro deslizante 310A y un segundo miembro deslizante 310B que corresponde con guías deslizantes (véase Figura 4) en la batería para facilitar la recepción deslizable de la batería 402 dentro de la ranura de batería 302. El primer miembro deslizante 310A y el segundo miembro deslizante 310B pueden estar dimensionados y/o conformados de manera diferente para orientar adecuadamente la batería 402 tras su inserción en la ranura 302. En otras palabras, los miembros deslizantes pueden estar conformados y/o dimensionados de modo que la batería 402 solo se pueda recibir en una orientación (es decir, la batería solo cabe en la ranura en una dirección).

Cada ranura 302 puede incluir además un mecanismo de pestillo 314 que acopla de forma desmontable la batería en la ranura 302. El mecanismo de pestillo 314 puede ser una porción rebajada en la ranura que está configurada para recibir un pestillo o gancho (véase Figura 4) de la batería 402. También se contemplan otras formas de acoplamiento desmontable de la batería en el presente documento, que pueden incluir retenes, ranuras y miembros o juntas correspondientes, mecanismos de levas de acoplamiento, bloqueos, pasadores, tornillos y similares. El mecanismo de bloqueo puede permitir la liberación rápida de la batería desde el interior de la ranura para que un usuario pueda cambiar rápidamente las baterías en una o más de las ranuras con una sola mano. Por ejemplo, el

usuario puede agarrar la batería con una mano y acoplar un miembro de extracción con un dedo o pulgar para desbloquear la batería dentro de la ranura.

5 El sistema de alimentación 28 puede incluir además una tapa 330 (véase Figura 3B) que está acoplada de manera pivotante al sistema de alimentación 28 para encerrar y/o asegurar las baterías dentro de las ranuras 302. La Figura 3B ilustra el sistema de alimentación 28 que incluye dos baterías 402 acopladas dentro de las ranuras de batería 302 con la tapa 330 encerrando las baterías dentro del sistema de alimentación. La Figura muestra además pantallas 318 que indican un nivel de carga C completo para el sistema de alimentación 28 y/o para una de las baterías seleccionadas.

10 Con referencia a continuación a las Figuras 4A-B, se ilustra una batería 402 que puede usarse con el sistema de alimentación 28. La batería 402 puede ser una batería de polímero de litio inteligente intercambiable en caliente (batería de iones de litio). El paquete de baterías de polímero de litio puede proporcionar una mayor duración de la batería, un mayor contenido de energía por peso y prácticamente ninguna carga de mantenimiento periódico en comparación con baterías de plomo-ácido similares. En una realización, cada paquete de baterías proporciona un rango de tensión de 13,0 a 16,4 voltios, y preferentemente en el rango de 14,8 voltios.

15 Como se ha descrito, la batería 402 se puede cargar en combinación con el carro 10 o independientemente del carro 10. La superficie de trabajo 16 puede incluir un soporte de enchufe 33 (mostrado en la Figura 2) para almacenar convenientemente el cable de alimentación 322 cuando el carro 10 se está moviendo, operando únicamente con batería o no cerca de una fuente de alimentación. Cada batería individual 402 puede estar diseñada para alimentar el carro 10 durante al menos un turno de ocho horas antes de requerir la recarga, y preferentemente durante al
20 menos un turno de 10 horas. En otras palabras, cada batería 402 puede alimentar el carro de medicamentos 10 durante al menos un turno de 8-10 horas. Este tiempo de funcionamiento de una sola batería puede permitir que la otra batería se retire para su recarga, inspección, mantenimiento y similares. Cuando se usan dos baterías, el tiempo de funcionamiento puede extenderse para durar más de dos turnos, o aproximadamente 18-20 horas.

25 La batería 402 puede incluir uno o más conectores, 430 y 434, que permiten que la batería comunique información a una fuente externa, como el controlador del sistema de alimentación y/o un cargador de batería externo. El conector 430 puede ser un conector de alimentación que se corresponde con el puerto 306 en el sistema de alimentación 28 para proporcionar alimentación al sistema 28 y/o recibir energía de una fuente externa. Del mismo modo, el conector 434 puede ser un conector SMB que se corresponde con el puerto SMB 308 en el sistema de alimentación 28. La
30 batería 402 puede incluir adicionalmente una placa de interfaz interna (no mostrada) que monitorea las características descritas anteriormente (por ejemplo, carga, corriente de tensión, temperatura, etc.) y comunica esta información a la fuente externa. La comunicación externa desde la placa de interfaz se puede proporcionar a través del conector SMB 434 y/o el conector de alimentación 430. Por ejemplo, durante la carga, la placa de interfaz puede proporcionar inicialmente, a través del conector SMB 434, información a un cargador de batería externo o al controlador del sistema de alimentación con respecto a una corriente y/o tensión de carga óptimos, qué corriente y/o
35 tensión el cargador de batería y/o el controlador del sistema de energía pueden proporcionar. A medida que la batería se carga, la corriente y/o la tensión de carga óptimos pueden cambiar, lo que puede detectarse por la placa de interfaz y transmitirse al cargador de batería y/o al controlador del sistema de alimentación. De manera similar, la placa de interfaz puede controlar la corriente y/o la tensión proporcionadas por la batería 402 durante el funcionamiento del carro 10 y transmitir esta información al controlador del sistema de alimentación. La placa de
40 interfaz también puede controlar la corriente y/o la tensión suministrada o recibido por el conector de alimentación 430 y proporcionar esta información a una fuente externa.

45 Como se ha descrito anteriormente, la batería 402 puede incluir diversas capas de protección para proteger contra el mal funcionamiento y/o una falla catastrófica, que puedan dañar el carro de medicamentos 10 y/o el sistema de control del carro. Por ejemplo, la placa de interfaz puede detectar cuándo los niveles de estrés (por ejemplo, temperatura, corriente, tensión, etc.) exceden los parámetros predefinidos. En tales casos, la placa puede transmitir esta información, a través del conector SMB 434, a una fuente externa (por ejemplo, el controlador del sistema de alimentación y/o el cargador de la batería) para que se puedan realizar uno o más ajustes y/o la batería se puedan desconectar de la fuente externa. Además, la batería 402 puede reiniciarse una vez que se elimine la condición de estrés o se trate de otra manera.

50 La batería 402 puede utilizar tecnología de medición de gas, como Texas Instrument Impedance Track® (TI bq20z90 IC), para generar lecturas precisas de la capacidad restante de la batería. La batería puede admitir la especificación de batería inteligente (SBS) v1.1 (es decir, puede ser compatible con SBS v1.1) u otros estándares. La batería 402 puede incluir una o más pantallas 408 que indican el estado de la batería, como el nivel de carga. Para mostrar el estado (por ejemplo, nivel de carga), la batería 402 puede incluir un botón de estado de la batería 406 que, cuando
55 se presiona, proporciona una indicación de estado a través de la pantalla 408, tal como iluminar uno o más LED. La caja 404 de la batería puede estar construida de un plástico ignífugo. La caja puede soldarse ultrasónicamente y/o comprender uno o más tornillos para sujetar la caja. La batería también puede comprender un identificador de serie único que identifica la batería individual. La información asociada con el identificador de serie único puede almacenarse internamente en uno o más medios de almacenamiento. Este identificador único también se puede

proporcionar a una fuente externa a través del conector SMB cuando la batería está acoplada a la fuente externa, como un cargador de batería o un sistema de alimentación 28.

La caja 404 de la batería puede incluir guías deslizantes 420A y B dispuestas en lados opuestos de la caja que se corresponden con los miembros deslizantes 310A y B, respectivamente. Las guías deslizantes 420A y B pueden tener forma y/o tamaño para que cada guía deslizante se corresponda solo con uno de los miembros deslizantes 310A y B para garantizar que la batería esté orientada correctamente cuando se inserta en la ranura 302. La batería puede incluir además un asa 422 para que la batería 402 pueda transportarse fácilmente y puede incluir adicionalmente un mecanismo de bloqueo (véase Figura 4A), tal como el pestillo 414 que está configurado para bloquearse en la porción de rebaje 314 del sistema de alimentación 28. A medida que la batería 402 se desliza en la ranura 302, el pestillo 414 puede retraerse en el asa 422 hasta que la batería esté completamente situada dentro de la ranura 302. Después de lo que, el pestillo 414 puede bloquearse en el rebaje 314, tal como al empujarse hacia fuera a través de un resorte (no mostrado) dispuesto dentro del asa 422. El pestillo 414 puede estar acoplado con un miembro de extracción, tal como una perilla 416, que retrae el pestillo 414 dentro del asa 422 cuando se acopla (por ejemplo, cuando se desliza a lo largo del asa 422). De esta manera, un usuario puede quitar fácilmente la batería agarrando el asa 422 y acoplando la perilla 416, que retrae el pestillo 414 dentro del asa, desbloqueando así la batería 402 y permitiendo que la batería se retire de la ranura 302. Como se ha descrito anteriormente, la batería 402 puede incluir otros mecanismos de bloqueo, que pueden incluir retenes, pasadores, miembros compatibles, levas de bloqueo, tornillos, etc.

El carro de medicamentos 10 también puede incluir una batería de respaldo (no mostrada) que proporciona alguna funcionalidad del carro en caso de una falla total de energía de la una o más baterías 402. La batería de respaldo puede ser una batería de plomo-ácido o una batería de polímero de litio. La batería de respaldo puede permitir que el carro de medicamentos 10 permanezca operativo durante un corto período de tiempo para que se puedan completar una o más operaciones, como administrar medicamentos, proporcionar tratamiento, bloquear y asegurar medicamentos dentro del carro 10, ingresar información del paciente o del tratamiento en el sistema informático del carro 10, y similares. Además, la batería de respaldo puede estar acoplada eléctricamente con el controlador de módulos y/o la placa base 27 para proporcionar acceso completo a todos los módulos 76 en caso de un fallo de alimentación total. Se puede proporcionar acceso completo a todos los módulos 76 en el caso de un fallo de alimentación total al proporcionar una o más entradas, tal como activando una clave de administrador y otra clave (por ejemplo, clave del cuidador). Al proporcionar las entradas (por ejemplo, clave del administrador y del cuidador), la batería de respaldo puede anular los bloqueos de control del sistema y proporcionar acceso a cualquiera o a todos los módulos 76. De esta manera, se puede acceder a cualquiera o a todos los módulos 76 incluso cuando el sistema de control del carro no está operativo, lo que permite el acceso a medicamentos y/o posesiones personales que se pueden guardar en el módulo (es decir, en uno de los contenedores del módulo). Además, el controlador del sistema de alimentación puede controlar la carga de la batería de respaldo para garantizar que la batería de respaldo se cargue en caso de un fallo de alimentación total.

Con referencia a continuación a las Figuras 5A-D, la Figura 5A ilustra una vista detallada en despiece del sistema de módulos 30. Las Figuras 5B-D ilustran un módulo individual 76 del sistema de módulos 30. El sistema de módulos 30 está preferentemente modularizado e incluye un administrador de módulos 70. El sistema de módulos 30 generalmente está conectado a la superficie de trabajo 16 y conectado a la pantalla táctil 12 a través de la placa base 27. Más particularmente, la parte superior del administrador de módulos 70 puede estar sujeta a la superficie inferior de la superficie de trabajo 16. En consecuencia, el administrador de módulos 70 incluye sujetadores 74 (por ejemplo, pernos) a lo largo de su superficie superior que permiten atornillar el administrador de módulos 70 a la superficie inferior de la superficie de trabajo 16. Opcionalmente, el administrador de módulos 70 incluye un primer bloqueo de anulación de tecla 71 y un segundo bloqueo de anulación de tecla 73 que puede funcionar con la batería de respaldo (no mostrada) como se ha descrito anteriormente para proporcionar acceso a cualquiera o todos los módulos y/o contenedores en caso de un fallo de energía total o por cualquier otra razón.

Debajo del administrador de módulos 70, al menos un módulo 76 está bloqueado. Como se ha descrito brevemente anteriormente, los módulos 76 pueden variar en tamaño. En una realización, los módulos pueden variar en tamaño entre aproximadamente 101,6 y 203,2 cm (4 y 8 pulgadas) de altura (y preferentemente aproximadamente 152,4 cm (6 pulgadas)) y/o aproximadamente 50,8 cm y 101,6 cm (2 y 4 pulgadas) de altura (y preferentemente aproximadamente 76,2 cm (3 pulgadas)), aunque se contempla aquí una variedad de tamaños. El sistema de módulos 30 puede incluir cualquier combinación de tamaños de módulos 76. En una realización, si el sistema de módulos 30 incluye todos los módulos de gran tamaño (por ejemplo, módulos de 101,6-203,2 cm (4-8 pulgadas), se pueden incluir hasta 6 módulos en el sistema de módulos 30. En otra realización, si el sistema de módulos 30 incluye todos los módulos de tamaño pequeño (por ejemplo, módulos de 50,8-101,6 cm (2-4 pulgadas), se pueden incluir hasta 12 módulos en el sistema de módulos 30. En otras formas de realización más, el sistema de módulos 30 puede incluir cualquier combinación de módulos de tamaño grande y pequeño para que se puedan agregar más o menos módulos (es decir, 8 módulos, 10 módulos, etc.). Tan pronto como se agrega un módulo 76, puede ser detectado o identificado por la placa base 27 y/o el controlador del módulo y no puede ser abierto excepto por un usuario con un código de autorización. Como se ha descrito anteriormente, la placa base 27 puede configurarse automáticamente para funcionar con los módulos de diversos tamaños y configuraciones de módulos.

Las Figuras 5B y 5D ilustran el conector 72 del módulo 76 que se acopla con el puerto 81 en la placa base 27. El conector 72 puede acoplar en comunicación el controlador del sistema de módulos o la placa base 27 (o el sistema informático del carro 10) con el módulo 76 para que se puedan proporcionar las diversas funcionalidades de módulos descritas en el presente documento, tales como: bloquear y desbloquear contenedores de módulos, iluminar las
 5 luces de guía, asignar los contenedores de módulos como contenedores específicos para el paciente o de utilidad, detectar el estado de bloqueo/desbloqueo de los contenedores, detectar si los contenedores están abiertos o cerrados, y similares. El módulo 76 incluye además una barra 77 que corresponde con una abertura (véase Figura 1C, elemento 75) en la placa base 27. La barra 77 puede facilitar la alineación adecuada del módulo 76 con la placa base 27 para garantizar que el conector 72 se enchufa fácilmente en el puerto 81. Cuando el módulo 76 está
 10 enchufado en la placa base 27, la unidad de controlador de módulos puede detectar el tamaño del módulo (es decir, detectar si el módulo es de aproximadamente 152,4 cm (6 pulgadas) o aproximadamente 76,2 cm (3 pulgadas) como se describe aquí), y puede detectar aún más la configuración del módulo 76 de sistema de módulos 30. La placa base 27 puede detectar también información adicional asociada con el módulo 76, tal como si uno o ambos de los contenedores están designados como contenedores específicos para el paciente o de utilidad. Los contenedores
 15 específicos para el paciente pueden ser contenedores asignados para su uso en el almacenamiento de pertenencias personales del paciente y/o medicamentos específicamente recetados para el paciente y/o específicamente para su uso. Los contenedores de utilidad pueden ser contenedores asignados para transportar artículos comunes utilizados por los cuidadores u otros usuarios a medida que atienden a los pacientes (por ejemplo, vendas, gasas, jeringas, medicamentos de venta libre, etc.). Los contenedores de utilidad pueden abrirse automáticamente al recibir una
 20 autenticación del cuidador o usuario o pueden no requerir ninguna autenticación para su apertura. Los módulos y/o contenedores pueden reasignarse por el cuidador y/o el administrador central. En algunos ejemplos, el carro 10 puede incluir todos los contenedores y/o módulos de utilidad, todos los contenedores y/o módulos específicos para el paciente, o cualquier combinación de los mismos.

Cada módulo 76 (y el administrador de módulos 70) puede incluir un mecanismo de pestillo. El mecanismo de
 25 pestillo puede incluir una pluralidad de porciones recortadas en forma de cola de milano 80 que están dimensionadas para recibir proyecciones en forma de cola de milano 84 de un módulo adyacente 76. Las proyecciones 84 en forma de cola de milano se pueden colocar en la superficie superior del módulo 76, mientras que los recortes en forma de cola de milano se colocan en la superficie inferior del módulo 76. De manera similar, el administrador de módulos 70 puede incluir una pluralidad de porciones recortadas en forma de cola de milano 80 en
 30 su superficie inferior de modo que el administrador de módulos 70 pueda acoplarse con un módulo 76 colocado inmediatamente debajo del administrador de módulos 70. En funcionamiento, las proyecciones de cola de milano 84 pueden simplemente deslizarse en los recortes de cola de milano 80.

Como se ilustra, el administrador de módulos 70 y el módulo 76 tienen por lo general forma de U para facilitar el
 35 acoplamiento con la barra 24 al ajustarse alrededor de la barra 24. La porción cortada en forma de U del módulo 76 y/o el administrador de módulos 70 puede incluir una porción plana que incluye el conector 72 y la barra 77. La porción plana puede corresponder con la placa base 27. Cada módulo 76 tiene normalmente al menos dos compartimientos 94 que se pueden bloquear de forma independiente a través de bloqueos electrónicos 100 y que tienen sensores 110 correspondientes. Los sensores 110 determinan si un contenedor 94 está abierto o cerrado y pueden determinar si el bloqueo electrónico 100 está activado o desactivado como se ha descrito anteriormente.
 40 Además, como se ha descrito anteriormente, el controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden monitorear continuamente el estado de los contenedores 94 para que, tras el acceso no autorizado, suene una alarma y se envíe un correo electrónico a un administrador del sistema (por ejemplo, administrador central). En algunos ejemplos, todos o la mayoría de los bloqueos 100 están controlados por software, mientras que en otras realizaciones, los bloqueos 100 pueden usar llaves o una combinación de llaves y bloqueo de software. Por ejemplo,
 45 el bloqueo 100 podría incluir un accionador de solenoide controlado por software conectado a una palanca.

El sistema informático del carro 10 (por ejemplo, la pantalla táctil 12) se puede programar para bloquear y asegurar
 cada contenedor 94 a menos que y hasta que un usuario autorizado con un nivel de autorización apropiado ingrese un código de seguridad correcto a través del teclado 18, la pantalla táctil 12, un escáner (por ejemplo, escáner de
 50 código de barras) y similares. El controlador de módulos puede tener una función de tiempo de espera para que todos los módulos y/o contenedores estén bloqueados si no se recibe una entrada de un cuidador u otro usuario dentro de un período de tiempo definido, por ejemplo, si un contenedor 94 no se abre dentro de un tiempo predefinido después de ser desbloquearse.

En otra realización, el sistema informático del carro 10 (por ejemplo, la pantalla táctil 12) puede proporcionar acceso
 a un contenedor 94 de pacientes tras una verificación positiva del paciente, tal como escaneando la pulsera de un
 55 paciente. El acceso al contenedor 94 también puede requerir dos identificaciones positivas del paciente, como escanear la pulsera de los pacientes y recibir una confirmación de un identificador secundario del cuidador o usuario de que el paciente identificado por el sistema es en realidad el paciente que está siendo tratado. La confirmación (es decir, el identificador secundario) puede incluir recibir una entrada del cuidador a través de la pantalla táctil, el teclado, el ratón y similares, reconociendo que las características del paciente mostradas en la pantalla táctil 12 (por
 60 ejemplo, sexo, altura, peso, nombre del paciente, edad, color de cabello, etc.) coinciden con el paciente real que recibe atención. Al recibir el identificador secundario y/o proporcionar acceso al módulo 76 basándose en la

autorización del paciente, las luces de guía 90 para el contenedor 94 del paciente pueden encenderse para guiar visualmente al cuidador hacia donde se encuentra el contenedor del paciente.

El acceso a un contenedor 94 que contiene medicamentos puede requerir dos códigos de acceso; de lo contrario, un código de acceso puede desbloquear un contenedor 94. Cada usuario (por ejemplo, un cuidador) puede tener su propio código o códigos de acceso para que el sistema informático del carro 10 identifique a cada usuario que accede a cada contenedor 94 por el código de acceso utilizado. Del mismo modo, el sistema informático del carro 10 puede registrar la hora y fecha del acceso por parte de ese usuario. Esta información de acceso (por ejemplo, fecha, hora, usuario, etc.) se puede informar al administrador central 400 (véase Figura 6) para que se pueda supervisar el acceso al contenedor. El administrador central 400 puede conectar en red una pluralidad de carros de medicamentos 10 para que el identificador y/o contraseña de un cuidador sea capaz de desbloquear y operar cualquier carro de medicamentos 10 conectado en red al administrador central 400.

El carro 10 puede proporcionarse opcionalmente con un escáner enchufable para leer los contenedores de medicamentos para facilitar la carga precisa de los módulos 76/contenedores 94 y/o proporcionar al sistema informático del carro 10 (o administrador central 400) información sobre los medicamentos que se cargan en cada contenedor 94. De esta manera, el administrador del sistema (por ejemplo, el administrador central 400) puede tener un inventario en tiempo real de los medicamentos en todos los carros de su sistema, sabiendo exactamente qué tipo y cuánto medicamento hay en cada contenedor 94 de cada carro.

Como se ha descrito anteriormente, cada módulo 76 puede incluir una o más luces de guía 90 que iluminan (por ejemplo, la región de iluminación ejemplar mostrada en la trama cruzada en la Figura 5A) una porción o la cara completa del contenedor 94 para mostrar visualmente un contenedor 94 que tiene un suministro médico necesario y/o correspondiente a un paciente identificado. Por ejemplo, cuando un cuidador proporciona un código de autorización para acceder al contenedor 94 de un paciente, la luz guía 90 puede iluminar el tercio interno de la cara del contenedor 94 (por ejemplo, iluminar un tercio del contenedor más cercano a la barra) para que el cuidador pueda identificar rápidamente qué contenedor es el contenedor del paciente que se ha desbloqueado. En algunos casos, se puede asignar más de un contenedor 94 a un paciente para que al ingresar un código de autorización y entrar la selección de ese paciente, se ilumine la cara de múltiples contenedores. De manera similar, las luces de guía 90 pueden iluminar uno específico de los contenedores 94 del paciente basándose en una selección de un fármaco para administrar al paciente que el sistema reconoce que se mantiene en el contenedor específico. De esta manera, el sistema puede diferenciar entre múltiples contenedores 94 asignados a un paciente específico. Del mismo modo, el sistema puede iluminar las luces de guía 90 de un contenedor de utilidad cuando se requieren medicamentos generales.

Con referencia a continuación a la Figura 6, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema operativo del carro 10 (por ejemplo, el sistema informático del carro 10). El sistema operativo incluye un controlador del ordenador y una lógica de interfaz 200 que recibe la entrada del controlador del ordenador y genera la salida del controlador del ordenador. Por ejemplo, el controlador 200 del ordenador procesa la entrada del usuario, como la identidad del usuario, la información biométrica del usuario, los códigos de acceso ingresados por el usuario, etc. y realiza una o más funciones relacionadas con el módulo, el contenedor, la alimentación y/o la batería como: bloquear/desbloquear contenedores, asignar módulos y/o contenedores de acuerdo con el paciente o la utilidad específica, monitorear el estado de los módulos y/o contenedores, identificar o determinar las configuraciones de pilas de módulos y/o tamaños de módulos, facilitar la carga y administración de medicamentos, monitorear y/o ajustar la energía de la batería (por ejemplo, corriente y/o tensión), monitorear el estado de la batería, monitorear y/o ajustar el uso de energía del carro 10, desacoplar las baterías inestables y/o cualquiera de las otras funciones descritas en el presente documento. El controlador 200 del ordenador puede realizar estas diversas funciones con la ayuda de los otros controladores descritos en el presente documento y mostrados y descritos específicamente en la Figura 6, tales como el controlador del sistema de alimentación, el controlador de módulos y similares. Debe tenerse en cuenta que aunque el controlador 200 del ordenador, el controlador de módulos 500 y el controlador 600 del sistema de alimentación se muestran y describen en general aquí como sistemas de control separados, en algunas realizaciones, el sistema informático del carro 10 comprende todos estos controladores o un solo controlador que realiza las funciones de los controladores descritas en el presente documento.

La información del usuario y/o la información de acceso (por ejemplo, fecha, hora, usuario, etc.) se pueden informar al administrador central 400 para que el administrador central pueda monitorear el acceso al módulo/contenedor y/o el acceso del usuario. Además, el administrador central 400 puede unir todos los carros de medicamentos 10 en el sistema y puede unir a todos los usuarios en el sistema para que el identificador y/o contraseña de un cuidador pueda de desbloquear y operar cualquiera de los carros de medicamentos 10 atados a la central administrador 400, eliminando así la necesidad de contraseñas específicas para cada carro. Además, cuando un usuario es despedido del empleo, el administrador central 400 puede hacer que el identificador y la contraseña del usuario no funcionen, eliminando así la posibilidad de que el usuario pueda usar su contraseña para obtener acceso a un carro.

El controlador 200 del ordenador puede proporcionar salida al sistema de módulos 30 a través de la placa base 27 y/o el controlador de módulos 500 en relación con la designación de módulos 76 y/o contenedores 94 incluidos en el

sistema de módulos 30 (por ejemplo, salidas de módulos de pacientes y/o asignaciones de contenedores, asignaciones de contenedores específicas del paciente, asignaciones de contenedores de utilidad, etc.). La designación de módulos 76 y/o contenedores específicos para el paciente 94 puede estar vinculada con el administrador central 400, como el sistema de transferencia de alta de admisión (ADT) de los hospitales para que el sistema ADT asigne automáticamente los módulos 76 y/o contenedores 94 al momento de la admisión en el hospital y asignación a una cama. Dependiendo de las necesidades del paciente, el sistema ADT puede asignar múltiples módulos o contenedores y/o determinar el tamaño de los módulos necesarios (por ejemplo, módulos de aproximadamente 152,4 cm (6 pulgadas) o aproximadamente 76,2 cm (3 pulgadas)). Además, las asignaciones de módulos y/o contenedores pueden transferirse automáticamente por el sistema ADT a medida que los pacientes se transfieren entre habitaciones y/o pisos dentro del hospital. En algunas realizaciones, las asignaciones de módulo/contenedor se almacenan en un medio de memoria del módulo (o centralmente en una red) para que la información de asignación se cargue automáticamente en el sistema informático del carro 10 (por ejemplo, el controlador 200 del ordenador) cuando el módulo está enchufado a un puerto 81 de la placa base 27.

En otra realización, el sistema ADT proporciona información sobre pacientes que han sido asignados a la sala en la que está trabajando el cuidador y uno o más pacientes pueden ser asignados al cuidador, tal como el cuidador que se asigna a los pacientes a sí mismo. Cuando el cuidador inicia sesión en el controlador 200 del ordenador (por ejemplo, el sistema de control 10 del carro), el sistema puede proporcionar al cuidador una lista de los pacientes en la sala. El cuidador puede seleccionar un paciente y seleccionar después un módulo 76 y/o un contenedor 94 desde una pantalla provista en la pantalla táctil 12 o puede seleccionar una función de asignación automática en la que el carro asigna automáticamente uno o más módulos 76 y/o contenedores 94. La información del paciente (por ejemplo, historial médico, medicamento, número de habitación, etc.) puede proporcionarse automáticamente al carro 10 y asociarse con los módulos asignados 76 y/o contenedores 94 para eliminar la necesidad de que el cuidador ingrese manualmente cualquier información. Las selecciones/asignaciones de módulos 76 y/o contenedores 94 pueden proporcionarse al administrador central 400, de modo que la asignación de módulos y/o contenedores sea monitoreada y/o grabada.

La información que se comunica al carro y/o desde el carro se puede poner en cola para que la información que no se pueda entregar de inmediato se pueda entregar posteriormente. Por ejemplo, si la información del paciente, como asignaciones de pacientes, historial médico, medicamentos y similares, se proporciona a un carro de medicamentos específico 10 (es decir, controlador del ordenador/monitor) del administrador central 400, pero no puede entregarse debido a un fallo de energía del carro y/o red, la información puede ser puesta en cola para que al regresar en línea (ya sea el carro o la red o ambos), la información sea reenviada al carro de medicamentos 10. Del mismo modo, cada carro de medicamentos 10 puede estar completamente operativo a pesar de que el administrador central 400 y/o la red (es decir, la red inalámbrica 300) se caen. El carro 10 puede tener un sistema redundante para que cuando el carro se desconecte de la red, el carro todavía esté completamente operativo, permitiendo así que el carro 10 interactúe y registre eventos, como el estado de la batería, el módulo y/o el estado del depósito, estado de acceso, módulo del paciente y/o asociación del contenedor, etc. Cuando el administrador central 400 y/o la red (por ejemplo, la red inalámbrica 300) vuelven a estar en línea o está disponible, el carro de medicamentos 10 puede comunicar la información registrada mientras el administrador central/o la red estaba inactiva. De esta manera, la transición entre la funcionalidad del carro cuando la red y/o el administrador central 400 está en línea y fuera de línea puede ser perfecta o casi perfecta.

Además, el sistema operativo (por ejemplo, el sistema informático del carro 10) puede, en tiempo real, hacer un inventario del medicamento a medida que se carga en cada contenedor 94 y según se usa, así como a qué usuario se está distribuyendo el medicamento. Además, el carro 10 puede estar equipado con una conexión de red inalámbrica 300, preferentemente a través de SMTP (protocolo simple de transferencia de correo) para que el carro 10, o un usuario de ese carro, pueda comunicar a un administrador central 400 las condiciones del carro, tales como batería baja, acceso de usuario y similares. El carro 10 puede comunicarse también con el administrador 400 sin la asistencia activa del usuario. En consecuencia, el estado y el paradero del carro 10 se pueden monitorear de manera constante y efectiva a través de la comunicación inalámbrica junto con el estado de las baterías, el historial de acceso del usuario y similares, como se ha descrito anteriormente.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de módulos 30 también puede incluir un controlador de módulos y una lógica de interfaz 500, que pueden alojarse o acoplarse en comunicación con la placa base 27. Este controlador de módulos 500 recibe información del controlador 200 del ordenador sobre los módulos 76 y/o contenedores 94 y sus designaciones, y determina también automáticamente el tamaño de los módulos conectados 76 y la configuración del sistema de módulos 30, cuya información puede transmitirse al controlador 200 del ordenador. Como se ha descrito anteriormente, el controlador de módulos 500 puede bloquear y desbloquear contenedores 94 basándose en recibir una entrada autorizada y/o recibir una entrada de anulación. Además, el controlador de módulos 500 puede registrar el acceso y el estado del depósito, incluso cuándo se abren y quién lo hace. En consecuencia, el sistema de módulos 30 tiene la capacidad de controlarse a sí mismo. De manera similar, el sistema de alimentación 28 incluye también el controlador del sistema de alimentación y la lógica de interfaz 600, que monitorea la condición y/o carga de la una o más baterías 402. El controlador 600 del sistema de alimentación también puede controlar la subida y bajada de la barra 24. El controlador 600 del sistema de alimentación puede

comunicarse con el administrador central 400 para proporcionar información sobre el estado de la batería y/u otras condiciones del carro 10. El sistema informático del carro 10 (por ejemplo, la pantalla táctil 12) puede informar también automáticamente (por ejemplo, por correo electrónico, SMS, MMS y similares) un intento de entrar en el carro 10, un registro del sistema de carga, un registro de los tiempos y las identidades de los usuarios que han
5 accedido a cada módulo. Otra información también puede informarse.

En la Figura 7 se ilustra un sistema simplificado 700 de un administrador central 400 que puede gestionar centralmente una pluralidad de carros de medicamentos 10. El administrador central 400 puede estar vinculado a un sistema de transferencia de alta de admisión (ADT), un sistema de información de farmacia (PIS), un sistema de administración y/o una máquina dispensadora automatizada (ADM). Además, el administrador central puede ser un
10 subcomponente del sistema ADT/ADM o puede ser un sistema de control separado. Cada uno de los carros de medicamentos 10 puede incluir un controlador del sistema de alimentación, un controlador de módulos y un controlador del ordenador/monitor como se ha descrito anteriormente, que monitorea la información sobre los diversos aspectos del carro (por ejemplo, acceso de usuario, acceso a módulo/contenedor, estado de la batería, información del paciente, acceso no autorizado, etc.). Esta información puede proporcionarse al administrador central 400 para que el administrador central pueda gestionar centralmente el estado en tiempo real y el estado
15 histórico de cada carro 10. En esencia, el administrador central 400 es capaz de monitorear y registrar cada evento que ocurre en el carro de medicamentos 10, como el historial de acceso del usuario (es decir, basándose en el identificador de usuario y/o contraseña), el historial de la batería, el historial de ubicación del carro (es decir, asignación de piso), historial del paciente, etc. Además, el administrador central puede diferenciar entre eventos, como diferenciar si se produce un acceso al contenedor 94 debido a una autenticación del cuidador (es decir, el
20 identificador de usuario y la contraseña de entrada) o una autenticación del paciente (es decir, escaneo de pulsera del paciente e identificador secundario).

Además, el administrador central 400 puede gestionar centralmente las baterías usadas en los carros de medicación 10 y controlar a los usuarios que operan los carros. La información se puede proporcionar a través de una o más
25 redes, como la red inalámbrica 300 o una red cableada. Además, el administrador central 400 puede interactuar directamente con los carros de medicación 10 (mostrados por las líneas continuas que conectan directamente al administrador central 400 y los carros 10) y/o puede interactuar indirectamente con los carros interactuando con un sistema de subcontrolador 710, que en su vez interactúa directamente con los carros 10. Por ejemplo, los carros de medicamentos 10 pueden interactuar directamente con un sistema de subcontrolador 710 que se encuentra en el
30 piso o sala donde reside el carro. El sistema de subcontrolador 710 puede controlarse por el administrador central 400, como el sistema de administración del hospital. La información intercambiada entre el carro 10 y el administrador central 400 puede enrutarse a través del sistema de subcontrolador 710 para que se pueda agregar información adicional (por ejemplo, información específica del piso) y/o eliminar información innecesaria. Además, el administrador central 400 puede transferir o intercambiar rápidamente información entre los carros 10, tal como
35 transferir información del paciente cuando un paciente se transfiere entre pisos.

La información proporcionada al administrador central 400 puede almacenarse en una base de datos 702, que puede estar alejada del administrador central 400 o incluirse en la misma. La información puede almacenarse durante un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, almacenar información durante un año). Además, el administrador central 400 puede combinarse con o incluir un sistema de monitoreo y presentación de informes 704
40 que monitorea datos históricos y en tiempo real sobre cada carro 10 incluyendo: estado y/o historial de la batería (tasa de carga, estado de descarga, eventos de apagado), acceso de usuario (inicio de sesión, cierre de sesión), eventos de acceso, acceso/actividad de contenedor (desbloqueo, bloqueo, apertura, cierre), etc. El sistema de supervisión e informes 704 puede generar una o más notificaciones por correo electrónico o informes en papel (por ejemplo, órdenes de trabajo) basándose en datos en tiempo real o eventos históricos que ocurren (o han ocurrido),
45 como cuando se detecta una batería agotada, se detecta poca batería, se produce un acceso no autorizado a módulo/contenedor, se omite un programa de medicación del paciente, se observa un acceso excesivo y repetido al contenedor, etc. El sistema de monitoreo y presentación de informes 704 puede generar adicionalmente uno o más informes basándose en auditorías del sistema/carro realizadas. Los parámetros de auditoría y/o monitoreo para baterías, usuarios, eventos de acceso, etc. pueden estar predefinidos en el sistema para que los informes se
50 generen automáticamente cuando se exceden los parámetros.

Debido a que el administrador central 400 puede estar vinculado a los sistemas ADT, PIS y/o ADM del hospital, la entrada de información en uno de esos sistemas puede estar disponible de inmediato y proporcionarse a la tabla de medicamentos. Por ejemplo, a medida que un farmacéutico proporciona o actualiza los medicamentos, las adiciones o modificaciones se pueden mostrar de forma inmediata o casi inmediata, a través del PIS, en la pantalla táctil 12 del
55 carro de medicamentos 10. Del mismo modo, las cantidades de dosificación y/o la entrada de frecuencia en la pantalla táctil 12 del carro 10 pueden estar disponibles de inmediato para el facultativo o médico supervisor. El carro de medicamentos 10 puede funcionar con sistemas hospitalarios preexistentes, de modo que no se necesita hardware ni software adicional para integrar el carro de medicamentos 10 en el sistema. Por lo tanto, los carros 10 pueden conectarse y utilizarse esencialmente con los sistemas de administración actualmente operativos.

60 Ilustrado en la Figura 8 es un diagrama de flujo de proceso para uso operativo y características del sistema de carro

de medicamentos. Como se muestra, en el bloque 800, uno o más módulos 76 o un sistema de módulos 30 se pueden enchufar en la placa base 27. El sistema controlador de módulos y/o la placa base 27 pueden determinar automáticamente el tipo de cada módulo 76 (es decir, grande o pequeño) y la configuración de los módulos en el sistema de módulos 30. En 802, el carro de medicamentos 10 puede tomar una decisión sobre el estado de las baterías 402 (por ejemplo, nivel de carga, estado de funcionamiento, etc.). La batería 402 puede realizar una prueba de autodiagnóstico y proporcionar los resultados al controlador del sistema de alimentación a través del conector SMB 434 y el puerto SMB 308. El controlador del sistema de alimentación puede proporcionar el estado de la batería al administrador central 400 a través de la red inalámbrica 300 para que se pueda controlar el estado en tiempo real y/o el estado histórico de la batería. Si cualquiera de las baterías 402 necesita ser reemplazada, las baterías se pueden cambiar en caliente por una batería recién cargada o se puede enchufar una fuente de alimentación externa al sistema de alimentación 28 para recargar las baterías.

En 804, el administrador central 400 y/o un cuidador u otro usuario del carro de medicamentos 10 pueden designar cada uno de los contenedores 94 como contenedores específicos para el paciente o de utilidad. En el bloque 806, el administrador central 400 y/o el cuidador pueden asignar uno o más pacientes a un módulo 76 y/o contenedor 94 (por ejemplo, el administrador central puede asignar al paciente a un piso o un cuidador y al carro de medicamentos 10 puede asignar automáticamente los módulos 76 y/o los contenedores 94 del sistema de módulos 30). Al asignar cada módulo y/o contenedor, la información del paciente se puede proporcionar automáticamente al carro de medicamentos 10 del administrador central y asociarse con los módulos/contenedores asignados. La información sobre las designaciones y/o las asignaciones del compartimiento 94 se puede proporcionar al administrador central 400 a través de la red inalámbrica 300 (o una red cableada), de modo que el administrador central pueda administrar centralmente todos los sistemas de módulos 30 y los compartimientos individuales 94 junto con la gestión del personal hospitalario y pacientes.

Cualquier reasignación de los contenedores o transferencias del paciente se puede proporcionar al administrador central 400 para que el administrador central sea informado del estado en tiempo real de cada contenedor 94 y/o módulo 76 y al paciente siempre se le asigne un contenedor. En el bloque 808, mientras el cuidador administra medicamentos o de otra manera ayuda al paciente, el contenedor asociado con ese paciente puede desbloquearse. Por ejemplo, el carro de medicamentos 10 puede autenticar a el cuidador, tal como verificando un identificador y una contraseña del cuidador que sean específicos para el cuidador. Al autenticar al cuidador, el cuidador puede seleccionar un paciente de una pantalla táctil y el contenedor correspondiente puede desbloquearse. Alternativa o adicionalmente, en el bloque 810, el cuidador puede escanear la pulsera u otro identificador del paciente y/o proporcionar un identificador secundario del paciente para desbloquear el contenedor 94 del paciente. El identificador secundario puede incluir proporcionar una confirmación de que el paciente visualizado en el monitor 12 es de hecho el paciente que está siendo tratado, tal como seleccionando un botón de confirmación en la pantalla táctil. En el bloque 812, el controlador del contenedor y/o la placa base 27 pueden controlar un mecanismo de bloqueo (por ejemplo, solenoide) para desbloquear el contenedor del paciente).

En algunos ejemplos, el contenedor 84 del paciente puede desbloquearse en un programa de administración del contenedor que se muestra en la pantalla táctil 12 (por ejemplo, al asignar cajones a los pacientes) o cuando se selecciona al paciente, como seleccionando al paciente de una lista de pacientes (por ejemplo, desde ADT) o escaneando un identificador de paciente en la banda de muñeca del paciente, y similares. En algunos ejemplos, el contenedor del paciente puede estar bloqueado cuando el cuidador o el usuario cambia de una pantalla específica del paciente, selecciona a otro paciente, cierra la sesión y/o después de un período de inactividad. En algunos ejemplos, los contenedores de utilidad pueden desbloquearse cuando un cuidador o usuario se autentica en el sistema. Estos contenedores pueden permanecer desbloqueados mientras el cuidador o usuario está conectado y pueden bloquearse cuando el cuidador o el usuario cierran la sesión o después de un período de inactividad.

En el bloque 814, el controlador del contenedor y/o la placa base 27 pueden verificar, a través de uno o más sensores, que el mecanismo de bloqueo está desactivado y que el contenedor 94 del paciente está de hecho desbloqueado. En el bloque 816, a través del controlador de la papelera o la placa base 27, se puede iluminar una luz de guía 90 en la papelera del paciente 94 para notificar visualmente al cuidador la ubicación de la papelera del paciente. Cualquier contenedor de utilidad también se puede desbloquear al autenticar al cuidador y/o al paciente. En el bloque 818, el controlador del contenedor y/o la placa base 27 pueden verificar, a través de uno o más sensores, el estado del contenedor 94 para determinar si el contenedor de un paciente está de hecho abierto o cerrado. La información sobre la autenticación del cuidador y/o el paciente y el acceso al contenedor se puede proporcionar, a través de la red inalámbrica (o cableada) 300, al administrador central 400 para que el estado en tiempo real del paciente, el cuidador y/o los contenedores 94 pueda determinarse y el estado histórico pueda monitorearse. Del mismo modo, cualquier mal funcionamiento del carro de medicamentos 10, como contenedores que no se desbloquean, contenedores que no se abren o se cierran, fallas de energía, etc., se pueden informar también al administrador central. También se puede informar otra información, como acceso no autorizado, etc.

En el bloque 820, la información sobre el paciente puede ingresarse en el carro de medicamentos, a través de la pantalla táctil, el teclado, el ratón, etc. Esta información puede proporcionarse al administrador central 400. En el bloque 822, se pueden generar uno o más correos electrónicos, informes u otras notificaciones y proporcionarlos a

una persona o sistema apropiado en respuesta a la supervisión del carro, usuarios, pacientes, etc. Por ejemplo, se puede proporcionar un correo electrónico al personal de un hospital para cambiar la batería baja del carro o recargar la batería o se puede generar un informe para transferir a un paciente a un piso nuevo de acuerdo con la recomendación de un médico.

5 Con referencia a continuación a la Figura 9, se ilustra un método para configurar un carro de distribución de medicamentos. En el bloque 910, se puede proporcionar un carro de distribución de medicamentos. El carro de distribución de medicamentos puede incluir un controlador de sistema de módulos, una base, un monitor que muestra información a un usuario y una publicación que conecta el monitor con la base, como los descritos en el presente documento. La publicación puede tener al menos un puerto de interfaz que acople en comunicación el controlador del sistema de módulos con uno o más módulos. En el bloque 920, se puede proporcionar una pluralidad de módulos que incluyen cada uno al menos un contenedor dentro del que se almacenan los suministros médicos. En el bloque 930, cada uno de la pluralidad de módulos se puede acoplar con la barra para que la pluralidad de módulos forme una pila de módulos y para que al menos uno de los módulos se conecte en comunicación con el controlador del sistema de módulos a través del al menos un puerto de interfaz.

15 Con referencia a continuación a la Figura 10, se ilustra otro método para configurar un carro de distribución de medicamentos. En el bloque 1010, se proporciona un carro de distribución de medicamentos. El carro de distribución de medicamentos puede incluir un controlador de sistema de módulos. En el bloque 1020, se proporciona una pluralidad de módulos que incluyen cada uno al menos un contenedor dentro del que se almacenan los suministros médicos. En el bloque 1030, cada uno de la pluralidad de módulos está acoplado con el carro de distribución de medicamentos de manera que la pluralidad de módulos forme una pila de módulos y de manera que al menos uno de los módulos esté acoplado en comunicación con el controlador del sistema de módulos. En el bloque 1040, el controlador del sistema de módulos identifica un tipo de al menos un módulo acoplado en comunicación con el controlador del sistema de módulos y/o una configuración de la pila de módulos.

25 Con referencia ahora a la Figura 11, se ilustra un método para proporcionar energía a un carro de distribución de medicamentos. En el bloque 110, se proporciona un carro de distribución de medicamentos. El carro de distribución de medicamentos puede incluir un controlador del sistema de alimentación. En el bloque 1120, se proporciona una pluralidad de módulos que incluyen cada uno al menos un contenedor dentro del que se almacenan los suministros médicos. En el bloque 1130, cada uno de la pluralidad de módulos se acopla con el carro de distribución de medicamentos. En el bloque 1140, al menos una batería se acopla con el controlador del sistema de alimentación. El controlador del sistema de alimentación puede configurarse para ajustar el uso de energía del carro de distribución de medicamentos o ajustar una descarga de energía de al menos una batería basándose en una necesidad operativa del carro de distribución de medicamentos o una condición de la batería.

35 En algunos ejemplos, el carro de distribución de medicamentos puede incluir al menos dos baterías acopladas con el controlador del sistema de alimentación y el método puede incluir también desacoplar una primera batería del controlador del sistema de alimentación mientras el carro de distribución de medicamentos está en funcionamiento o se opera, sin afectar negativamente una cantidad de energía provista al carro de distribución de medicamentos. La primera batería puede ser una batería intercambiable en caliente y/o una batería inteligente como se describe en el presente documento para que la batería se pueda retirar del carro de distribución de medicamentos e inspeccionar, recargar, reemplazar, reparar y similares. La batería puede comunicarse también con el controlador del sistema de alimentación con respecto a un estado de carga y/o descarga, un problema y similares. El controlador del sistema de alimentación y/o la propia batería pueden ajustar una o más configuraciones o condiciones de la batería basándose en la información comunicada al controlador del sistema de alimentación. La batería puede retirarse del carro de distribución de medicamentos mientras se opera el carro con base total o sustancialmente sin energía de la batería.

45 En algunas realizaciones, el carro de distribución de medicamentos puede incluir también un controlador del sistema de módulos y la pluralidad de módulos puede estar acoplada con el carro de distribución de medicamentos de modo que al menos uno de los módulos esté acoplado en comunicación con el controlador del sistema de módulos. En tales realizaciones, el método puede incluir además identificar (con el controlador del sistema de módulos) un tipo de al menos un módulo acoplado en comunicación con el controlador del sistema de módulos y/o una configuración de la pila de módulos.

50 Cuando se proporciona un rango de valores, se entiende que cada valor intermedio, hasta la décima parte de la unidad del límite inferior, a menos que el contexto indique claramente lo contrario, entre los límites superior e inferior de ese rango también se describe específicamente. Se incluye cada rango más pequeño entre cualquier valor establecido o valor intermedio en un rango establecido y cualquier otro valor establecido o intermedio en ese rango establecido. Los límites superior e inferior de estos intervalos más pequeños pueden incluirse o excluirse independientemente en el intervalo, y cada intervalo en el que cualquiera, ninguno o ambos límites están incluidos en los intervalos más pequeños se incluye también dentro de la invención, sujeto a cualquier límite específicamente excluido en el rango declarado. Cuando el rango indicado incluye uno o ambos límites, también se incluyen los rangos que excluyen uno o ambos de los límites incluidos.

REIVINDICACIONES

1. Un carro de distribución de medicamentos que comprende:

una base (26) que tiene ruedas que permiten mover el carro de distribución de medicamentos dentro de una instalación;

5 un dispositivo informático configurado para recibir información de un usuario;

un dispositivo de pantalla conectado en comunicación con el dispositivo informático para mostrar información al usuario;

10 una barra (24) que acopla el dispositivo de pantalla con la base (26), siendo dicha barra un dispositivo telescópico que tiene un miembro de barra externo (25) que recibe de forma deslizante un miembro de barra interno (23); y un sistema de módulos (30) con un controlador de módulos y una pluralidad de módulos (76) cada uno con un conector (72) y al menos un contenedor (94) dentro del que se almacenan los suministros médicos, en el que cada uno de la pluralidad de módulos (76) está acoplado en comunicación con el dispositivo informático, en el que

15 los módulos (76) se acoplan con la barra (24) del carro de distribución de medicamentos para formar una pila de módulos, y

caracterizado por que el miembro de barra externo (25) incluye una placa base eléctrica (27) que incluye una pluralidad de puertos de comunicación (81),

20 en el que cada módulo (76) incluye además una barra (77) correspondiente a una abertura (75) en la placa base (27), facilitando la barra (77) de cada módulo la alineación del módulo (76) con la placa base (27) para garantizar que el conector (72) del módulo se enchufe fácilmente en un puerto de la pluralidad de puertos de comunicación (81),

en el que cada uno de los módulos (76) se acopla en comunicación con el dispositivo informático a través del conector (72) del módulo que se acopla con el puerto de comunicación respectivo (81) en la placa base (27), y en el que

25 el controlador de módulos y/o la placa base (27) están configurados para identificar automáticamente el tipo de módulo que está enchufado en el puerto de la pluralidad de puertos en comunicación (81), en el que identificar el tipo comprende determinar un tamaño del módulo y configurar automáticamente el puerto (81) para interactuar con el módulo basándose en la identificación, y el dispositivo informático se configura para determinar una configuración de módulos de la pluralidad de módulos (76) cuando la pluralidad de módulos (76) se acopla con la barra (24) del carro de distribución de medicamentos.

30

2. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, que comprende además un botón de espera (39) que establece el dispositivo de pantalla en un modo de espera cuando se activa, en el que la información no se muestra en el dispositivo de pantalla en el modo de espera.

35 3. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 2, que comprende además un indicador de espera configurado para mostrar una primera visualización cuando el dispositivo de pantalla está en el modo de espera y una segunda visualización cuando el dispositivo de pantalla no está en el modo de espera.

40 4. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, que comprende además un controlador (600) del sistema de alimentación y al menos una batería (402), en el que el controlador (600) del sistema de alimentación está configurado para ajustar el uso de energía del carro de distribución de medicamentos o ajustar una configuración de descarga de energía de la batería (402) basándose en una necesidad operativa del carro de distribución de medicamentos o una condición de la batería (402).

45 5. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 4, que comprende además dos baterías (402) que proporcionan energía al carro de distribución de medicamentos, en el que una de las baterías (402) es extraíble del carro de distribución de medicamentos sin afectar negativamente la energía proporcionada al carro de distribución de medicamentos.

6. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 4, que comprende además un alojamiento dentro del que se inserta la batería (402), en el que el alojamiento comprende un mecanismo de pestillo para bloquear la batería (402) dentro del alojamiento.

50 7. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 4, en el que la al menos una batería (402) comprende una batería inteligente intercambiable en caliente, y en el que el controlador (600) del sistema de alimentación comprende un puerto de interfaz (306, 308) que comunica el controlador del sistema de alimentación (600) con la batería inteligente.

8. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 7, en el que la batería inteligente comprende un medidor para generar lecturas de la capacidad restante de la batería.

9. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 4, que comprende además una batería de respaldo configurada para permitir el acceso a uno o más contenedores (94) durante un fallo de energía del carro de distribución de medicamentos o para determinar cuándo ocurre el acceso no autorizado a uno o más contenedores (94) después de un fallo de energía del carro de distribución de medicamentos.
- 5 10. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, en el que la pila de módulos comprende una combinación de módulos grandes y módulos pequeños.
11. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 10, en el que los módulos grandes comprenden contenedores (94) que varían en altura entre aproximadamente 101,6 cm (4 pulgadas) y aproximadamente 203,2 cm (8 pulgadas), y en el que los módulos pequeños comprenden contenedores que varían en altura entre
10 aproximadamente 50,8 cm (2 pulgadas) y aproximadamente 101,6 cm (4 pulgadas).
12. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de pantalla comprende un elemento de descarga acoplado a una pantalla táctil, estando configurado el elemento de descarga para disipar una carga estática generada por un usuario del carro de distribución de medicamentos o la pantalla táctil.
- 15 13. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, en el que el carro de distribución de medicamentos es uno de una pluralidad de carros de distribución de medicamentos conectados en red de forma inalámbrica con un sistema de administrador central.
14. El carro de distribución de medicamentos de la reivindicación 1, en el que al menos uno de la pluralidad de módulos (76) está acoplado de forma no extraíble con el carro de distribución de medicamentos.
15. Un método para proporcionar un carro de distribución de medicamentos que comprende:
- 20 proporcionar un carro de distribución de medicamentos que comprende:
- un controlador del sistema de módulos;
una base (26);
un dispositivo de pantalla que muestra información a un usuario; y
una barra (24) que acopla el dispositivo de pantalla con la base (26), siendo la barra (24) un dispositivo
25 telescópico que tiene un miembro de barra externo (25) que recibe de forma deslizante un miembro de barra interno (23);
- proporcionar una pluralidad de módulos (76) incluyendo cada uno un conector (72) y al menos un contenedor (94) configurado para almacenar suministros médicos;
- 30 **caracterizado por que** el miembro de barra externo (25) incluye una placa base eléctrica (27) que tiene una pluralidad de puertos de interfaz (81) y cada módulo (76) incluye una barra (77) correspondiente a las aberturas (75) en la placa base (27), el método comprendiendo además
- acoplar cada una de la pluralidad de módulos (76) con la barra (24) del carro distribuidor médico para que la pluralidad de módulos (76) forme una pila de módulos, en el que la barra (77) de cada módulo facilita la alineación del módulo (76) con la placa base (27) para asegurar que el conector (72) se enchufa fácilmente en un
35 puerto de interfaz (81) de la pluralidad de puertos de interfaz, y en el que
- cada uno de los módulos (76) está acoplado en comunicación con el controlador del sistema de módulos a través del conector (72) del módulo que se acopla con el puerto de interfaz respectivo (81) en la placa base (27),
- identificar con el controlador del sistema de módulos un tipo de cada uno de la pluralidad de módulos (76) acoplados en comunicación con el controlador del sistema de módulos que comprende determinar un tamaño del
40 módulo (76) entre una pluralidad de módulos de diferentes tamaños, e identificar una configuración de la pila de módulos,
- configurar el controlador del sistema de módulos para que funcione con la pluralidad de módulos (76) configurando automáticamente los puertos (81) para interactuar con los módulos (76) basándose en la identificación del tipo de los módulos (76).
- 45 16. El método de la reivindicación 15, en el que identificar el tipo de al menos un módulo (76) comprende identificar uno o más de los siguientes seleccionados del grupo que consiste en:
- determinar que el módulo (76) comprende un contenedor específico para el paciente; y
determinar que el módulo (76) comprende un contenedor específico para utilidad.
17. El método de la reivindicación 15, en el que identificar una configuración de la pila de módulos comprende
50 determinar una disposición de módulos de diferentes tamaños en la pila de módulos o comprende determinar una asociación entre un paciente y un módulo (76) designado para almacenar suministros médicos específicamente para el paciente.

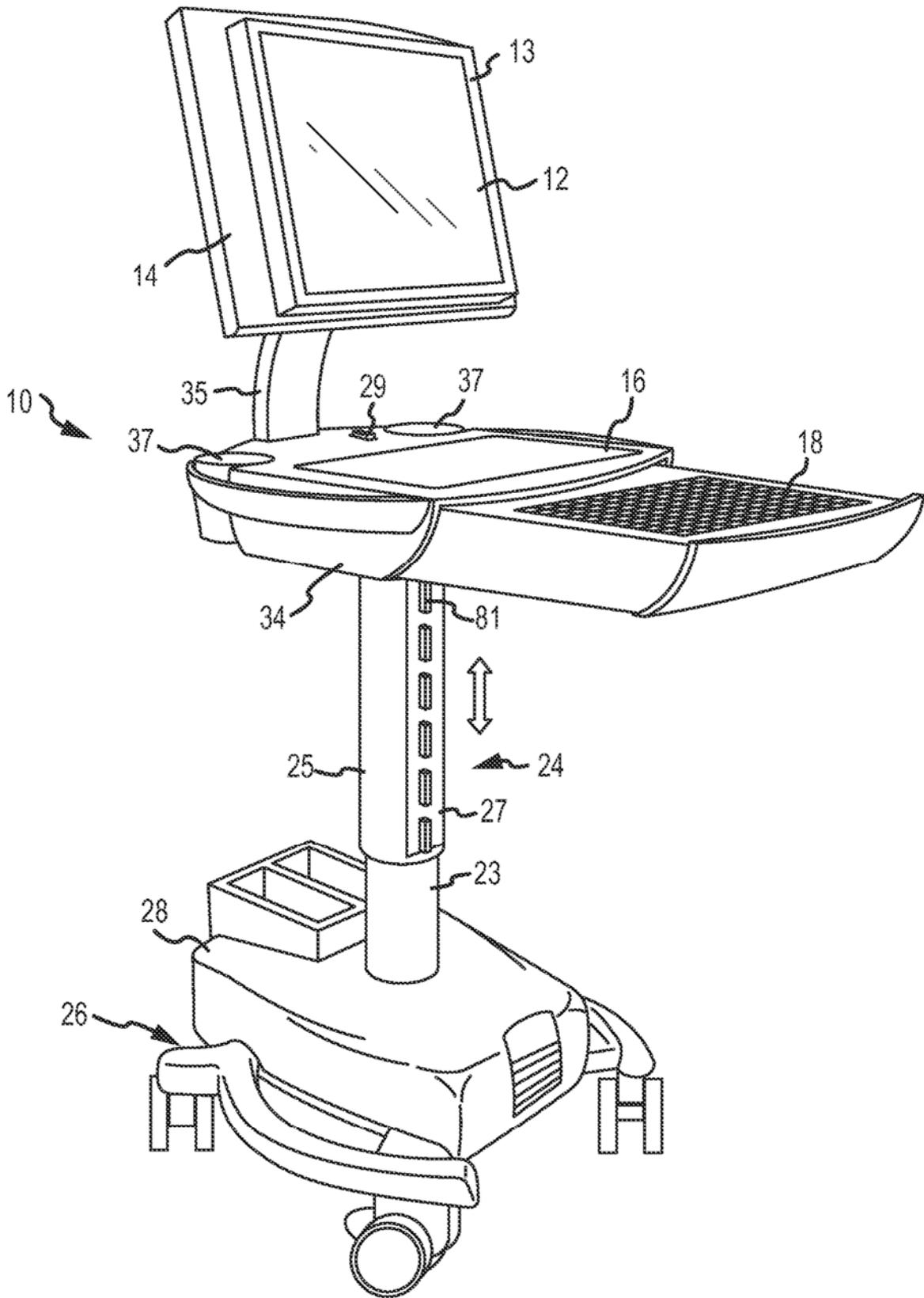


FIG.1A

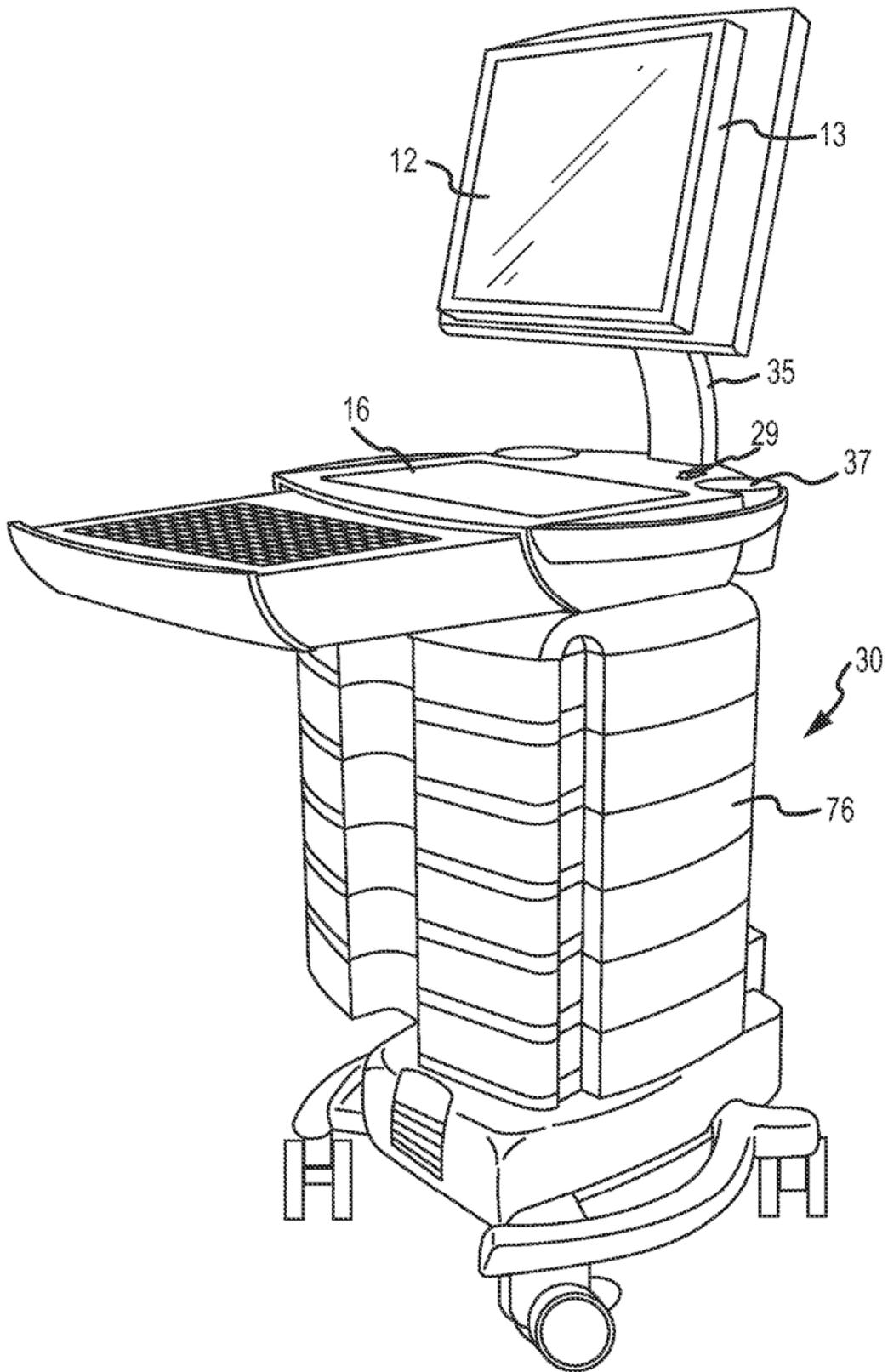


FIG.1B

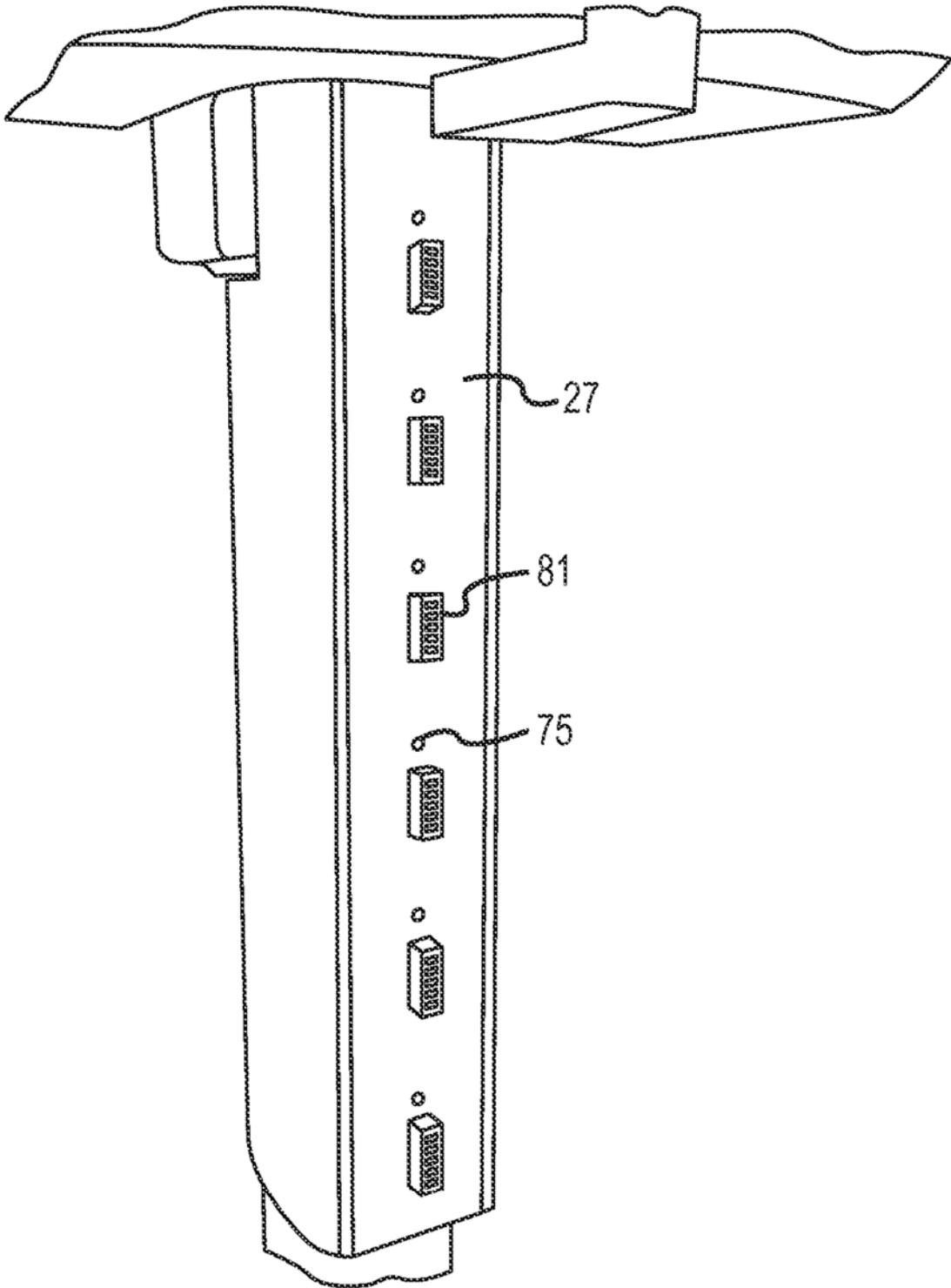


FIG.1C

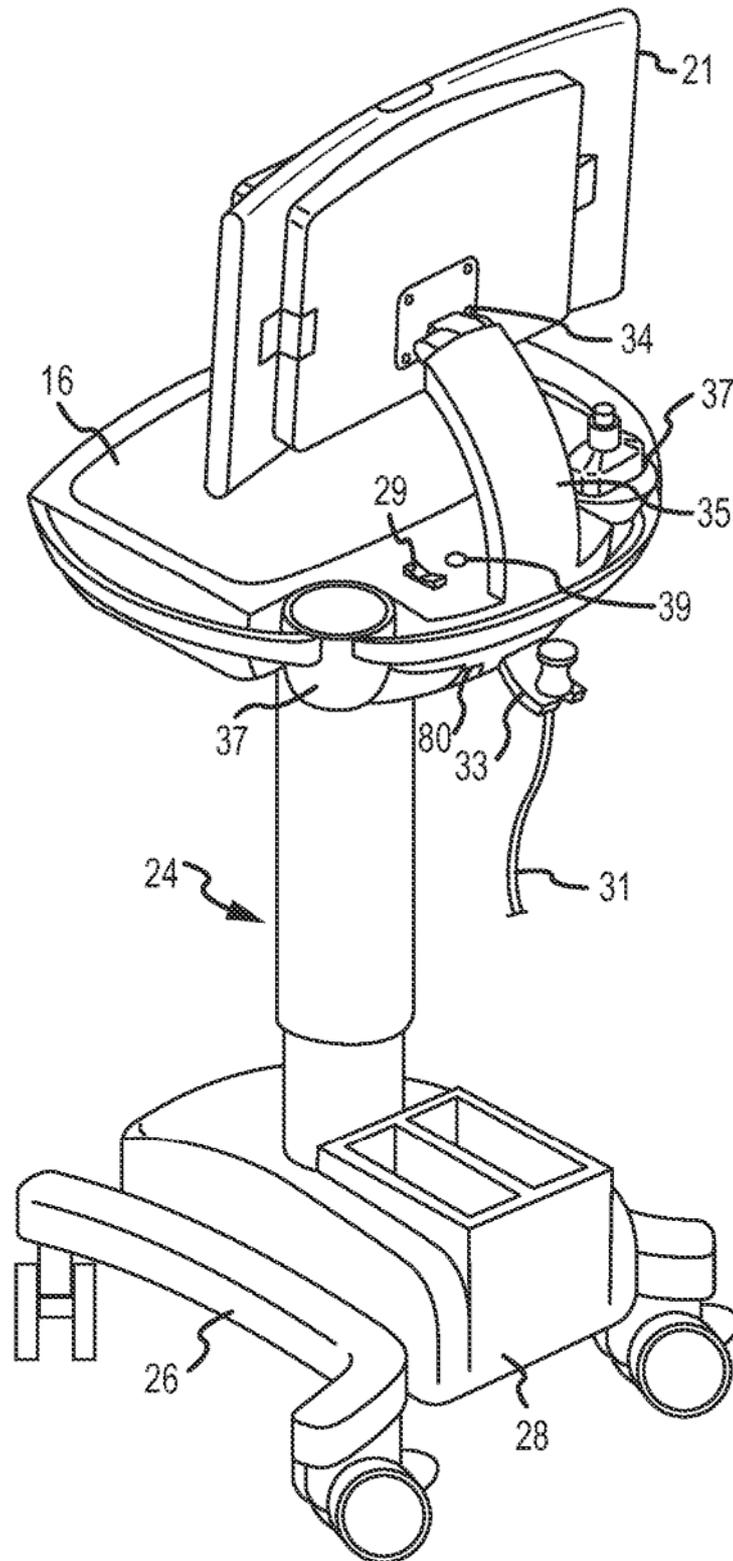


FIG.2A

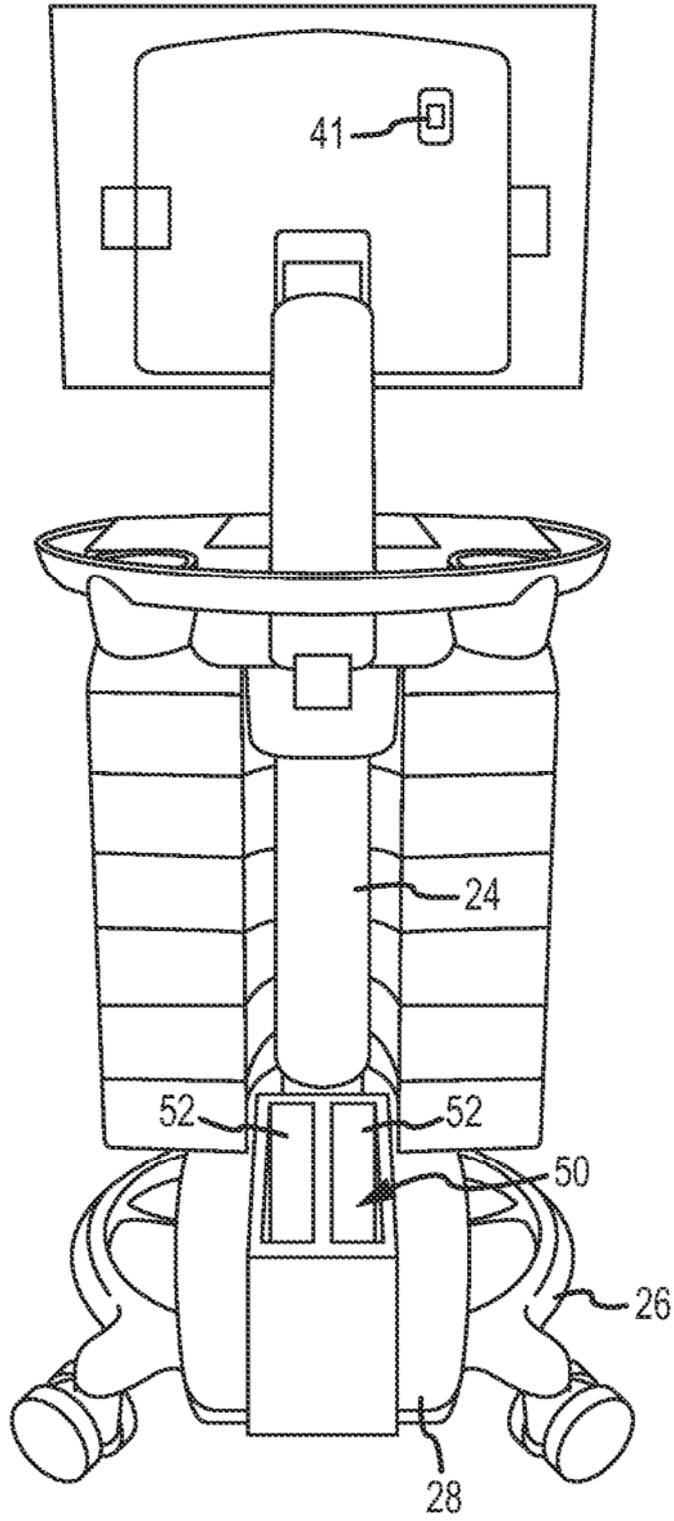


FIG.2B

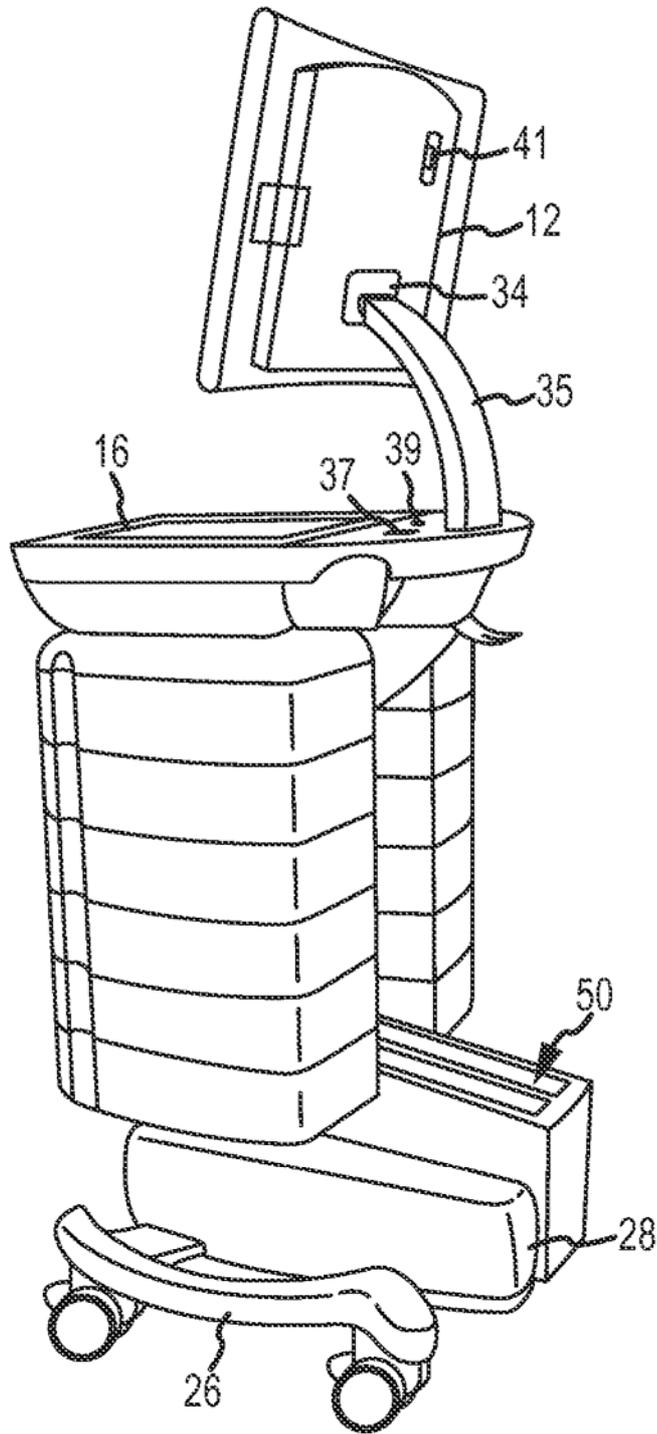


FIG.2C

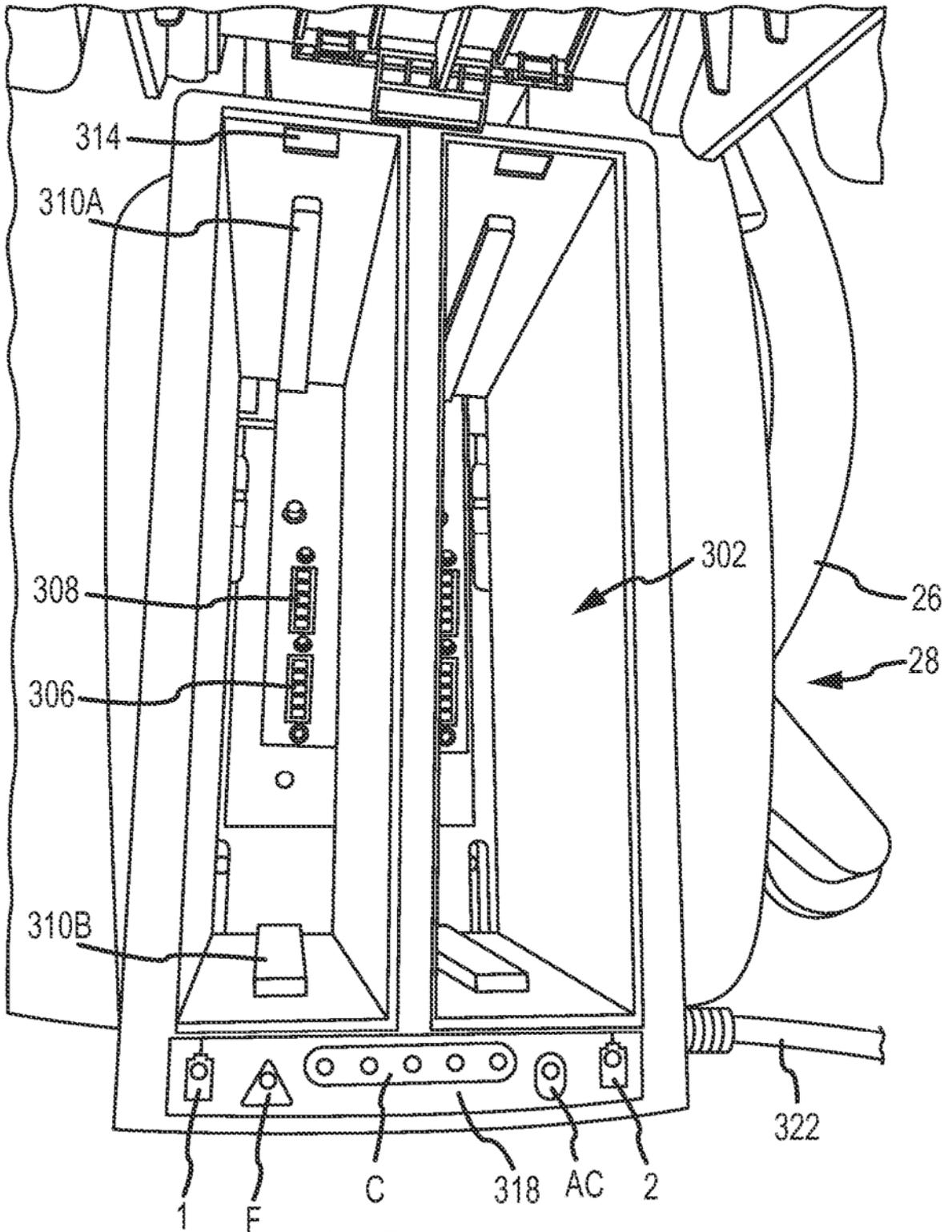


FIG.3A

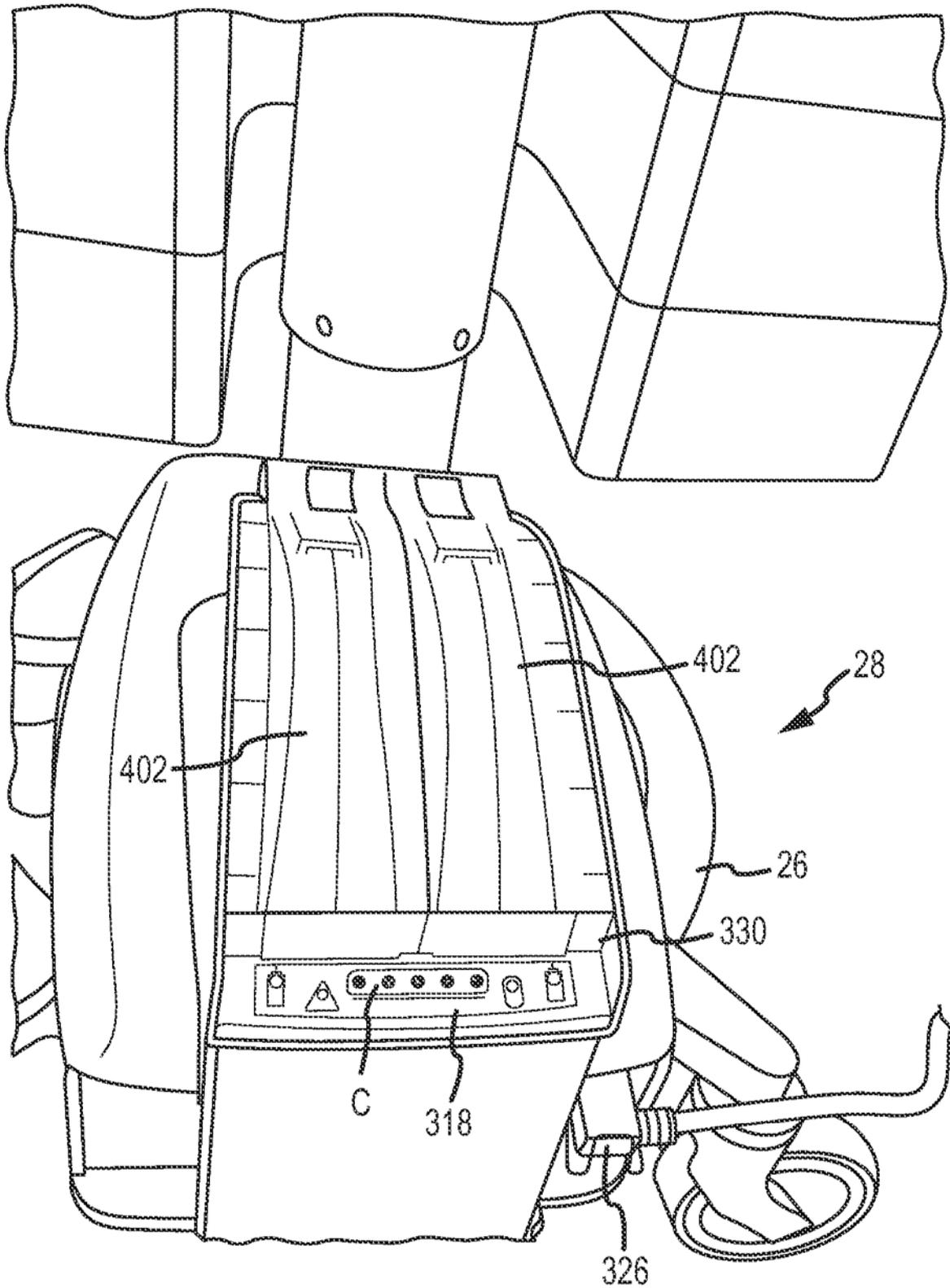


FIG.3B

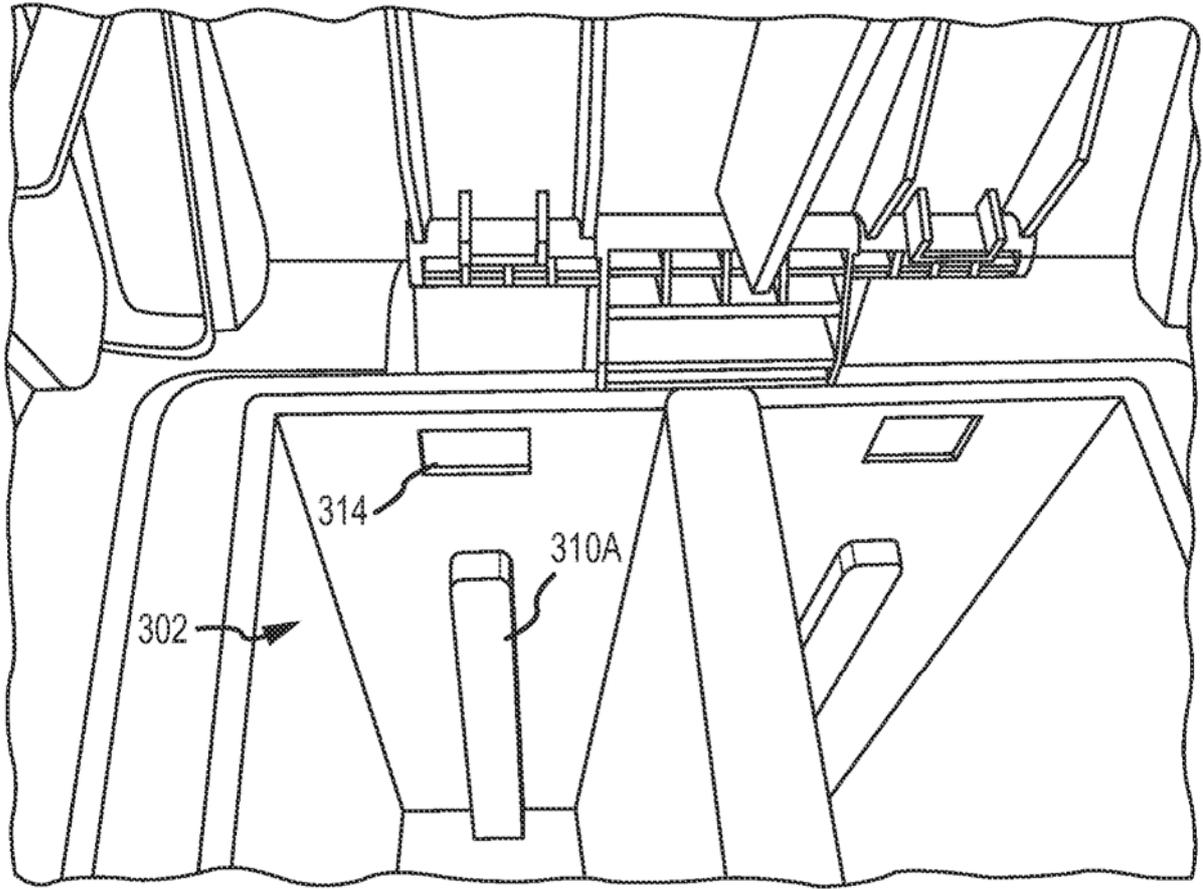


FIG.3C

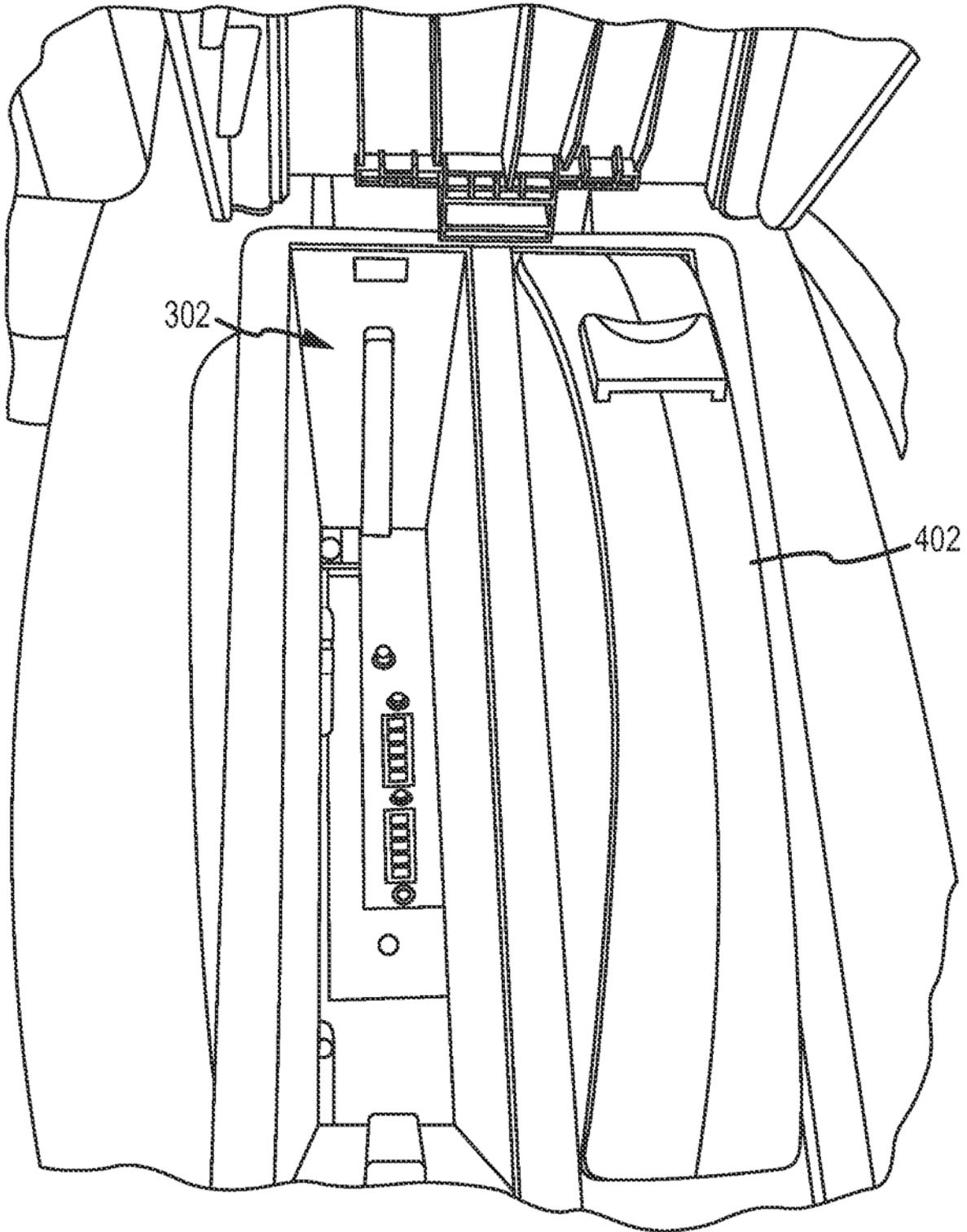


FIG.3D

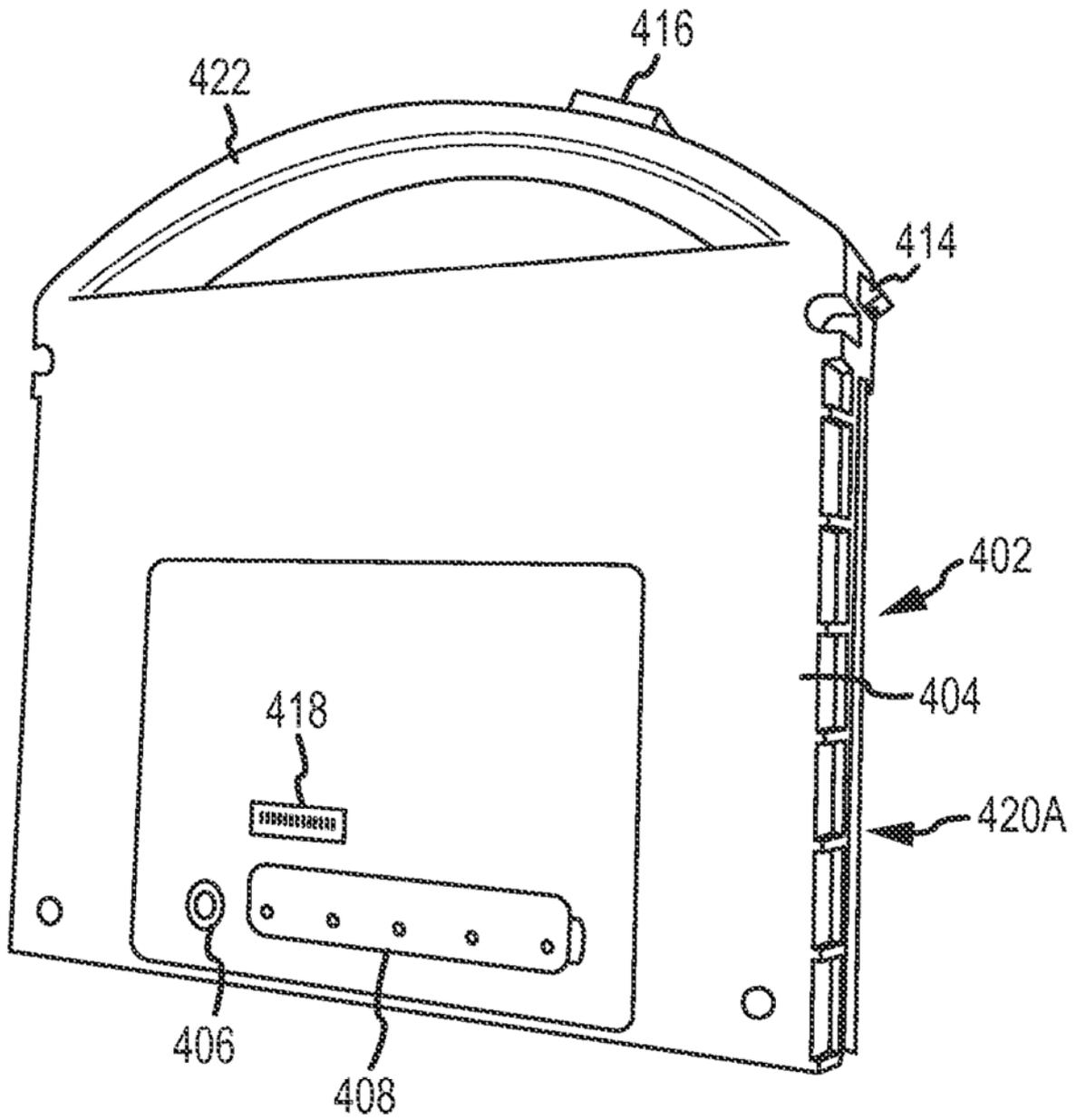


FIG.4A

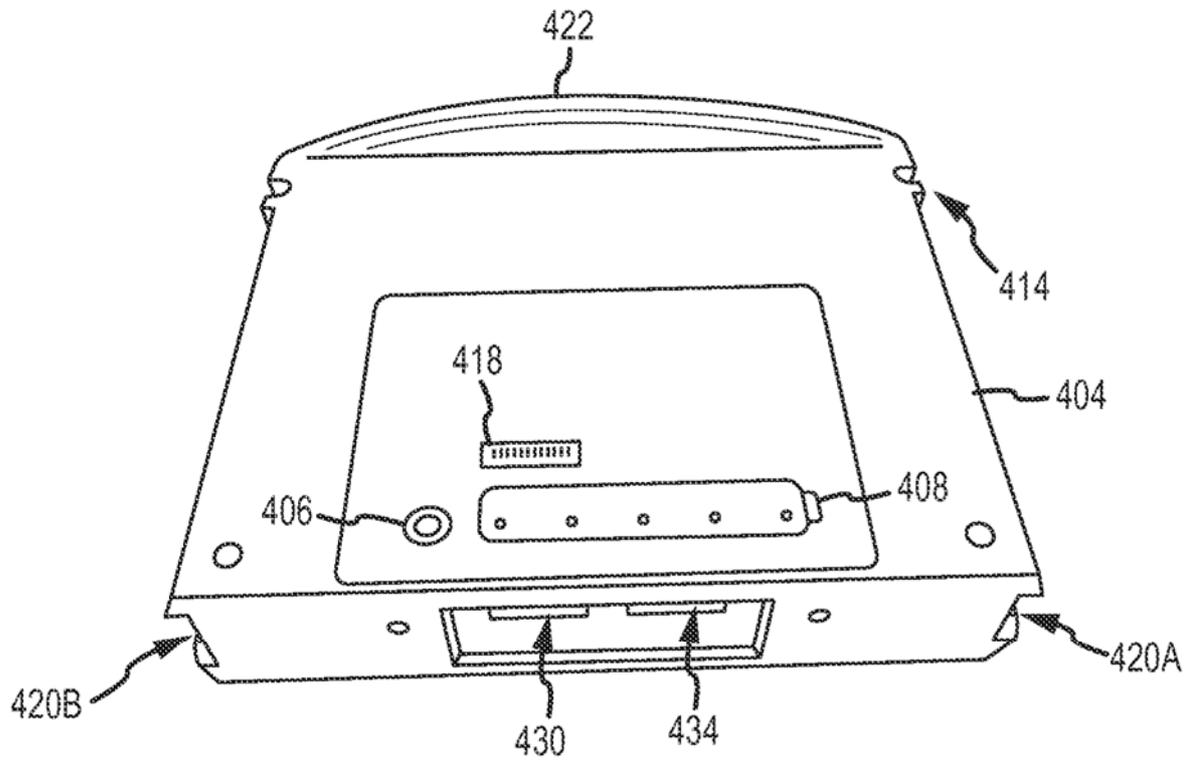


FIG.4B

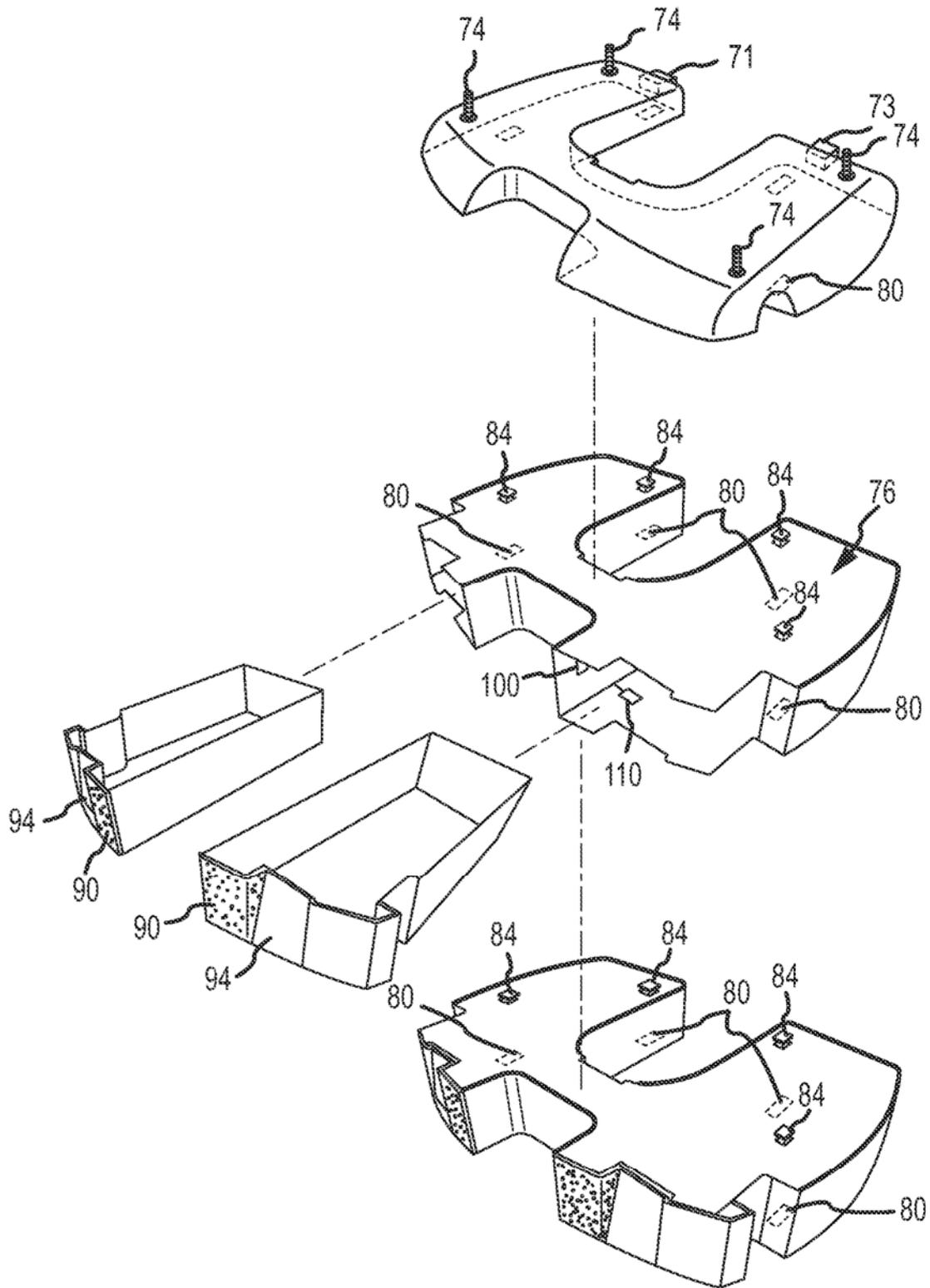


FIG.5A

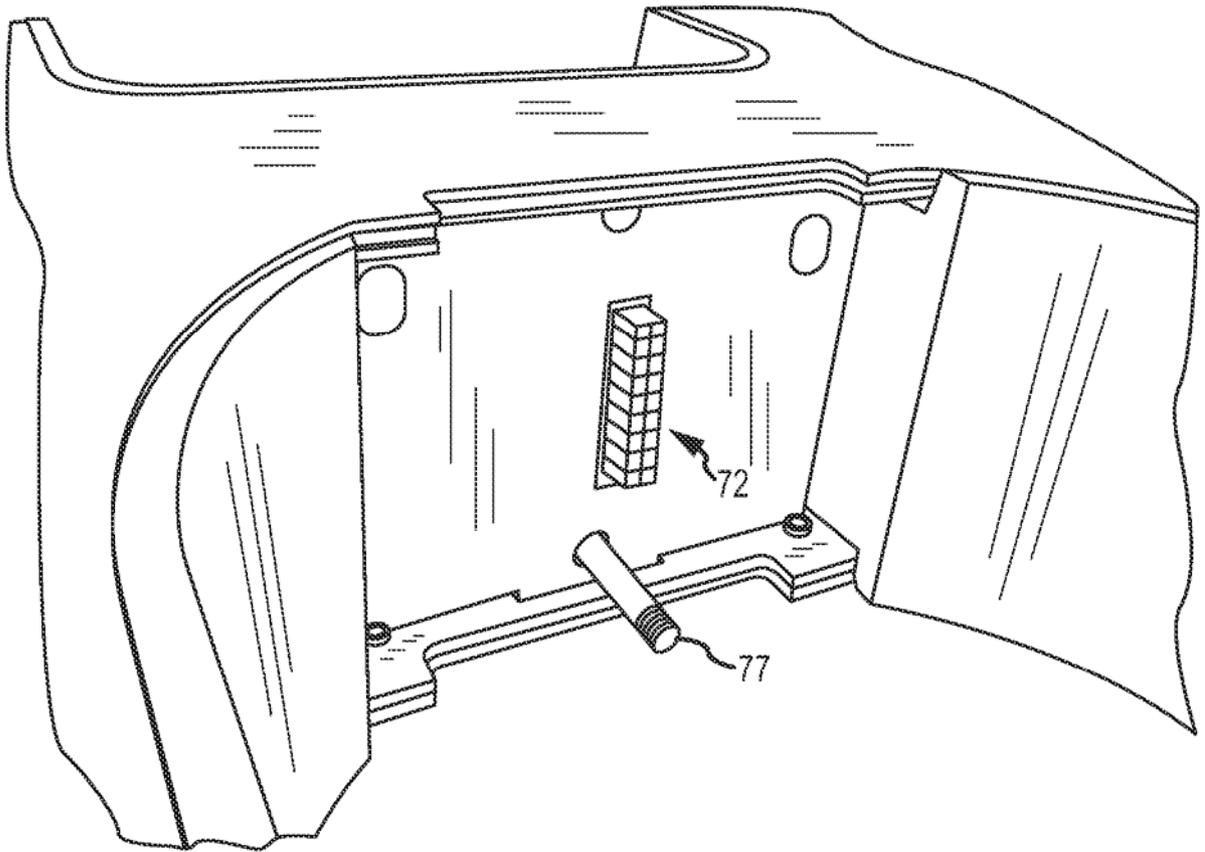


FIG.5B

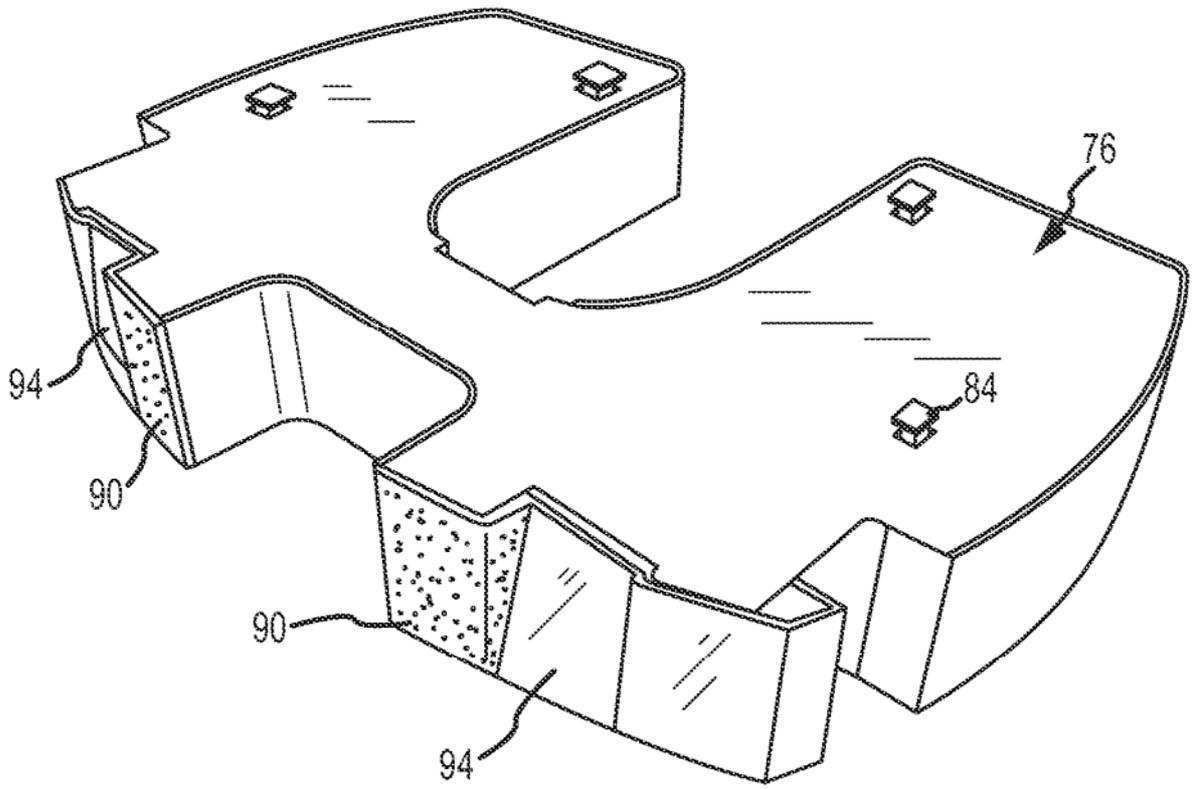


FIG.5C

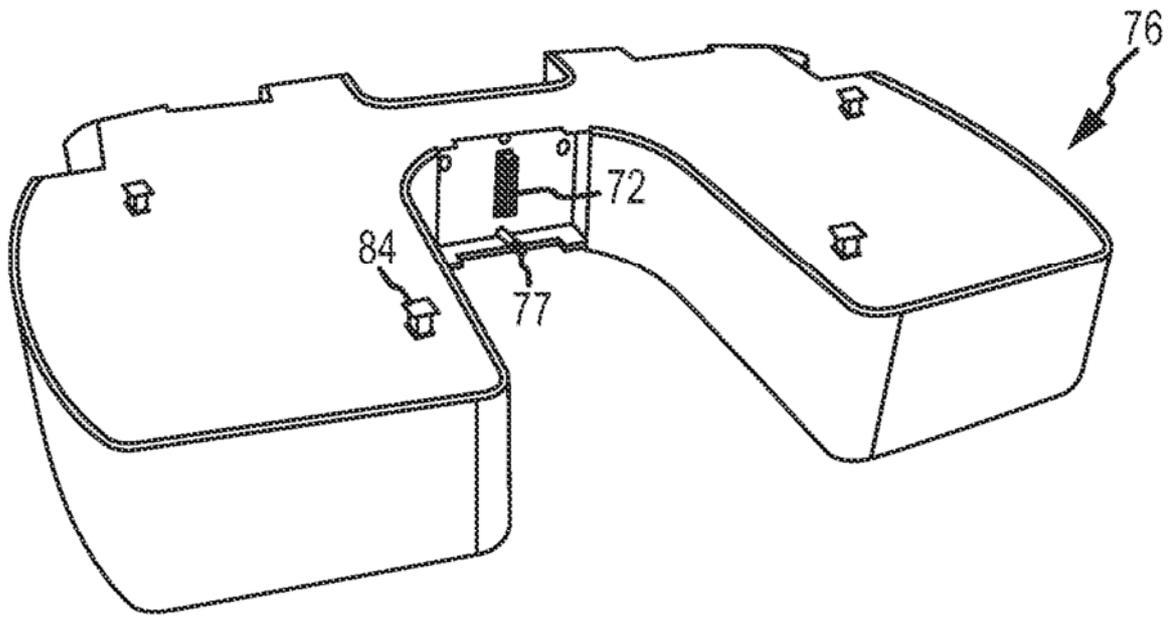


FIG. 5D

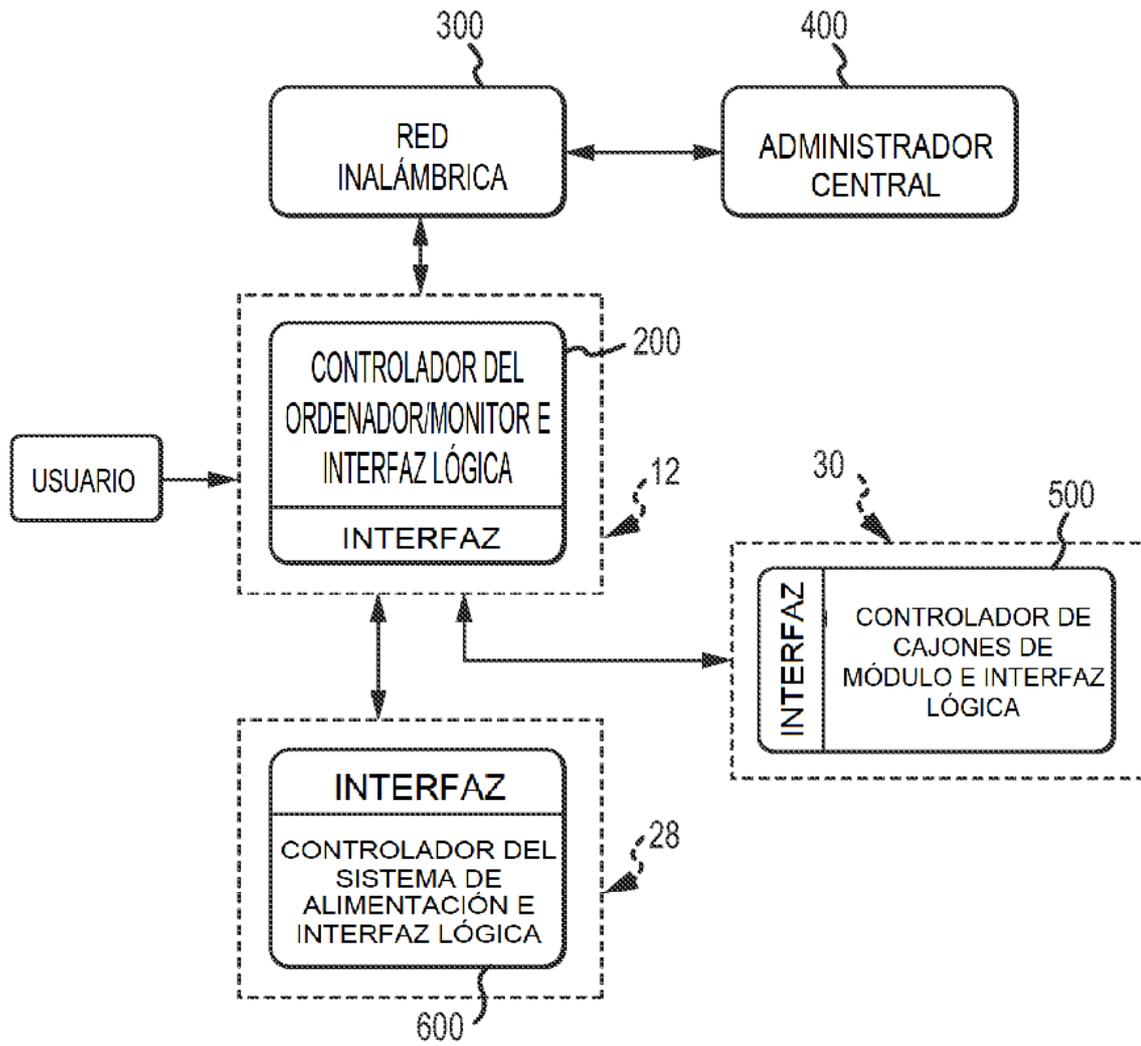


FIG.6

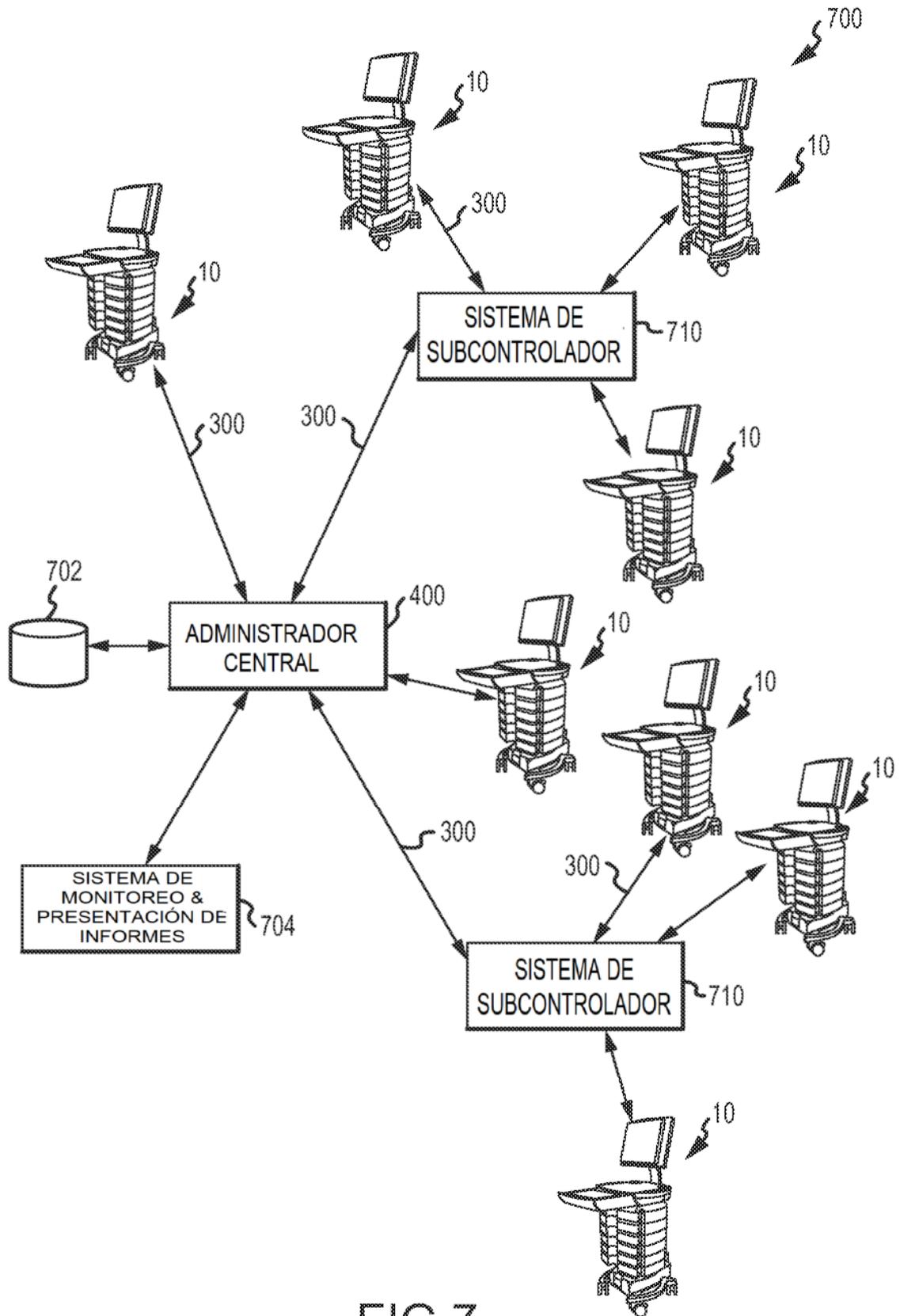


FIG.7

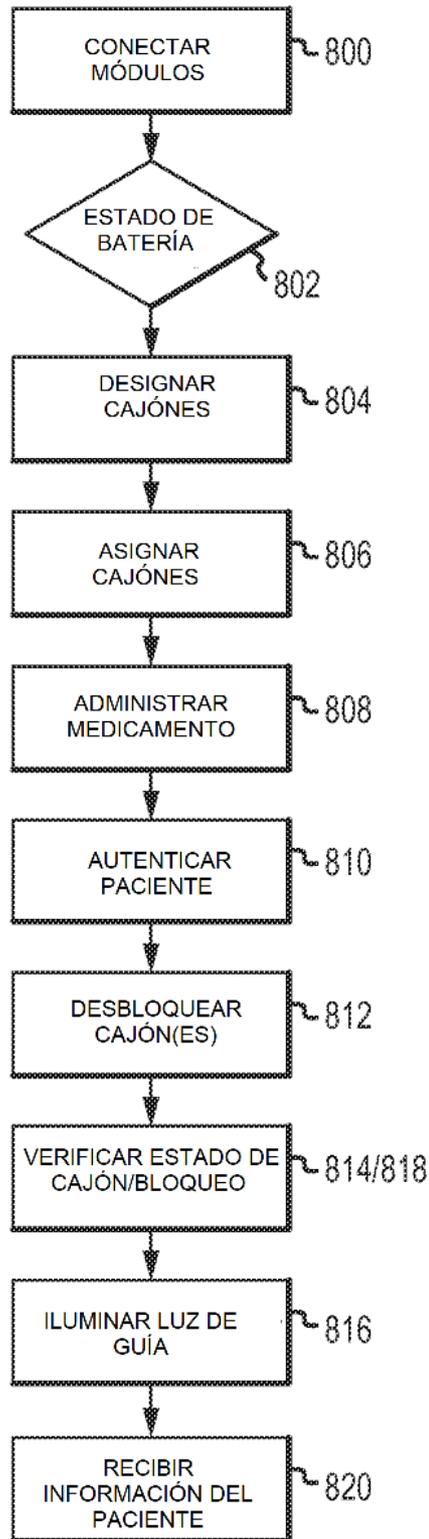


FIG.8

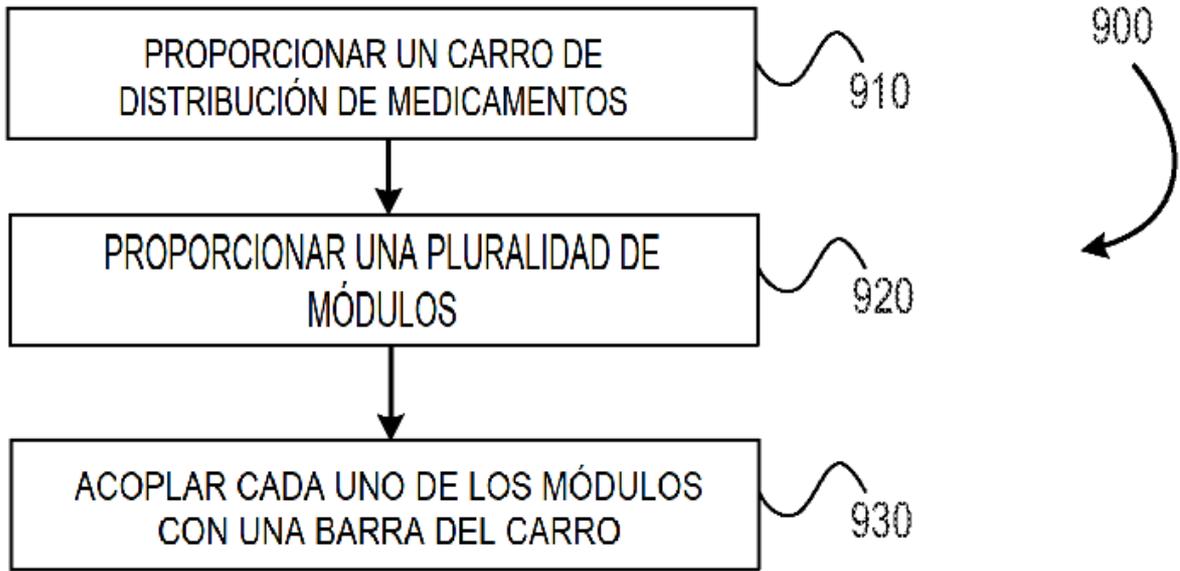


FIG.9

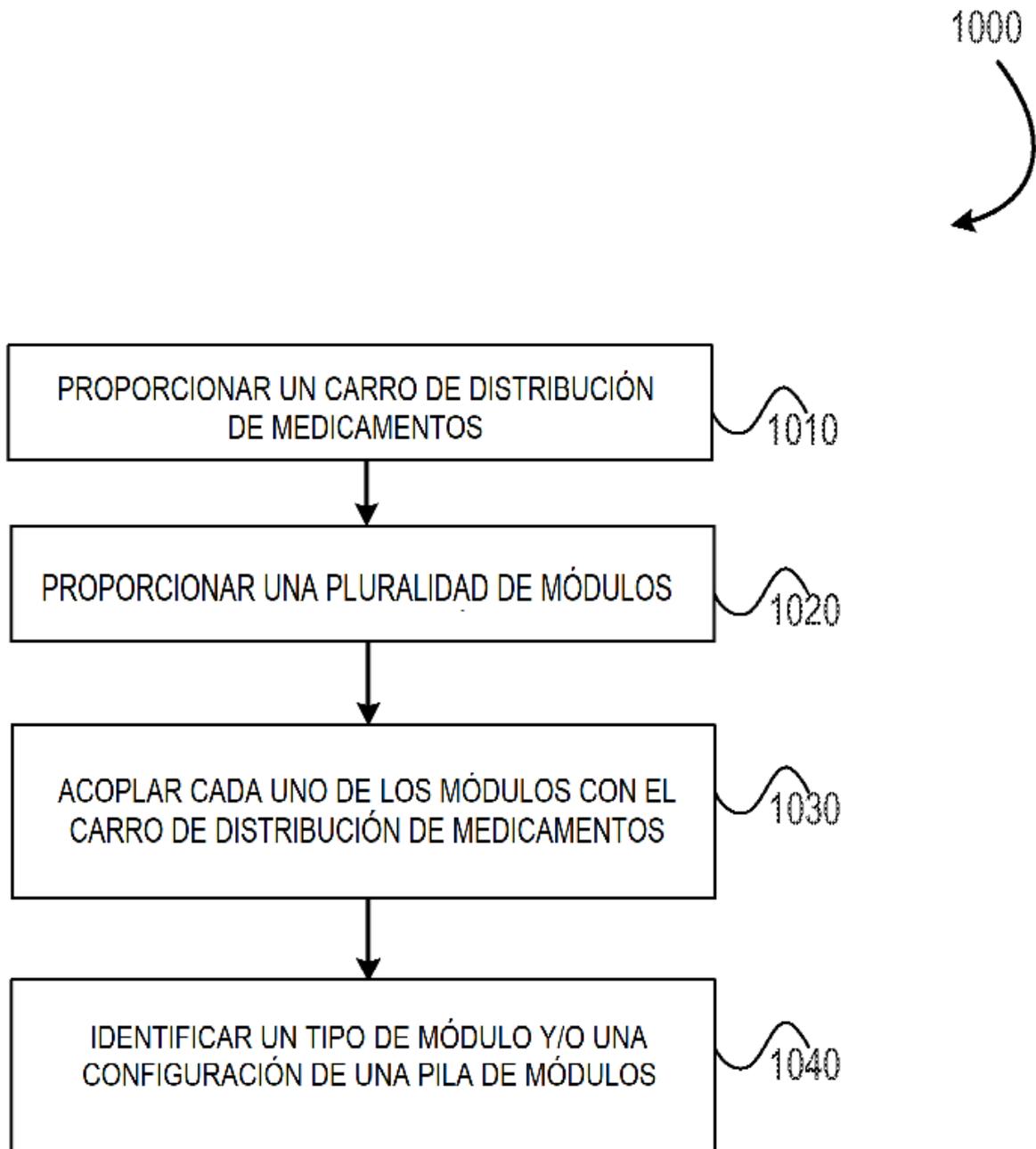


FIG.10

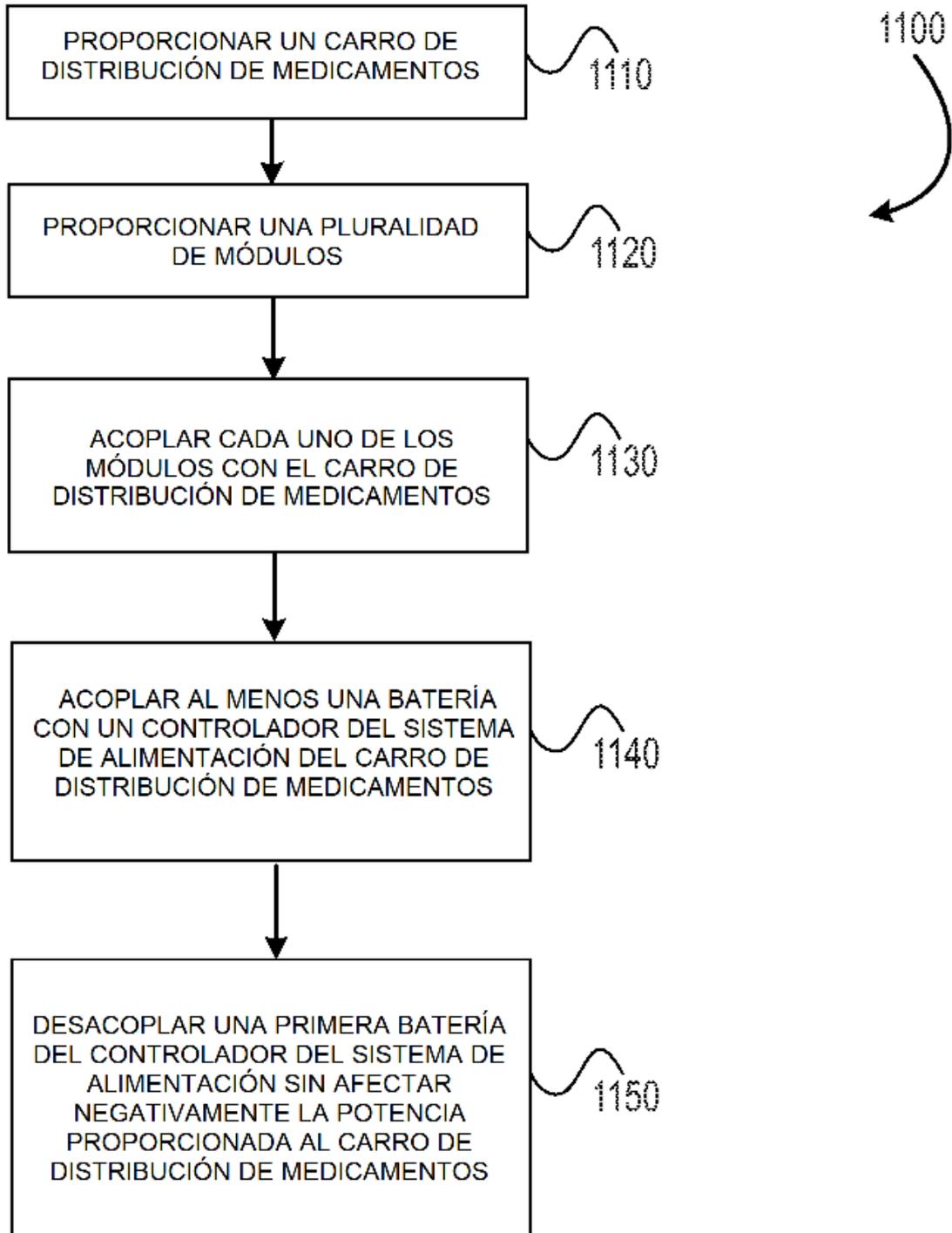


FIG. 11