

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 696**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)

G05D 1/00 (2014.01)

B60L 53/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2018** **E 21205926 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 3978041**

54 Título: **Sistema autónomo de recogida de residuos para residuos médicos**

30 Prioridad:

23.10.2017 US 201762575833 P

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

27.05.2025

73 Titular/es:

STRYKER CORPORATION (100.00%)

**1941 Stryker Way
Portage, MI 49002-9711, US**

72 Inventor/es:

REASONER, STEPHEN J.;

STAATS, ANDREW;

MACLACHLAN, BRIAN y

DOLLMAN, TAMITHA, M.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 021 696 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema autónomo de recogida de residuos para residuos médicos

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad y todos los beneficios de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/575,833, presentada el 23 de octubre de 2017.

10 Antecedentes de la invención

Los dispositivos de recogida de residuos médicos se pueden utilizar en un hospital u otro entorno de atención sanitaria. Por ejemplo, se emplean vehículos móviles para recoger residuos médicos tales como fluidos corporales, tejidos corporales, líquidos de irrigación y humo durante procedimientos médicos y quirúrgicos. Los residuos médicos se almacenan a menudo en un depósito montado en el dispositivo de recogida de residuos médicos que debe vaciarse y limpiarse antes, durante o después de los procedimientos. Actualmente, el personal hospitalario, por ejemplo enfermeras y ayudantes de quirófano, debe suspender sus tareas para transportar o hacer rodar los dispositivos de recogida de residuos médicos o depósitos de los mismos hasta estaciones de eliminación para vaciar y limpiar los depósitos. Esto requiere que el personal hospitalario mueva un dispositivo de recogida de residuos médicos hasta una estación de eliminación, espere a que se realice un procedimiento de vaciado y limpieza, mueva el dispositivo de recogida de residuos médicos de vuelta al quirófano, vuelva a entrar en el quirófano y configure el dispositivo de recogida de residuos médicos de nuevo antes de que pueda comenzarse o reanudarse la cirugía. Además, los dispositivos de recogida de residuos médicos pueden requerir energía procedente de baterías y, por lo tanto, deben cargarse antes, durante o después del procedimiento, requiriendo de ese modo incluso más tiempo y esfuerzo del personal hospitalario. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo y sistema de recogida de residuos que supere una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

El documento US 2007/0135779 A1 describe un sistema de recogida y eliminación de residuos para su uso en instalaciones de atención sanitaria. El sistema incluye una unidad móvil de recogida de residuos para que se mueva entre áreas de uso en la instalación de atención sanitaria para recoger los residuos generados durante procedimientos médicos incluyendo fluidos corporales, tejidos corporales, solución salina, etc. La unidad de recogida de residuos incluye contenedores de residuos superior e inferior apilados para recibir el material de residuos. Durante el uso, el contenedor de residuos superior puede vaciarse en el contenedor de residuos inferior para su almacenamiento temporal. Además, durante procedimientos complejos se pueden proporcionar diferentes niveles de vacío en los contenedores de residuos. Una vez que un usuario desea vaciar la unidad de recogida de residuos, la unidad de recogida de residuos se hace rodar hasta una estación de acoplamiento. En la estación de acoplamiento, los residuos se descargan en un desagüe para residuos y la unidad de recogida de residuos se limpia y se enjuaga para su reutilización.

40 Compendio

Según el aspecto de la presente descripción, se proporciona un sistema de recogida de residuos médicos de acuerdo con la reivindicación independiente. Las realizaciones preferidas se enumeran en las reivindicaciones dependientes.

El sistema de recogida de residuos médicos descrito comprende un conjunto autónomo de recogida de residuos médicos que recoge y elimina de forma autónoma los residuos médicos generados durante los procedimientos médicos (por ejemplo, procedimientos quirúrgicos) realizados en una instalación de atención sanitaria tal como un hospital. Los residuos médicos pueden incluir fluidos corporales, tejidos corporales, líquidos de irrigación y/u otros materiales que pueden generarse durante diferentes procedimientos médicos. Durante el procedimiento médico, el conjunto recoge los residuos médicos y almacena los residuos médicos a bordo hasta el momento en que un usuario está listo para hacer que el conjunto descargue de forma autónoma los residuos médicos y elimine los residuos médicos. Una vez que los residuos médicos llenan el conjunto o el usuario está listo para eliminar los residuos médicos, el conjunto navega de forma autónoma hasta una estación de acoplamiento. En la estación de acoplamiento, los residuos médicos se vacían del conjunto a un desagüe o área de tratamiento y el conjunto se limpia para su reutilización.

Según una realización ejemplar de la presente descripción, el sistema de recogida de residuos médicos comprende un conjunto autónomo de recogida de residuos médicos que comprende una base adaptada para ser colocada cerca de un paciente y un acoplador de contraposición acoplado a dicha base con dicho acoplador de contraposición adaptado para ser acoplado de forma no permanente con un acoplador de una estación de eliminación. Unas ruedas están acopladas a la base. Al menos una de las ruedas está motorizada para mover la base a lo largo de una superficie de suelo. Una unidad de recogida de residuos está acoplada a la base para recibir residuos médicos del paciente. La unidad de recogida de residuos incluye un depósito y una bomba de succión. El depósito sirve para contener los residuos médicos. La bomba de succión está en comunicación de

fluido con el depósito y configurada para crear una succión en el depósito. Un controlador es operable para iniciar un protocolo de eliminación de residuos. El protocolo de eliminación de residuos incluye transmitir una señal de movimiento a la rueda motorizada para mover automáticamente el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos alejándolo del paciente hasta una estación de eliminación. Un dispositivo de entrada de usuario está en comunicación con el controlador. El dispositivo de entrada de usuario está adaptado para proporcionar una señal de entrada de usuario en respuesta a ser accionado por un usuario. El controlador está configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos en respuesta a la recepción de la señal de entrada de usuario.

En otra realización ejemplar, se proporciona un sistema de recogida de residuos médicos. El sistema comprende una estación de eliminación y un conjunto autónomo de recogida de residuos médicos. La estación de eliminación incluye una carcasa y un acoplador. El acoplador está acoplado a la carcasa. El conjunto autónomo de recogida de residuos médicos incluye una base, ruedas, una unidad de recogida de residuos, un acoplador de contraposición, un controlador y un dispositivo de entrada de usuario en comunicación con dicho controlador. La base está adaptada para ser colocada cerca de un paciente. Las ruedas están acopladas a la base. Al menos una de las ruedas está motorizada para mover la base a lo largo de una superficie de suelo. La unidad de recogida de residuos está acoplada a la base para recibir residuos médicos del paciente. La unidad de recogida de residuos incluye un depósito y una bomba de succión. El depósito sirve para contener los residuos médicos. La bomba de succión está en comunicación de fluido con el depósito y configurada para crear una succión en el depósito. El acoplador de contraposición está acoplado a la base. El acoplador de contraposición está adaptado para ser acoplado de forma no permanente con el acoplador de la estación de eliminación. El controlador es operable para iniciar un protocolo de eliminación de residuos. El protocolo de eliminación de residuos incluye transmitir una señal de movimiento a la rueda motorizada para mover automáticamente el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos alejándolo del paciente hasta la estación de eliminación de residuos de manera que el acoplador se acople con el acoplador de contraposición para proporcionar una conexión entre el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos y la estación de eliminación.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente, ya que la misma se comprende mejor por referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se considera en conexión con los dibujos adjuntos.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto autónomo de recogida de residuos médicos con representaciones esquemáticas de componentes eléctricos seleccionados.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de recogida de residuos médicos que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos y una estación de eliminación.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de recogida de residuos médicos que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos y la estación de eliminación.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de recogida de residuos médicos que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos y una estación de carga.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de recogida de residuos médicos que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos y la estación de eliminación, incluyendo la estación de eliminación una fuente eléctrica.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de recogida de residuos médicos que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos, la estación de eliminación y una red localizadora.

La Figura 7 es una vista esquemática de un ala de cirugía ejemplar de una instalación médica que incluye el conjunto autónomo de recogida de residuos médicos, una pluralidad de estaciones de eliminación, la estación de carga y una red localizadora.

La Figura 8 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de recogida de residuos médicos que incluye conjuntos autónomos de recogida de residuos médicos primero y segundo y la red localizadora.

La Figura 9 es una vista esquemática de otra ala de cirugía ejemplar de una instalación médica que incluye los conjuntos autónomos de recogida de residuos médicos primero y segundo, la pluralidad de estaciones de eliminación, la estación de carga y la red localizadora.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de una realización de un método para operar un sistema de recogida de residuos médicos.

Descripción detallada

Haciendo referencia a las Figuras, en las que números similares indican partes similares o correspondientes en varias vistas, se proporcionan aspectos de un conjunto autónomo 20 de recogida de residuos médicos de un sistema 70 de recogida de residuos médicos. El conjunto 20 incluye una base 22, una pluralidad de ruedas 24, una unidad de recogida de residuos 26 y un controlador 28. La base 22 está adaptada para ser colocada cerca de un paciente 30 durante el procedimiento médico. La base 22 soporta la unidad de recogida de residuos 26. La Figura 1 muestra una realización del conjunto 20 donde la base 22 incluye un bastidor inferior 32, un bastidor superior 34, un chasis vertical 36 y un mango 38. La base 22 puede tener cualquier forma adecuada. La pluralidad de ruedas 24 está acoplada a la base 22 para proporcionar movilidad al conjunto 20. Por ejemplo, el conjunto 20 puede moverse de forma autónoma alrededor de una instalación de atención sanitaria para recoger los residuos médicos generados durante procedimientos médicos realizados en diferentes ubicaciones por toda la instalación de atención sanitaria. Las ruedas pueden estar acopladas al bastidor inferior 32, al chasis vertical 36, o una combinación de ambos. La Figura 1 muestra una realización en la que dos de las ruedas 24 están acopladas al bastidor inferior 32, y otras dos de las ruedas 24 están acopladas al chasis vertical 36. En algunas realizaciones, una o más ruedas de la pluralidad de ruedas 24 es una rueda orientable, por ejemplo una rueda capaz de pivotar sobre un eje. En otras realizaciones adicionales, la pluralidad de ruedas 24 incluye una combinación de una o más ruedas fijas y una o más ruedas orientables. Al menos una de las ruedas 24 es una rueda motorizada 40 para facilitar el movimiento autónomo del conjunto 20. La Figura 1 muestra una realización del conjunto 20 que tiene cuatro ruedas 24, una de las cuales está motorizada. La rueda motorizada 40 es accionada por un motor 42 de manera que la rueda motorizada 40 puede mover el conjunto 20 a lo largo de una superficie de suelo de la instalación de atención sanitaria. El motor 42 puede ser un motor eléctrico de escobillas, un motor eléctrico sin escobillas, un motor paso a paso, un servomotor, un motor de corriente alterna, o cualquier otro tipo de motor adecuado para accionar la rueda motorizada 40 para mover el conjunto 20. El motor 42 está en comunicación con el controlador 28. El controlador 28 puede impulsar, dirigir y/o guiar el conjunto 20 a través de la instalación médica accionando y/o dirigiendo selectivamente la rueda motorizada 40. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el controlador 28 está configurado para impulsar, dirigir y guiar el conjunto 20 haciendo pivotar y accionando selectivamente la rueda motorizada 40. En algunas realizaciones, varias de las ruedas 24 son ruedas motorizadas 40, y cada una de las ruedas motorizadas 40 tiene el motor 42 unido a la misma. Cada uno de los motores está conectado al controlador 28. El controlador 28 puede impulsar, dirigir y guiar el conjunto 20 haciendo pivotar y accionando selectivamente las ruedas motorizadas 40. En realizaciones donde las ruedas motorizadas 40 son ruedas fijas, el controlador 28 está configurado para dirigir el conjunto 20 accionando selectivamente las ruedas motorizadas 40, por ejemplo impulsando una de las ruedas motorizadas 40 en una dirección de rotación opuesta a la de otra de las ruedas motorizadas 40, haciendo girar de ese modo el conjunto 20.

El controlador 28 está configurado para ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador para realizar las funciones del conjunto 20, tales como iniciar el protocolo de eliminación de residuos o el protocolo de carga. El controlador 28 puede ser un microprocesador, un microcontrolador, una matriz de puertas programables in situ (FPGA), un sistema en un chip (SoC) o cualquier otro tipo adecuado de controlador para ejecutar las funciones del conjunto 20.

El conjunto 20 incluye un componente de memoria 56 en comunicación con el controlador 28. El componente de memoria 56 está configurado para almacenar instrucciones ejecutables por ordenador que serán ejecutadas por el controlador 28. El componente de memoria 56 almacena instrucciones ejecutables por ordenador que definen el protocolo de eliminación de residuos y/o el protocolo de carga. El componente de memoria 56 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de acceso aleatorio no volátil (NOVRAM) y/o cualquier otra forma de memoria adecuada.

La unidad de recogida de residuos 26 está acoplada a la base 22 y configurada para recibir residuos médicos del paciente durante el procedimiento médico. El conjunto 20 recoge los residuos médicos por succión durante el procedimiento médico y almacena los residuos médicos en la unidad de recogida de residuos 26. En algunas realizaciones, el conjunto 20 también recoge humo, por ejemplo humo generado durante los procedimientos de electrocauterización. En otras realizaciones, el conjunto 20 está configurado para filtrar partículas del humo y liberar aire filtrado. La unidad de recogida de residuos 26 incluye al menos un depósito 44 configurado para contener los residuos médicos, una bomba de succión 46 y un regulador de vacío 47. En la realización ilustrada mostrada en la Figura 1, el conjunto 20 incluye dos depósitos 44. Los depósitos 44 pueden estar acoplados al bastidor inferior 32, al bastidor superior 34, o una combinación de ambos. La Figura 1 muestra una realización en la que un primer depósito está acoplado al bastidor superior 34 y un segundo depósito está acoplado al bastidor inferior 32. Los uno o más depósitos 44 pueden ser sustancialmente cilíndricos, de forma troncocónica, o de cualquier forma adecuada para contener los residuos médicos. El depósito 44 puede estar conformado de vidrio o material plástico adecuado, o una combinación de ellos. La bomba de succión 46 está en comunicación de fluido con el depósito 44. En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 1, la bomba de succión 46 está acoplada al chasis vertical 36. La bomba de succión 46 está configurada para crear una succión en el depósito 44 para aspirar los residuos médicos, por ejemplo residuos médicos líquidos, al interior del depósito 44 durante el procedimiento médico. En algunas realizaciones, la bomba de succión 46 es una bomba de vacío

de tipo de palas rotativas montada en la base 22. El regulador de vacío 47 está en comunicación con la bomba de succión 46 y configurado para regular un nivel del vacío creado a través de la línea de succión. Un sistema ejemplar de regulador de vacío 47 adecuado para el conjunto 20 se describe en la Patente de Estados Unidos de titularidad común No. 7,621,898 concedida el 29 de Noviembre de 2009.

5 Durante un procedimiento quirúrgico, un usuario tal como un cirujano, una enfermera o un ayudante de quirófano sostiene un extremo de una línea de succión 48, como por ejemplo un tubo flexible, cerca de o en una parte del paciente 30 en la que están presentes residuos médicos. La bomba de succión 46 proporciona succión para mover los residuos médicos desde el extremo de la línea de succión 48 a través de la línea de
10 succión 48 y hasta el interior de la unidad de recogida de residuos 26. Durante algunos procedimientos, el extremo de la línea de succión 48 se conecta a un efector final tal como un endoscopio, una herramienta de electrocauterización, un dispositivo de ablación o cualquier otro tipo de efector final quirúrgico o herramienta quirúrgica. La bomba de succión 46 proporciona succión para mover los residuos médicos a través tanto del efector final como de la línea de succión 48 y hasta el interior de la unidad de recogida de residuos 26. El nivel
15 de succión se regula mediante el regulador de vacío 47, y/o mediante un nivel de potencia suministrada a la bomba de succión 46. Por ejemplo, durante un procedimiento de ablación ósea, se generan residuos médicos en forma de fluidos corporales tales como sangre, tejidos tales como tejido cutáneo, tejido muscular y tejido conjuntivo, y partículas de hueso liberadas durante la ablación. Además, un área del cuerpo del paciente en la que se está realizando el procedimiento a menudo se irriga con solución salina para lavar los fluidos corporales, tejidos y partículas del área que se está sometiendo a ablación. Los residuos médicos también incluyen la
20 solución salina. El cirujano puede utilizar una herramienta de ablación para realizar la ablación del hueso, y el extremo de la herramienta puede acoplarse a la herramienta de ablación. A medida que la herramienta de ablación realiza la ablación del hueso, los residuos médicos pueden ser succionados a través de la línea de succión 48 acoplada a la línea de succión de ablación 48 y al interior del depósito 44 de la unidad de recogida de residuos 26 para su eliminación durante o después de la finalización del procedimiento de ablación.

El conjunto 20 puede incluir un receptor de colector 58 acoplado al depósito 44 y un indicador 60 acoplado a la base 22 y en comunicación con el controlador 28. El receptor de colector 58 está configurado para recibir un colector desechable (no mostrado), tal como se describe en la Patente de EE.UU. de titularidad común No.
30 7,615,037, concedida el 10 de Noviembre de 2009. El colector desechable dirige los residuos médicos desde el paciente 30 a través de la línea de succión 48 y hasta el interior del depósito 44 durante el procedimiento médico. El colector desechable se desecha entre procedimientos médicos, entre el uso con pacientes diferentes y/o antes de la eliminación de los residuos médicos en la estación de eliminación 50. En algunas realizaciones, el indicador 60 está configurado para alertar al usuario para que retire y deseche el colector desechable antes
35 de la iniciación de un protocolo de eliminación que se describirá. El indicador 60 también está configurado para alertar al usuario respecto a otras alertas que se describirán. El indicador 60 puede ser, por ejemplo, un LED, una pantalla de vídeo, una etiqueta o cualquier indicación visual, indicación táctil, alerta auditiva u otro tipo de indicador adecuado.

40 El conjunto 20 incluye un sensor de residuos 62 en comunicación con el controlador 28. El sensor de residuos 62 está configurado para detectar una cantidad de residuos médicos contenidos dentro del depósito 44. El sensor de residuos 62 puede ser, por ejemplo, una varilla sensora configurada para atravesar el depósito 44 con una pluralidad de elementos reflectantes y elementos flotantes situados cerca para facilitar la detección de la cantidad de residuos médicos. En realizaciones en las que el conjunto 20 incluye una pluralidad de depósitos
45 44, las cantidades de residuos médicos contenidas en cada uno de los depósitos 44 pueden medirse mediante un sensor de residuos 62 independiente. El sensor de residuos 62 puede incluir un controlador del sensor de residuos (no mostrado) configurado para facilitar la detección de la cantidad de residuos médicos. En algunas realizaciones, el sensor de residuos 62 está configurado para proporcionar una señal de nivel de residuos al controlador 28 cuando la cantidad de residuos médicos detectada por el sensor de residuos 62 supera un nivel
50 umbral de residuos. En otras realizaciones, el sensor de residuos 62 está configurado para proporcionar de manera regular o continua la señal de nivel de residuos al controlador 28. El indicador 60 puede mostrar indicaciones correspondientes a la señal de nivel de residuos de manera que el usuario pueda conocer la cantidad de residuos médicos detectados por el sensor de residuos 62 mirando el indicador 60. El nivel umbral de residuos puede ser un nivel de residuos médicos contenidos en el depósito 44 que es indicativo de que el
55 depósito 44 está lleno o casi lleno y, por lo tanto, necesita eliminación de los residuos médicos contenidos en el depósito 44 antes de que se recojan más residuos médicos. En algunas realizaciones, el nivel umbral de residuos se almacena en el componente de memoria 58 en comunicación con el controlador 28. El nivel umbral de residuos puede configurarse con respecto a un volumen total del depósito 44 adecuado para contener los residuos médicos, por ejemplo, el 100% del volumen del depósito 44 o el 80% del volumen del depósito 44.
60 Por otro lado, el nivel umbral de residuos puede configurarse para un volumen de residuos médicos, por ejemplo, 1.5 litros de residuos médicos o 0.8 litros de residuos médicos. Adicionalmente, el nivel umbral de residuos puede ser un nivel umbral preestablecido configurado durante la fabricación y/o programación del conjunto 20. El nivel umbral de residuos puede ser si no, o adicionalmente, un nivel umbral configurable por personal hospitalario o por el usuario antes, durante o después del procedimiento médico. En algunas
65 realizaciones, el nivel umbral de residuos es configurable dependiendo de la naturaleza de los residuos médicos. Algunos procedimientos médicos generan residuos médicos más peligrosos o más tóxicos en relación

con otros procedimientos médicos, tales como grandes cantidades de sangre y tejido peligrosos que se recogen o grandes cantidades de fluido salino no peligroso que se recogen durante el procedimiento médico. Cuando se utiliza el conjunto 20 para recoger los residuos médicos durante procedimientos para los que los residuos médicos son relativamente no peligrosos o no tóxicos, el nivel umbral de residuos puede establecerse en un volumen más alto o establecerse más alto en relación con el volumen del depósito 44 para maximizar la eficiencia de la recogida de residuos. Cuando se utiliza el conjunto 20 para recoger los residuos médicos durante procedimientos para los cuales los residuos médicos son relativamente peligrosos o tóxicos, el nivel umbral de residuos puede establecerse en un volumen más bajo o más bajo en relación con el volumen del depósito 44. Establecer el nivel umbral de residuos en un volumen inferior o inferior en relación con el volumen del depósito 44 puede minimizar el riesgo de desbordamiento de los residuos médicos tóxicos del depósito 44 para proteger al paciente 30 y al personal hospitalario. De manera similar, el nivel umbral de residuos puede establecerse más alto o más bajo en base a la viscosidad de los residuos médicos, a la temperatura de los residuos médicos o a cualquier otra propiedad adecuada de los residuos médicos o del procedimiento quirúrgico. El controlador 28 puede estar configurado para enviar una señal al motor de succión 46 para detener la succión y la recogida de los residuos médicos cuando se alcanza o se supera el umbral de residuos. En algunas realizaciones, el sensor de residuos 62 está configurado para enviar una señal en bruto de nivel de residuos al controlador 28, y el controlador 28 está configurado para determinar cuándo la cantidad de residuos médicos ha alcanzado el nivel umbral. La señal en bruto de nivel de residuos es una señal eléctrica indicativa de la cantidad de residuos médicos contenidos en el depósito 44. El indicador 60 puede mostrar indicaciones correspondientes a la señal en bruto de nivel de residuos de manera que el usuario pueda conocer la cantidad de residuos médicos detectados por el sensor de residuos 62 mirando el indicador 60. La cantidad de residuos médicos puede medirse en base al volumen, al peso o a cualquier otra métrica adecuada. En algunas realizaciones, el controlador 28 también está configurado para establecer el nivel umbral de residuos automáticamente o en respuesta a una entrada por parte del usuario.

El conjunto 20 incluye un dispositivo de almacenamiento de energía 64 y un sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía. El dispositivo de almacenamiento de energía 64 y el sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía están cada uno en comunicación con el controlador 28. El dispositivo de almacenamiento de energía 64 está configurado para proporcionar energía eléctrica al controlador 28, a la rueda motorizada 40, a la bomba de succión 46, al regulador de vacío 47 y/o a cualquier otro componente del conjunto 20 que requiera energía eléctrica para funcionar. En algunas realizaciones, el conjunto 20 incluye una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía 64, proporcionando cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía 64 energía eléctrica a uno o más del controlador 28, la rueda motorizada 40, la bomba de succión 46, el regulador de vacío 47 y cualquier otro componente del conjunto 20 que requiera energía eléctrica para funcionar. El controlador 28 puede encaminar y regular la energía eléctrica hacia los otros componentes del conjunto 20 que requieren energía eléctrica para funcionar. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía 64 puede suministrar energía al controlador 28 y el controlador 28 puede encaminar una parte de la energía eléctrica al motor de succión. El controlador 28 puede regular además el funcionamiento del motor de succión regulando una cantidad de energía suministrada al motor de succión, incrementando o disminuyendo de ese modo la potencia de succión del motor de succión. El dispositivo de almacenamiento de energía 64 puede ser una batería, un condensador o cualquier otro dispositivo adecuado para almacenar energía eléctrica.

El sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía está configurado para detectar una característica del dispositivo de almacenamiento de energía 64. La característica del dispositivo de almacenamiento de energía 64 puede ser un nivel de carga, es decir, una medida de energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 64. La característica del dispositivo de almacenamiento de energía 64 puede ser un nivel de potencia, es decir, una medida de la potencia eléctrica suministrada por el dispositivo de almacenamiento de energía 64. El sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía está configurado para proporcionar una señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía al controlador 28. El controlador 28 está configurado para iniciar un protocolo de carga que se describirá cuando la característica del dispositivo de almacenamiento de energía está por debajo de un umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía. El umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía puede configurarse, por ejemplo, en relación con una capacidad de energía eléctrica máxima del dispositivo de almacenamiento de energía 64, por ejemplo, el 5% de la capacidad o el 20% de la capacidad. Adicionalmente, el umbral de almacenamiento de energía puede configurarse según el consumo esperado de energía eléctrica. Por ejemplo, un procedimiento médico programado que se espera que utilice una cantidad relativamente grande de energía eléctrica puede requerir reducir el umbral de almacenamiento de energía para permitir un consumo de energía relativamente mayor antes de que el conjunto 20 inicie la carga o solicite al usuario que inicie un protocolo de carga con el controlador 28. El umbral de almacenamiento de energía puede ser un nivel umbral preestablecido configurado durante la fabricación y/o programación del conjunto 20. El umbral de almacenamiento de energía puede ser sí no, o adicionalmente, un nivel umbral configurable por el personal hospitalario o por el usuario antes, durante o después del procedimiento médico. El sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía puede incluir un controlador de almacenamiento de energía (no mostrado) configurado para facilitar la detección de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía. En algunas realizaciones, el sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía está configurado

para proporcionar una señal de umbral de almacenamiento de energía al controlador 28 cuando la característica del dispositivo de almacenamiento de energía 64 detectada por el sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía alcanza el umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía. El umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía puede ser un nivel de energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 64 que es indicativo de que el dispositivo de almacenamiento de energía 64 está cerca de un estado no cargado y, por lo tanto, necesita transferir energía eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64 antes de que se recojan más residuos médicos. En algunas realizaciones, el umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía se almacena en el componente de memoria 56. En algunas realizaciones, el sensor 66 del dispositivo de almacenamiento de energía está configurado para enviar una señal en bruto de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía al controlador 28, y el controlador 28 está configurado para determinar cuándo la cantidad de energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 64, el estado de carga, la tensión y/u otro parámetro eléctrico adecuado ha alcanzado el nivel umbral. La señal en bruto de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía es una señal eléctrica indicativa de la cantidad de energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 64, o algún otro indicador del rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía. En algunas realizaciones, el controlador 28 también está configurado para establecer el umbral de almacenamiento de energía automáticamente o en respuesta a una entrada por parte del usuario.

Como se ha descrito anteriormente, el conjunto 20 recibe los residuos médicos durante el procedimiento médico, almacenándose los residuos médicos en el depósito 44. El depósito 44 tiene un volumen fijo, y el volumen se llena con los residuos médicos durante o después de uno o más procedimientos médicos. Por lo tanto, es necesario vaciar el depósito 44 de los residuos médicos durante o después de uno o más procedimientos médicos para prepararlo para recoger residuos médicos adicionales durante futuros procedimientos médicos. De esta manera, el conjunto 20 está configurado para ejecutar un protocolo de eliminación de residuos para eliminar de forma autónoma los residuos médicos contenidos en el depósito 44. El protocolo de eliminación de residuos es una serie de pasos ejecutados por los componentes del conjunto 20 para guiar de forma autónoma el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50, establecer comunicación de fluido entre la estación de eliminación 50 y el depósito 44, y vaciar y limpiar el depósito 44 en la estación de eliminación a través de la comunicación de fluido. En consecuencia, no es necesario que el personal hospitalario suspenda sus tareas para transportar o hacer rodar el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 para vaciar y limpiar el depósito 44. El protocolo de eliminación de residuos puede incluir pasos adicionales, que se describirán.

Además, el conjunto 20 es portátil y los componentes eléctricos del conjunto 20 son alimentados al menos parcialmente por el dispositivo de almacenamiento de energía 64, y por lo tanto el conjunto 20 requiere recarga de energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 64 durante o después de uno o más procedimientos médicos para prepararlo para recoger residuos médicos adicionales durante los futuros procedimientos médicos. Por ejemplo, los siguientes componentes del conjunto 20 pueden requerir energía eléctrica para funcionar: el controlador 28, la rueda motorizada 40, el motor 42, la bomba de succión 46, el regulador de vacío 47, el componente de memoria 56, el indicador 60, el sensor de residuos 62 y el dispositivo de entrada de usuario 68. Adicionalmente, algunos componentes del conjunto 20 que se describirán pueden requerir energía eléctrica para funcionar. En el dispositivo de almacenamiento de energía se almacena una cantidad finita de energía eléctrica, y la energía eléctrica se extrae durante el uso del conjunto, por ejemplo mientras se recogen residuos durante el procedimiento médico o mientras se navega hasta la estación de eliminación. De esta manera, el dispositivo de almacenamiento de energía 64 requiere recarga.

La ejecución del protocolo de eliminación de residuos por parte del conjunto 20 puede incluir que el conjunto 20 reciba energía eléctrica. Adicionalmente, en algunas realizaciones que se describirán, el conjunto 20 está configurado para ejecutar el protocolo de carga para recibir de forma autónoma energía eléctrica simultáneamente con la ejecución del protocolo de eliminación de residuos para eliminación de los residuos médicos. En algunas realizaciones, el conjunto 20 está configurado para ejecutar el protocolo de carga para recibir de forma autónoma energía eléctrica con independencia de la ejecución del protocolo de eliminación de residuos. En algunas realizaciones, el controlador 28 está configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos en función de señales recibidas desde el sensor de residuos 62. Por ejemplo, el controlador 28 puede estar configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos si la señal en bruto de nivel de residuos indica que la cantidad de residuos médicos contenidos en el depósito 44 está por encima del umbral de residuos. De manera similar, el controlador 28 puede estar configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos tras recibir la señal en bruto de nivel de residuos y la señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía y comparar la señal de nivel de residuos y la señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía con el umbral de nivel de residuos y con el umbral de almacenamiento de energía, respectivamente. El controlador 28 también puede estar configurado para iniciar el protocolo de carga, por ejemplo, tras recibir la señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía o tras comparar la señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía con el umbral de almacenamiento de energía.

El controlador 28 está configurado para iniciar la eliminación de residuos y puede estar configurado para iniciar el protocolo de carga en respuesta a la recepción de la señal de entrada de usuario en un dispositivo de entrada de usuario 68. El dispositivo de entrada de usuario 68 puede estar acoplado a la base 22 y en comunicación con el controlador 28. El dispositivo de entrada de usuario 68 puede ser, por ejemplo, un botón, un interruptor, un conmutador, una palanca, un panel táctil, una pantalla con controles táctiles, o una combinación de los mismos. En ciertas realizaciones, el dispositivo de entrada de usuario 68 puede ser un dispositivo remoto o móvil, tal como un teléfono inteligente, una tableta y similares, que puede ser llevado por un usuario, y separable del conjunto. En algunas realizaciones, el conjunto 20 incluye una pluralidad de dispositivos de entrada de usuario 68. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada de usuario 68 está alejado del conjunto 20 y configurado para comunicarse de forma inalámbrica con el controlador 28. El dispositivo de entrada de usuario 68 está configurado para proporcionar una señal de entrada de usuario al controlador 28 en respuesta a ser accionado por un usuario. Por ejemplo, durante un procedimiento quirúrgico, la cantidad de residuos médicos almacenados en el depósito 44 puede alcanzar el umbral de nivel de residuos. El indicador 60 puede alertar a un usuario de que se ha alcanzado el umbral de nivel de residuos, por ejemplo haciendo parpadear o mostrando una luz, emitiendo un pitido, mostrando un mensaje, vibración o cualquier otra indicación adecuada. El usuario puede accionar el dispositivo de entrada de usuario 68 cuando sea adecuado, por ejemplo cuando ha concluido el procedimiento médico o cuando otro conjunto 20 está disponible para sustituir el conjunto 20 en la recogida de los residuos médicos, iniciando de ese modo el procedimiento de eliminación o el procedimiento de carga para vaciar y limpiar el depósito 44 o para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía 64, respectivamente. En realizaciones en las que el conjunto 20 incluye una pluralidad de dispositivos de entrada de usuario 68, uno de los dispositivos de entrada de usuario 68 puede proporcionar una primera señal de entrada de usuario al controlador 28 y otro de los dispositivos de entrada de usuario 68 puede proporcionar una segunda señal de entrada de usuario al controlador 28. El controlador 28 puede estar configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos en respuesta a la recepción de la primera señal de entrada de usuario y para iniciar el protocolo de carga en respuesta a la recepción de la segunda señal de entrada de usuario.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, el conjunto 20 es parte de un sistema 70 de recogida de residuos médicos. El sistema 70 de recogida de residuos médicos incluye una estación de eliminación 50 configurada para limpiar el depósito 44 y retirar los residuos médicos del depósito 44, desinfectando y vaciando de ese modo el depósito 44. La estación de eliminación incluye un circuito de limpieza 76 configurado para limpiar el depósito 44, por ejemplo bombeando agua, detergente y/o jabón al interior del depósito 44. En particular, la estación de eliminación 50 está configurada para limpiar y vaciar el depósito 44 creando un entorno cerrado entre el depósito 44 y la estación de eliminación 50, reduciendo así el riesgo de que materiales peligrosos o tóxicos entren en contacto con personal o pacientes hospitalarios. La estación de eliminación 50 está configurada para vaciar el depósito 44 recibiendo los residuos médicos desde el depósito 44 a través de un conducto de residuos 52. El conducto de residuos 52 crea una conexión de fluido con el conjunto 20. La estación de eliminación 50 está configurada para limpiar el depósito 44 del conjunto 20 transfiriendo agua, jabón, detergente, desinfectante, una combinación de los mismos, o cualquier otra sustancia de limpieza o desinfección adecuada al interior del depósito 44 a través del conducto de residuos 52. La estación de eliminación 50 puede estar situada fuera de un quirófano, por ejemplo en un pasillo o armario de la instalación de atención sanitaria. Alternativamente, la estación de eliminación 50 puede estar situada dentro de un quirófano.

Con referencia continuada a las Figuras 2 y 3, la estación de eliminación 50 incluye una carcasa 72 y un acoplador 74. Como se ilustra, el acoplador 74 está acoplado a la carcasa 72. El conjunto 20 incluye un acoplador de contraposición 78. El acoplador de contraposición 78 está acoplado a la base 22. Durante el protocolo de eliminación de residuos, el acoplador 74 se acopla con el acoplador de contraposición 78 para alinear el conjunto 20 con el conducto de residuos 52, de manera que los residuos médicos puedan transferirse desde el depósito 44 a través del conducto de residuos 52. En algunas realizaciones, la estación de eliminación 50 incluye una pluralidad de acopladores 74 y el conjunto 20 incluye una pluralidad de acopladores de contraposición 78. La Figura 2 muestra una realización del sistema 70 que incluye una pluralidad de acopladores 74 y acopladores de contraposición 78, donde los acopladores 74 están ubicados por encima del conducto de residuos 52 y los acopladores de contraposición 78 están ubicados por debajo de los depósitos 44 del conjunto 20. La fuerza de la gravedad facilita la transferencia de los residuos médicos desde el depósito 44 a la estación de eliminación 50 a través del conducto de residuos 52 cuando los acopladores 74 y los acopladores de contraposición 78 están acoplados. En algunas realizaciones, el acoplador 74 incluye un electroimán de acoplamiento y el acoplador de contraposición 78 incluye un electroimán de acoplamiento de contraposición en comunicación con el controlador 28. Los electroimanes de acoplamiento y de acoplamiento de contraposición están configurados para ser alimentados selectivamente para crear una fuerza electromagnética de atracción entre el acoplador 74 y el acoplador de contraposición 78, acoplando de ese modo de forma segura el acoplador 74 y el acoplador de contraposición 78 y alineando el conjunto 20 y el conducto de residuos 52. Un acoplamiento electromagnético adecuado se describe en la Patente de Estados Unidos de titularidad común No. 7,621,898 concedida el 29 de Noviembre de 2009 y mencionada anteriormente. En otras realizaciones, los acopladores 74 y los acopladores de contraposición 78 pueden incluir, en cambio o adicionalmente, un mecanismo de enclavamiento mecánico, imanes permanentes o una combinación de los mismos.

El conjunto 20 está configurado para acoplarse de forma autónoma con la estación de eliminación 50. Para facilitar el acoplamiento autónomo, en la realización ilustrada, la estación de eliminación 50 incluye un marcador 80 y el conjunto 20 incluye un sensor de marcador 82 en comunicación con el controlador 28 para facilitar la alineación del acoplador 74 y el acoplador de contraposición 78. A medida que el conjunto 20 navega hacia la estación de eliminación 50, el conjunto 20 debe orientar el acoplador de contraposición 78 y alinearlos con el acoplador 74 para ejecutar el protocolo de eliminación. De esta manera, el marcador 80 puede estar dispuesto cerca del acoplador 74 y el sensor de marcador 82 puede estar dispuesto cerca del acoplador de contraposición 78. El sensor de marcador 82 está configurado para detectar el marcador 80 y enviar señales al controlador 28 indicativas de la posición del sensor de marcador 82 con relación al marcador 80. El controlador 28 está configurado para enviar señales a la rueda motorizada 40 para ajustar el encaramiento, la orientación, la velocidad o cualquier otra propiedad necesaria del conjunto 20 con el fin de colocar el sensor de marcador 82 muy cerca del marcador 80, facilitando de ese modo el acoplamiento del acoplador 74 y el acoplador de contraposición 78 para la ejecución del protocolo de eliminación. El marcador 80 puede ser un marcador infrarrojo, una antena NFC, un emisor, un marcador coloreado o cualquier otro marcador adecuado. El sensor de marcador 82 puede ser un sensor de infrarrojos, una antena, un sensor de luz o cualquier otro sensor de marcador adecuado. También se contempla que el marcador 80 pueda estar dispuesto en el conjunto 20, y el sensor de marcador 82 pueda estar dispuesto en la estación de eliminación 50, estando el controlador 28 del conjunto 20 en comunicación inalámbrica con un controlador de la estación de eliminación 50.

En algunas realizaciones, la estación de eliminación 50 incluye un depósito (no mostrado). El depósito de la estación de eliminación 50 está en comunicación de fluido con el conducto de residuos 52 y adaptado para recibir los residuos médicos del conjunto 20. El depósito de la estación de eliminación 50 está en comunicación de fluido con la unidad de recogida de residuos 26 a través del conducto de residuos 52 cuando el conjunto 20 está acoplado con la estación de eliminación 50. En realizaciones en las que la estación de eliminación 50 incluye el depósito, la estación de eliminación 50 puede ser sustancialmente móvil, es decir, la estación de eliminación 50 puede desplazarse entre ubicaciones dentro del hospital sin necesidad de cambios infraestructurales en el hospital, como por ejemplo cambios en la fontanería o cambios eléctricos. En otras realizaciones, la estación de eliminación 50 incluye un desagüe 84. El desagüe 84 está adaptado para recibir los residuos médicos del conjunto 20 y transferir los residuos médicos externamente a la estación de eliminación 50, por ejemplo a una línea de aguas residuales del hospital.

Haciendo referencia a la Figura 4, el sistema 70 incluye la estación de carga 54. La estación de carga 54 puede estar separada de la estación de eliminación 50 y facilita la carga del dispositivo de almacenamiento de energía 64. La estación de carga 54 está en comunicación eléctrica con una fuente eléctrica. La fuente eléctrica puede ser, por ejemplo, una toma de corriente, una fuente de alimentación ininterrumpida, un sistema de acondicionamiento de energía, un sistema de alimentación de CC o cualquier otro tipo adecuado de fuente eléctrica. La estación de carga 54 está configurada para transferir energía eléctrica desde la fuente eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64 cuando el conjunto 20 está acoplado con la estación de carga 54. La estación de carga 54 puede estar situada fuera de un quirófano, por ejemplo en un pasillo de la instalación de atención sanitaria. La estación de carga 54 puede estar situada dentro de un quirófano (véase la Figura 7), o en cualquier otra ubicación adecuada. En algunas realizaciones, la estación de carga 54 está situada en uno o más quirófanos de la instalación médica u hospital. El conjunto 20 puede estar configurado para recibir inductivamente energía eléctrica desde la estación de carga 54 para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía 64 mientras se está utilizando el conjunto 20 para recoger los residuos médicos durante un procedimiento quirúrgico.

La estación de carga 54 incluye una carcasa y un acoplador 75. El acoplador 75 está acoplado a la carcasa de la estación de carga 54. En algunas realizaciones, durante el protocolo de carga, el acoplador 75 de la estación de carga 54 se acopla con un acoplador de carga 79 del conjunto 20 para alinear el conjunto 20 con la estación de carga 54 de manera que el conjunto 20 pueda recibir energía eléctrica desde la estación de carga 54. El acoplador de la estación de carga 54 es sustancialmente similar al acoplador 78 de la estación de eliminación 50. El acoplador de carga 79 puede incluir circuitos configurados para permitir comunicación eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía 64 y la estación de carga 54. La estación de carga 54 está configurada para transferir energía eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64 a través del acoplador 75 de la estación de carga y del acoplador de carga 79. El acoplador de carga 79 está configurado para ser acoplado de forma no permanente con el acoplador 75 de la estación de carga 54 para recibir energía eléctrica desde la estación de carga 54, cargando de ese modo el dispositivo de almacenamiento de energía 64. Por ejemplo, los acopladores 75, 79 se pueden engranar mecánicamente (por ejemplo, un enchufe) para proporcionar una conexión eléctrica entre la estación de carga 54 y el conjunto 20. Para otro ejemplo, la estación de carga 54 incluye una almohadilla inductiva que forma el acoplador, con la almohadilla inductiva configurada para transferir de manera inalámbrica energía eléctrica desde la fuente eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64.

En algunas realizaciones, el protocolo de eliminación es complementario al protocolo de carga. Dicho de otra forma, tras iniciar el protocolo de eliminación, el conjunto 20 realiza tanto la eliminación de los residuos médicos como la carga del dispositivo de almacenamiento de energía 64. Haciendo referencia a la Figura 5, la estación

de eliminación 50 facilita la carga del dispositivo de almacenamiento de energía 64 mientras se eliminan los residuos médicos y se limpia el depósito 44. En la realización ilustrada, la estación de eliminación 50 está en comunicación eléctrica con una fuente eléctrica. La estación de eliminación 50 está configurada para transferir energía eléctrica desde la fuente eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64 cuando el conjunto 20 está acoplado con la estación de eliminación 50. Durante el protocolo de eliminación de residuos, el acoplador de la estación de carga 54 se acopla con el acoplador de carga 79 para proporcionar una conexión entre el conjunto 20 y la estación de carga 54. La fuente eléctrica puede ser, por ejemplo, una toma de corriente, una fuente de alimentación ininterrumpida, un sistema de acondicionamiento de energía, un sistema de alimentación de CC o cualquier otro tipo adecuado de fuente eléctrica. La estación de eliminación 50 eléctricamente integrada está configurada para transferir energía eléctrica desde la fuente eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía 64 cuando el conjunto 20 está acoplado con la estación de carga 54. En algunas realizaciones, la estación de eliminación 50 está configurada para transferir inductivamente energía eléctrica al conjunto 20 para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía 64.

Tras la iniciación del protocolo de eliminación de residuos por las razones descritas anteriormente (por ejemplo, señal de umbral de residuos, entrada de usuario), el controlador 28 envía varias señales a los componentes del conjunto 20 y el conjunto 20 está configurado para ejecutar el protocolo de eliminación de residuos de acuerdo con las señales, vaciando y limpiando de ese modo de forma autónoma el depósito 44 de la unidad de recogida de residuos 26 en la estación de eliminación 50 y, en algunas realizaciones, cargando de forma autónoma el dispositivo de almacenamiento de energía 64 en la estación de eliminación 50 y/o en la estación de carga 54. Sin limitación, el controlador 28 está configurado para enviar una señal de movimiento para eliminación de residuos al motor 42 conectado a la rueda motorizada 40. La rueda motorizada 40 mueve automáticamente el conjunto 20 alejándolo del paciente 30 tras recibir la señal de movimiento para eliminación de residuos. La rueda motorizada 40 guía automáticamente el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 después de alejarlo del paciente 30.

El controlador 28 puede estar configurado para enviar una señal de colector al indicador 60 tras la iniciación del protocolo de eliminación de residuos. Tras recibir la señal de colector, el indicador 60 está configurado para solicitar al usuario que retire el colector desechable del receptor de colector 58 y deseche el colector desechable tras recibir la señal de colector. El conjunto 20 puede incluir un sensor de colector en comunicación con el controlador 28 y situado cerca del receptor de colector 58. El sensor de colector está configurado para detectar si el colector desechable está o no en contacto con el receptor de colector 58. El controlador 28 sólo enviará la señal de colector al indicador 60 si el sensor de colector detecta que el colector desechable está en contacto con el receptor de colector 58. El controlador 28 está configurado para enviar la señal de movimiento para eliminación de residuos después de que se retire y se deseche el colector desechable.

El controlador 28 puede estar configurado además para impedir la iniciación del protocolo de eliminación de residuos durante el procedimiento médico. Más específicamente, el controlador 28 está configurado para impedir la iniciación del protocolo de eliminación de residuos para impedir que el conjunto 20 se mueva desde el paciente 30 mientras los efectores finales, las líneas 48 de succión, u otros implementos conectados al conjunto 20 están en uso para impedir que el movimiento del conjunto 20 y los efectores finales, tubos de succión u otros implementos conectados al mismo alejándolos del paciente 30 interrumpa el procedimiento quirúrgico. Impedir el protocolo de eliminación de residuos también impide que el conjunto 20 rompa un campo estéril cuando se aleja del paciente 30, preservando de ese modo la esterilidad y la seguridad durante el procedimiento médico. Por ejemplo, si el protocolo de eliminación de residuos se iniciara en respuesta a la recepción de la señal de nivel de residuos desde el sensor de residuos 62 o en respuesta a la determinación de que la cantidad de residuos médicos ha alcanzado el nivel umbral, el controlador 28 puede retrasar la provisión de la señal de eliminación de residuos hasta después del procedimiento quirúrgico. Dicho de otra forma, el controlador 28 está configurado para impedir o retrasar la iniciación del protocolo de eliminación de residuos durante el procedimiento médico a menos que el protocolo de eliminación de residuos se inicie como resultado de una entrada de usuario. Por ejemplo, el controlador 28 puede estar configurado para retrasar la provisión de la señal de eliminación de residuos mientras la bomba de succión 46 está succionando residuos activamente. En algunas realizaciones, el usuario puede anular el que se impida la iniciación del protocolo de eliminación de residuos accionando el dispositivo de entrada de usuario.

De manera similar al protocolo de eliminación de residuos, el controlador 28 puede estar configurado para impedir la iniciación del protocolo de carga durante el procedimiento médico si, por ejemplo, el controlador 28 recibe la señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía del sensor de residuos 62 durante el procedimiento médico. Entre otras ventajas, el controlador 28 impide que el conjunto 20 se mueva del paciente 30 mientras los efectores finales, las líneas de succión 48 u otros implementos conectados al conjunto 20 están en uso y/o para evitar romper un campo estéril. En algunas realizaciones, el usuario puede anular el que se impida la iniciación del protocolo de carga accionando el dispositivo de entrada de usuario. Sin embargo, con la iniciación del protocolo de carga impedida, por ejemplo durante el procedimiento médico, puede ser deseable o necesario suministrar energía al conjunto 20. Por ejemplo, si la característica de almacenamiento de energía es indeseablemente baja en relación con el tiempo restante previsto (y el correspondiente consumo de energía del conjunto 20) del procedimiento médico, será necesario suministrar

energía al conjunto 20 para, entre otras funciones del conjunto 20, evitar la pérdida inadvertida de succión de la bomba de succión 46. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el conjunto 20 incluye un dispositivo de suministro de energía (no mostrado) configurado para recibir energía desde una fuente de energía y suministrar la energía al conjunto 20. Por ejemplo, el dispositivo de suministro de energía puede ser un cable que se extiende desde cualquier estructura adecuada del conjunto 20 tal como el bastidor inferior 32, el bastidor superior 34 o el chasis vertical 36. La base 22 puede tener cualquier forma adecuada. Un enchufe en el extremo del cable está configurado para acoplarse con una salida asociada con una estación, por ejemplo la estación de carga 54, y/o una pared de la instalación médica. De forma adicional o alternativa, el dispositivo de almacenamiento de energía 64 puede ser reemplazable por otro dispositivo de almacenamiento de energía 64. En un ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía 64 es una batería externa (por ejemplo, una batería de iones de litio) que puede desacoplarse del resto del conjunto 20. Contactos complementarios entre la batería y un receptor de batería se desengranan, y se dispone una batería de sustitución dentro del receptor de batería con contactos correspondientes engranados para suministrar la energía de alimentación al conjunto 20. En una situación de este tipo en la que se utiliza el dispositivo de suministro de energía y/o el dispositivo de almacenamiento de energía 64 de sustitución, el controlador 28 puede estar configurado para proporcionar una notificación a, por ejemplo, un controlador de concentrador 96. De maneras que se describirán, el controlador de concentrador 96 interroga a cada uno de los controladores 28 de los conjuntos adicionales para recibir información respecto a la cantidad de energía en cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía 64. El controlador de concentrador 96 puede seleccionar entonces uno de los conjuntos adicionales para que navegue hasta la estación de trabajo para relevar al conjunto 20 con la característica de almacenamiento de energía supuestamente inferior. Además, el controlador 28 también puede proporcionar una notificación al usuario.

El componente de memoria 56 está configurado para almacenar un programa de eliminación para programar la iniciación del protocolo de eliminación de residuos. Los momentos para programar la iniciación del protocolo de eliminación de residuos incluyen, por ejemplo, un final de las horas programadas de cirugía para un ala de cirugía de un hospital, o un tiempo antes de las horas programadas de cirugía para un ala de cirugía del hospital. El controlador 28 de la estación de eliminación 50 está configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos según lo programado de acuerdo con el programa de eliminación. Por ejemplo, un hospital puede tener un ala de cirugía que tenga varios quirófanos con personal para operaciones programadas entre las 9 a.m. y las 5 p.m. El programa de eliminación puede incluir una iniciación programada del protocolo de eliminación de residuos a las 8 a.m. y las 5:30 p.m. con el fin de hacer convenientemente que el conjunto 20 vacíe y limpie de forma autónoma el depósito 44 del conjunto 20 y/o recargue el dispositivo de almacenamiento de energía 64 sin que el protocolo de eliminación de residuos o el protocolo de carga entren en conflicto con procedimientos médicos programados. Cualquier otro momento adecuado puede programarse en el programa de eliminación para la iniciación del protocolo de eliminación de residuos, por ejemplo entre procedimientos médicos programados. El controlador 28 puede estar configurado para iniciar el protocolo de eliminación de residuos sin accionamiento de la entrada de usuario si el protocolo de eliminación de residuos se inicia durante un momento programado según el programa de eliminación. En algunas realizaciones, el programa de eliminación corresponde a un sistema de red hospitalaria, por ejemplo un sistema de programación de operaciones, un sistema de programación del personal, un sistema de gestión de recursos, un registro médico electrónico (EMR), una combinación de los mismos, o cualquier otro sistema de red hospitalaria adecuado. El programa de eliminación puede almacenarse en otras ubicaciones de memoria distintas del componente de memoria 56. El EMR es un sistema basado en ordenador para almacenamiento y transferencia de datos hospitalarios tales como datos de pacientes, datos de recursos, datos de dispositivos y otros tipos de datos relevantes para el funcionamiento del hospital. Los procedimientos quirúrgicos programados pueden almacenarse en el EMR y transferirse desde el EMR al componente de memoria 56 del conjunto 20 a través de una red hospitalaria. El programa de eliminación puede configurarse para que corresponda a los procedimientos quirúrgicos programados, por ejemplo programando el procedimiento de eliminación de residuos para que se inicie antes de que comiencen los procedimientos quirúrgicos programados, después de que finalicen los procedimientos quirúrgicos programados, entre los procedimientos quirúrgicos, o una combinación de ambos. De esta manera, el componente de memoria puede estar conectado dinámicamente al EMR de manera que a medida que se programan nuevos procedimientos, el controlador 28 inicia apropiadamente el protocolo de carga y/o eliminación.

El componente de memoria 56 está configurado para almacenar un programa de carga. El programa de carga incluye uno o más momentos para iniciar el protocolo de carga. El controlador 28 está configurado para iniciar el protocolo de carga de acuerdo con el programa de carga. De manera similar al programa de eliminación, los uno o más momentos para iniciar la carga pueden corresponder a una hora de finalización del procedimiento médico. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el programa de carga puede corresponder a un programa de procedimientos médicos de un ala de cirugía de una instalación de atención sanitaria, incluyendo el programa de procedimientos médicos horas de inicio y horas de finalización esperadas para cada uno de los procedimientos médicos. El programa de carga puede corresponder de manera que el controlador 28 inicie el protocolo de carga en momentos apropiados entre los procedimientos médicos, permitiendo de ese modo que el dispositivo de almacenamiento de energía 64 se cargue sustancialmente según sea necesario para los procedimientos médicos. En otras realizaciones, el programa de carga puede corresponder a un final de las operaciones diarias para el ala de cirugía. El programa de carga puede corresponder de manera que el

controlador 28 inicie el protocolo de carga al final o cerca del final de las operaciones diarias para el ala de cirugía, permitiendo de ese modo que el dispositivo de almacenamiento de energía 64 se cargue sustancialmente antes de que comiencen las operaciones del día siguiente. En algunas realizaciones, el programa de eliminación corresponde a un sistema de red hospitalaria tal como el EMR.

En algunos momentos, es necesario vaciar y limpiar rápidamente el depósito 44 del conjunto 20, por ejemplo entre o durante procedimientos médicos programados. Sin embargo, el vaciado y la limpieza rápidos del depósito 44 del conjunto pueden dejar cierta cantidad de residuos médicos y/o bacterias o material tóxico en el depósito 44 del conjunto. De esta manera, en otros momentos es necesario vaciar y limpiar más completamente el bote 44 del conjunto 20, por ejemplo durante la noche o después del final del día para un ala quirúrgica. De esta manera, en algunas realizaciones, el protocolo de eliminación de residuos incluye una pluralidad de modos de eliminación. Cada uno de los modos de eliminación incluye un intervalo de tiempo diferente durante el cual el conjunto 20 y la estación de eliminación 50 deben estar acoplados mientras se retiran los residuos médicos de la unidad de recogida de residuos 26. El controlador 28 puede estar configurado para seleccionar automáticamente uno de los modos de eliminación. El controlador 28 puede seleccionar uno de los modos de eliminación en base a una cantidad de residuos médicos dentro de la unidad de recogida de residuos 26, la cantidad de residuos médicos a retirar de la unidad de recogida de residuos 26, un tipo de procedimiento médico para el que se usó el conjunto, un tipo de residuos médicos dentro del depósito, un período de tiempo durante el que se han almacenado los residuos médicos en el depósito 44, o una combinación de estos. A modo de ejemplo no limitativo, el protocolo de eliminación de residuos puede incluir un modo de acoplamiento rápido, un modo de acoplamiento normal y un modo de acoplamiento extendido. Cuando el controlador 28 inicia el protocolo de eliminación de residuos con el modo de acoplamiento rápido, el conjunto 20 puede estar configurado para acoplarse a la estación de eliminación 50 durante aproximadamente cinco minutos. El modo de acoplamiento rápido es adecuado para vaciar y limpiar el depósito 44 del conjunto entre o durante procedimientos médicos. Cuando el controlador 28 inicia el protocolo de eliminación de residuos con el modo de acoplamiento normal, el conjunto 20 puede estar configurado para acoplarse a la estación de acoplamiento durante aproximadamente treinta minutos, vaciando y limpiando de ese modo el depósito 44 del conjunto más eficazmente que en el modo de acoplamiento rápido. El modo de acoplamiento normal es adecuado para vaciar y limpiar el depósito 44 del conjunto antes o después de un día programado de procedimientos médicos, por ejemplo por la mañana o por la noche. Cuando el controlador 28 inicia el protocolo de eliminación de residuos con el modo de acoplamiento extendido, el conjunto 20 puede estar configurado para acoplarse a la estación de eliminación 50 durante aproximadamente dos horas, vaciando y limpiando de ese modo el depósito 44 del conjunto más eficazmente que en los modos de acoplamiento rápido o normal. El modo de acoplamiento extendido es adecuado para vaciar y limpiar periódicamente el depósito 44 del conjunto, por ejemplo semanalmente, cada dos semanas, mensualmente, trimestralmente o dos veces al año. Los tiempos identificados anteriormente para cada uno de los modos son meramente ejemplares con cualquier tiempo de duración para cada uno de los modos que están siendo contemplados por la presente descripción.

En algunas realizaciones, los modos de eliminación también incluyen diferentes tipos o cantidades de desinfectante o detergente a utilizar por la estación de eliminación 50 para limpiar el depósito 44 del conjunto durante el protocolo de eliminación de residuos. El controlador puede seleccionar automáticamente las cantidades y/o tipos de desinfectantes o detergentes en base al tipo de residuos médicos recogidos, o un tipo de procedimiento para el que se usó el conjunto, por ejemplo, algunos procedimientos médicos recogen grandes cantidades de sangre mientras que otros procedimientos médicos recogen grandes cantidades de solución salina. El controlador 28 puede usar un sensor para determinar un tipo y/o cantidad de residuos médicos, por ejemplo para determinar que se ha recogido una gran cantidad de sangre o que el conjunto 20 se utiliza en un procedimiento médico durante el cual se recogen típicamente grandes cantidades de sangre. En respuesta, el controlador 28 puede iniciar el protocolo de eliminación de residuos con un modo de eliminación que utilice desinfectantes y/o detergentes apropiados para limpiar grandes cantidades de sangre del depósito 44 del conjunto.

El controlador 28 puede estar configurado para seleccionar uno de los modos de eliminación en base a una entrada de usuario o al programa de eliminación, permitiendo de ese modo que un usuario seleccione uno de los modos de eliminación al tiempo que inicia el procedimiento de eliminación. En realizaciones en las que el conjunto 20 incluye una pluralidad de entradas de usuario, cada una de las entradas de usuario puede estar configurada para permitir que el controlador 28 inicie el protocolo de eliminación de residuos con un modo de eliminación diferente de la pluralidad de modos de eliminación. Por ejemplo, una de las entradas de usuario puede estar configurada para permitir que el controlador 28 inicie el protocolo de eliminación de residuos con el modo de eliminación rápida tras el accionamiento de la entrada de usuario. Otra de las entradas de usuario puede estar configurada para permitir que el controlador 28 inicie el protocolo de eliminación de residuos con el modo de eliminación normal tras el accionamiento de la otra entrada de usuario. Otra más de las entradas de usuario puede estar configurada para permitir que el controlador 28 inicie el protocolo de eliminación de residuos con el modo de eliminación extendido tras el accionamiento de la otra entrada de usuario. En algunas realizaciones, un usuario puede accionar el dispositivo de entrada de usuario 68 para configurar uno o más de los modos de eliminación. Por ejemplo, el usuario puede accionar una entrada de usuario del dispositivo de entrada de usuario 68 para configurar el modo de eliminación rápida para que funcione durante tres minutos, y

accionar otra entrada de usuario del dispositivo de entrada de usuario 68 para iniciar el protocolo de eliminación con el modo de eliminación rápida. Las configuraciones de los modos de eliminación pueden almacenarse en el componente de memoria 56.

- 5 Se aprecia fácilmente que el conjunto 20 debe ser capaz de realizar movimiento autónomo para ejecutar los protocolos mencionados anteriormente, particularmente movimiento dentro de un entorno complejo y a menudo muy concurrido. Haciendo referencia ahora a las Figuras 6 y 7, en algunas realizaciones, una red localizadora 94 está configurada para rastrear la posición del conjunto 20 y la posición de la estación de eliminación 50 y/o de la estación de carga 54. La Figura 6 muestra un diagrama de bloques de la red localizadora 94, el conjunto
- 10 de recogida de residuos autónomo 20 y la estación de eliminación 50. El rastreo de la posición del conjunto 20 y de la posición de la estación de eliminación 50 y/o de la estación de carga 54 facilita que el controlador 28 guíe el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54. La red localizadora 94 puede enviar señales al conjunto 20 para permitir que el controlador 28 sea consciente de la posición del conjunto 20, particularmente dentro de la instalación médica. La red localizadora 94 también puede enviar
- 15 señales al conjunto 20 para permitir que el controlador 28 sea consciente de la posición de la estación de eliminación 50 y/o de la estación de carga 54. El controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54 en base a señales recibidas de la red localizadora 94. La red localizadora 94 puede incluir un controlador de concentrador 96, un componente de memoria 95 y un transceptor 97. El controlador de concentrador 96 está configurado para ejecutar instrucciones
- 20 ejecutables por ordenador para realizar las funciones de la red localizadora 94. El controlador de concentrador 96 puede ser un microprocesador, un microcontrolador, una matriz de puertas programables in situ (FPGA), un sistema en un chip (SoC) o cualquier otro tipo de controlador adecuado para ejecutar las funciones de la red localizadora 94. El componente de memoria 95 de la red localizadora 94 está en comunicación con el controlador de concentrador 96 y está configurado para almacenar datos e instrucciones relacionados con
- 25 funciones de la red localizadora 94. La red localizadora 94 está configurada para enviar señales al conjunto 20 y recibir señales desde el conjunto a través del transceptor 97. En algunas realizaciones, el conjunto 20 incluye un transceptor 99 configurado para enviar señales al transceptor 97 de la red localizadora 94 y recibir señales desde el transceptor 97 de la red localizadora 94.
- 30 El sistema 70 de recogida de residuos médicos incluye una pluralidad de sensores localizadores 98 en comunicación con la red localizadora 94. Los sensores localizadores 98 pueden estar en comunicación por cable o inalámbrica con la red localizadora 94. Los sensores localizadores 98 pueden ser ópticos, infrarrojos, sonográficos o de cualquier otra tecnología adecuada basada en detección configurada para detectar de manera inalámbrica un dispositivo a distancia. Los sensores localizadores 98 pueden montarse en paredes y/o
- 35 en el techo dentro de los pasillos de la instalación médica, o pueden situarse en cualquier otra posición adecuada dentro de la instalación médica. La Figura 7 muestra una distribución ejemplar de los sensores localizadores 98 situados en un ala de cirugía de un hospital. Los sensores localizadores 98 pueden estar configurados para detectar un dispositivo de localización acoplado al conjunto 20. Además, los sensores localizadores 98 pueden estar configurados para detectar un dispositivo de localización de la estación de
- 40 eliminación 50 y/o de la estación de carga 54. Los dispositivos de localización pueden incluir, por ejemplo, unidades GPS y chips RFID. El controlador 28 está configurado para recibir una señal de entrada de la ubicación actual y una señal de entrada de la ubicación de eliminación desde la red localizadora 94 dentro de la instalación médica. La señal de entrada de la ubicación actual se basa en una ubicación actual del conjunto 20. La señal de entrada de la ubicación de eliminación se basa en una ubicación de eliminación de la estación de eliminación 50. En algunas realizaciones, el controlador 28 está configurado para recibir una señal de
- 45 entrada de la ubicación de carga desde la red localizadora 94 dentro de la instalación médica. La señal de entrada de la ubicación de carga se basa en una ubicación de carga de la estación de carga 54.
- 50 El controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54 en base a la señal de entrada de la ubicación actual y a la señal de entrada de la ubicación de eliminación. El controlador 28 guía el conjunto 20 de acuerdo con la señal de entrada de la ubicación actual y la señal de entrada de la ubicación de eliminación y/o la señal de entrada de la ubicación de carga. El controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 alimentando selectivamente el motor 42 de la rueda motorizada 40 para mover y dirigir el conjunto 20 hacia la ubicación de eliminación y/o la ubicación de carga.
- 55 En algunas realizaciones, el sistema 70 incluye una pluralidad de estaciones de eliminación 50, como se muestra en la Figura 7, así como una o más estaciones de carga 54. El controlador 28 puede estar configurado además para recibir una señal de entrada de la ubicación actual, así como señales de entrada de las ubicaciones de eliminación para cada una de las estaciones de eliminación 50 y señales de entrada de las
- 60 ubicaciones de carga para cada una de las estaciones de carga 54. Tras iniciar el protocolo de eliminación de residuos, el controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 hasta una de las estaciones de eliminación 50 de acuerdo con la señal de entrada de la ubicación de eliminación correspondiente. El controlador 28 puede decidir a cuál de las estaciones de eliminación 50 navegar en base a factores tales como la distancia, el tiempo, y si otro conjunto 20 ya está realizando el protocolo de eliminación de residuos en una
- 65 o más de las estaciones de eliminación 50. Por ejemplo, el sistema 70 puede incluir rutas primera y segunda 104, 106 hasta las estaciones de eliminación 50. El controlador 28 puede estar configurado para usar lógica de

toma de decisiones para determinar si navegar a la primera ruta 104 o la segunda ruta 106. El controlador 28 puede decidir navegar a la primera ruta 104 en lugar de a la segunda ruta 106 debido a una menor distancia entre el conjunto 20 y la estación de eliminación 50 a través de la primera ruta 104 en comparación con una mayor distancia entre el conjunto 20 y la estación de eliminación 50 a través de la segunda ruta 106.

Con referencia continuada a la Figura 7, en algunas realizaciones el componente de memoria 56 está configurado para almacenar un mapa de ubicaciones. El mapa de ubicaciones incluye una distribución de al menos una parte de la instalación médica, siendo la distribución comprensible para el controlador 28. El controlador 28 alimenta selectivamente el motor 42 calculando una trayectoria en base a la señal de entrada de la ubicación actual y a la señal de entrada de la ubicación de eliminación y/o a la señal de entrada de la ubicación de carga con respecto al mapa de ubicaciones. El controlador 28 está configurado para alimentar selectivamente el motor 42 para seguir la trayectoria. El controlador 28 está configurado para calcular la trayectoria en base a la señal de entrada de la ubicación actual y a la señal de entrada de la ubicación de eliminación cuando se inicia el protocolo de eliminación de residuos de manera que el controlador 28 guía el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50. Alternativamente, el controlador 28 está configurado para calcular la trayectoria en base a la señal de entrada de la ubicación actual y la señal de entrada de la ubicación de carga cuando se inicia el protocolo de carga de manera que el controlador 28 guía el conjunto 20 hasta la estación de carga 54.

En algunas realizaciones, el componente de memoria 56 está configurado para almacenar una pluralidad de rutas definidas 102 dentro de la instalación médica. Las rutas definidas 102 son rutas predefinidas, por ejemplo, rutas a lo largo de uno o más pasillos de un ala de cirugía de un hospital, entre ubicaciones en la instalación médica. Las rutas definidas 102 pueden ser rutas predefinidas entre quirófanos y la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54. El controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54 a lo largo de una de las rutas definidas 102. El controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 hasta la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54 en base a una distancia entre la ubicación actual y la ubicación de eliminación. Por ejemplo, las rutas definidas 102 pueden incluir la primera ruta 104 entre un quirófano y una primera estación de eliminación 50 y la segunda ruta 106 entre el quirófano y una segunda estación de eliminación 50. Tras iniciar el protocolo de eliminación de residuos, el controlador 28 puede determinar si el conjunto 20 está situado en el primer quirófano o en el segundo quirófano en base a la señal de entrada de la ubicación actual. El controlador 28 puede determinar si guiar el conjunto 20 hasta la primera estación de eliminación 50 a lo largo de la primera ruta 104 o hasta la segunda estación de eliminación 50 a lo largo de la segunda ruta 104. En algunas realizaciones, las rutas definidas 102 incluyen una pluralidad de rutas entre cada uno de los quirófanos y cada una de las estaciones de eliminación 50 y/o estaciones de carga 54.

Se pueden proporcionar uno o más sensores de conciencia espacial 112 y estos sensores pueden estar en comunicación con el controlador 28. Una realización del conjunto 20 que incluye un sensor de conciencia espacial 112 se describe en el presente documento por simplicidad de descripción. El sensor de conciencia espacial 112 está configurado para detectar objetos que obstruyen el conjunto 20 mientras el conjunto 20 está navegando hacia la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54, por ejemplo a lo largo de una de las rutas definidas 102. El sensor de conciencia espacial 112 puede ser un sensor capacitivo, un sensor de desplazamiento capacitivo, un sensor de efecto Doppler, un sensor de corrientes parásitas, un sensor inductivo, un sensor magnético, un sensor óptico, un dispositivo radar, un dispositivo sonar, un dispositivo lidar, una combinación de los mismos, o cualquier otro tipo adecuado de sensor. El controlador 28 está configurado para dar instrucciones al conjunto 20 para que se desvíe de la ruta en respuesta a la obstrucción 118 detectada. Después de desviarse de la ruta, el controlador 28 está configurado para guiar el conjunto 20 alrededor de la obstrucción 118 para continuar hacia el destino, es decir, la estación de eliminación 50 o la estación de carga 54, una vez que el conjunto 20 ha navegado alrededor de la obstrucción 118. El controlador 28 puede determinar que no se puede navegar alrededor de la obstrucción 118, en cuyo caso el controlador 28 está configurado para determinar una ruta alternativa a la estación de eliminación 50 o la estación de carga 54, o para navegar hasta una estación de eliminación 50 o estación de carga 54 diferente. La obstrucción 118 detectada puede ser, por ejemplo, un médico, una enfermera, otro personal hospitalario, un paciente 30, una silla de ruedas, una cama de hospital, un armario o cualquier otra obstrucción 118 que pueda estar presente en la instalación médica. Tras detectar la obstrucción 118, el controlador 28 está configurado para dar instrucciones al conjunto 20 para que se desvíe con el fin de impedir que el conjunto 20 choque con la obstrucción 118 detectada mientras navega hacia la estación de eliminación 50 y/o la estación de carga 54 durante el protocolo de eliminación de residuos o el protocolo de carga. En algunas realizaciones, el sensor de conciencia espacial 112 también está configurado para ayudar a alinear el conjunto 20 con la estación de eliminación 50. Por ejemplo, el sensor de conciencia espacial 112 puede detectar la ubicación de la estación de eliminación 50 en relación con el conjunto 20 cuando el conjunto 20 está cerca de la estación de eliminación 50. El controlador 28 puede enviar entonces señales al motor 42 de la rueda motorizada 40 para acercar el acoplador de contraposición 78 al acoplador 74 en base a las señales procedentes del sensor de conciencia espacial 112.

Se aprecia fácilmente que el movimiento autónomo del conjunto 20 y los rasgos automatizados adicionales del sistema 70 de la presente descripción eximen ventajosamente al personal hospitalario de tener que suspender

sus tareas para llevar a cabo muchas labores cuya realización era previamente responsabilidad de ellos. En ciertas situaciones, sin embargo, puede ser deseable operar el conjunto 20 en ausencia del movimiento autónomo y/o de los rasgos automatizados. Dicho de otra forma, puede ser deseable que el usuario "se salga" de un modo autónomo para operar el conjunto 20 en lo que puede considerarse un modo manual. Casos o situaciones ejemplares en los que se puede desear el modo manual incluyen el mantenimiento del conjunto 20, usos "únicos" o inesperados, el reposicionamiento del conjunto 20 dentro de la instalación médica o más particularmente del quirófano, y evitar la congestión dentro de los pasillos de la instalación médica durante momentos especialmente concurridos. Por ejemplo, puede ser necesario reposicionar el conjunto 20 dentro del quirófano, y la rueda motorizada 40 puede proporcionar resistencia a dicho movimiento. En lugar de programar o introducir el movimiento necesario, puede ser más fácil simplemente maniobrar manualmente el conjunto 20 a la posición deseada. El accionamiento del conjunto 20 entre los modos autónomo y manual puede incluir que el dispositivo de entrada de usuario 68 reciba una entrada de usuario. En el modo autónomo, por ejemplo, el conjunto 20 puede incluir el engrane de un mecanismo de embrague 49 (véase la Figura 1) con el motor 42 de la rueda motorizada 40 que impide que el usuario mueva manualmente (por ejemplo, empuje) el conjunto 20 a lo largo de la superficie de suelo. El mecanismo de embrague 49 está en comunicación con el controlador 28 y el dispositivo de entrada de usuario 68. A medida que el conjunto 20 se mueve desde el modo autónomo al modo manual, el mecanismo de embrague 49 puede desengranarse del motor 42 para permitir que la rueda motorizada 40 se mueva libremente junto con las restantes ruedas 24 del conjunto 20. En otro ejemplo, siempre que el conjunto 20 mantenga una estabilidad adecuada, un mecanismo de elevación 51 (véase la Figura 1) acoplado a la rueda 40 accionada y en comunicación con el controlador 28 y el dispositivo de entrada de usuario 68. A medida que el conjunto 20 se mueve del modo autónomo al modo manual, por ejemplo, como consecuencia de una entrada al dispositivo de entrada de usuario 68, el mecanismo de elevación 51 mueve la rueda motorizada 40 alejándola de la superficie del suelo de manera que la rueda motorizada 40 ya no está haciendo contacto con la misma. Si las ruedas 24 restantes no están motorizadas, el conjunto 20 puede moverse manualmente libremente a lo largo de la superficie del suelo. El conjunto 20 puede moverse repetidamente entre los modos autónomo y manual, según se desee.

Haciendo referencia a las Figuras 8 y 9, en algunas realizaciones, el conjunto 20 es un primer conjunto autónomo de recogida de residuos médicos 114 y el sistema 70 de recogida de residuos médicos incluye un segundo conjunto autónomo de recogida de residuos médicos 116. El segundo conjunto 116 incluye una base, una pluralidad de ruedas acopladas a la base y que incluye una rueda motorizada, una unidad de recogida de residuos acoplada a la base y que incluye un depósito y una bomba de succión en comunicación de fluido con el depósito, un regulador de vacío en comunicación con la bomba de succión, un acoplador de contraposición acoplado a la base y un controlador. La base, la pluralidad de ruedas, la unidad de recogida de residuos, el acoplador de contraposición 78, y el controlador del segundo conjunto 116 pueden estar configurados de manera similar a la base 22, la pluralidad de ruedas 24, la unidad de recogida de residuos 26, el acoplador de contraposición 78, el acoplador de carga 79, y el controlador 28 del primer conjunto 114. El segundo conjunto 116 puede ser sustancialmente similar al primer conjunto 114 tanto en estructura como en funcionamiento.

Las estaciones de eliminación 50 y la estación de carga 54 pueden facilitar cada una únicamente la ejecución del procedimiento de eliminación para un número limitado de conjuntos simultáneamente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, solo uno de los conjuntos 114, 116 puede estar acoplado con cada una de las estaciones de eliminación 50 en cada momento. De esta manera, por ejemplo, el primer conjunto 114 acoplado con la estación de eliminación 50 debe desacoplarse de la estación de eliminación 50 antes de que el segundo conjunto 116 pueda acoplarse con la estación de eliminación 50 para ejecutar el protocolo de eliminación. Si el controlador 28 del primer conjunto 114 inicia el protocolo de eliminación mientras el segundo conjunto 116 está ejecutando el protocolo de eliminación, puede producirse un conflicto en el que el segundo conjunto 116 está ocupando la estación de eliminación 50 a la que el controlador 28 del primer conjunto 114 está tratando de guiar el primer conjunto 114 para ejecutar el protocolo de eliminación. De manera similar, si los controladores 28 de los conjuntos primero y segundo 114, 116 inician el protocolo de eliminación en momentos similares, puede producirse un conflicto en el que cada uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 está guiando los conjuntos primero y segundo 114, 116, respectivamente, para ejecutar el protocolo de eliminación en la estación de eliminación 50. Pueden surgir problemas similares con respecto a las estaciones de carga 54. Para resolver tales conflictos, en algunas realizaciones, los conjuntos primero y segundo 114, 116 están adaptados cada uno para ser acoplados de forma no permanente a la carga de una manera intercambiable de manera que los conjuntos primero y segundo 114, 116 formen una cola si cada uno de los protocolos de eliminación de residuos de los conjuntos primero y segundo 114, 116 se han iniciado y están activos simultáneamente. La cola facilita que uno o más de los conjuntos 114, 116 esperen hasta que otro de los conjuntos 114, 116 haya terminado de ejecutar el protocolo de eliminación antes de acoplarse con la estación de eliminación 50. La cola puede almacenarse en uno o más de los componentes de memoria 56 de los conjuntos 114, 116, en el componente de memoria de la red localizadora 94, o una combinación de los mismos. Asimismo, en ciertas realizaciones, un único conjunto de los conjuntos de residuos primero y segundo 114, 116 puede estar acoplado a la carga en cada momento. En tales realizaciones, el controlador del segundo conjunto 116 está configurado para ponerse en cola si el primer conjunto 114 está situado en la estación de carga 54. El segundo conjunto 116 puede ponerse en cola suspendiendo el protocolo de carga del segundo conjunto 116 y esperando hasta que el primer conjunto 114 haya completado el protocolo de carga del primer conjunto 114 antes de reiniciar o

reanudar el protocolo de carga del segundo conjunto 116. El segundo conjunto 116 puede navegar hasta situarse cerca de o adyacente a la estación de carga 54 antes de suspender el protocolo de eliminación de residuos del segundo conjunto 116.

5 La red localizadora 94 está configurada para rastrear la ubicación de cada uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 así como de cualquier número de estaciones de eliminación 50 y/o estaciones de carga 54. La red localizadora 94 está configurada para enviar señales a los controladores de cada uno de los conjuntos primero y segundo para hacer que cada uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 sea consciente de las ubicaciones del otro de los conjuntos primero y segundo 114, 116. En algunas realizaciones, el controlador del segundo conjunto 116 está configurado para recibir una primera señal de entrada de la ubicación y una
10 segunda señal de entrada de la ubicación desde la red localizadora 94. La primera señal de entrada de la ubicación se basa en una primera ubicación del primer conjunto 114. La segunda señal de entrada de la ubicación se basa en una segunda ubicación del segundo conjunto 116. En algunas realizaciones, los conjuntos primero y segundo están adaptados cada uno para ser acoplados de forma no permanente a la estación de eliminación 50 de una manera intercambiable de tal manera que los conjuntos primero y segundo 114, 116
15 forman una cola si cada uno de los protocolos de eliminación de residuos de los conjuntos primero y segundo 114, 116 se han iniciado y están simultáneamente activos. En ciertas realizaciones, un único conjunto de los conjuntos de residuos primero y segundo 114, 116 puede estar acoplado a la estación de eliminación 50 en cada momento. En una realización como esta, el controlador 28 del segundo conjunto 116 está configurado para ponerse en cola si el primer conjunto 114 está situado en la estación de eliminación 50. El segundo conjunto 116 puede ponerse en cola suspendiendo el protocolo de eliminación de residuos del segundo conjunto 116 y
20 esperando hasta que el primer conjunto 114 haya completado el protocolo de eliminación de residuos del primer conjunto 114 antes de reiniciar o reanudar el protocolo de eliminación de residuos del segundo conjunto 116. El segundo conjunto 116 puede navegar hasta situarse cerca de o adyacente a la estación de eliminación 50 antes de suspender el protocolo de eliminación de residuos del segundo conjunto 116.
25

Cuando ambos conjuntos primero y segundo inician el protocolo de eliminación, el controlador de concentrador 96 puede estar configurado para seleccionar uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 para realizar el procedimiento de eliminación. El otro de los conjuntos primero y segundo 114, 116 que no se selecciona, puede
30 ponerse en cola detrás del uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 que se selecciona. El controlador de concentrador 96 selecciona el uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 para realizar el procedimiento de eliminación antes que el otro de los conjuntos primero y segundo 114, 116. El controlador de concentrador 96 puede seleccionar el uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 en base a cantidades relativas de los residuos médicos en las unidades de recogida de residuos 26 de los conjuntos primero y
35 segundo de recogida de residuos 114, 116. Por ejemplo, el controlador de concentrador 96 puede interrogar a cada uno de los controladores 28 de los conjuntos primero y segundo para recibir información respecto a la cantidad de residuos médicos contenidos en cada uno de los depósitos de los conjuntos primero y segundo 114, 116. El controlador de concentrador 96 puede seleccionar entonces uno de los conjuntos primero y segundo 114, 116 para realizar el protocolo de eliminación de residuos en base a la cantidad de residuos médicos en la unidad de recogida de residuos. El controlador de concentrador 96 puede ordenar a otro de los
40 conjuntos primero y segundo 114, 116 que navegue hasta un quirófano para recibir residuos durante un procedimiento médico. De manera similar, el controlador de concentrador 96 puede interrogar a cada uno de los controladores 28 de los conjuntos primero y segundo 114, 116 para recibir información respecto a la cantidad de energía en cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía 64 de los conjuntos primero y segundo. El controlador de concentrador 96 puede seleccionar entonces uno de los conjuntos primero y
45 segundo 114, 116 para realizar el protocolo de carga. El controlador de concentrador 96 puede ordenar a otro de los conjuntos primero y segundo 114, 116 que navegue hasta un quirófano para recibir residuos durante un procedimiento médico. El controlador de concentrador 96 también puede controlar la cola para el protocolo de carga o el protocolo de eliminación en base al programa de eliminación, al programa de carga, al tipo de procedimiento quirúrgico programado, al tipo de residuos médicos, etc.
50

En algunos momentos, se espera que un usuario inicie el protocolo de eliminación para el primer conjunto 114 durante un procedimiento médico y antes de la finalización del procedimiento médico. De esta manera, el segundo conjunto 116 puede estar configurado para navegar hasta la ubicación del primer conjunto 114 con el fin de continuar recogiendo los residuos médicos en lugar del primer conjunto 114 mientras el primer conjunto 114 ejecuta el protocolo de eliminación.
55

En algunas realizaciones, el controlador 28 del primer conjunto 114 está configurado para proporcionar una señal de sustitución a la red localizadora 94 en respuesta al accionamiento del dispositivo de entrada de usuario 68. El dispositivo de entrada de usuario 68 puede ser accionado por personal hospitalario tras el llenado del depósito 44 del primer conjunto 114 durante un procedimiento médico. En respuesta a la recepción de la señal de sustitución, la red localizadora 94 proporciona las señales de entrada de ubicación primera y segunda al controlador 28 del segundo conjunto 116. El controlador 28 del primer conjunto 114 puede iniciar el procedimiento de eliminación de residuos y el segundo conjunto 116 puede navegar de forma autónoma hasta la primera ubicación para reemplazar al primer conjunto 114 en la recepción de los residuos médicos durante el procedimiento médico. El controlador del segundo conjunto 116 está configurado para ordenar el movimiento
60
65

del segundo conjunto 116 a la primera ubicación a través de la rueda motorizada del segundo conjunto 116. El controlador del segundo conjunto 116 ordena el movimiento del segundo conjunto 116 a la primera ubicación para sustituir el primer conjunto 114 en la primera ubicación.

5 Haciendo referencia a la Figura 10, se muestra un método 200 para operar el sistema 70 de recogida de residuos médicos, no formando el método parte de la invención. En el paso 202, la unidad de recogida de
residuos 26 recibe los residuos médicos de un paciente durante un procedimiento médico. Para hacerlo, el
conjunto 20 puede colocarse cerca del paciente en la instalación médica, por ejemplo, el quirófano (véase la
Figura 7). El usuario proporciona una entrada al dispositivo de entrada de usuario 68 en comunicación con el
10 controlador 28. El controlador 28 opera la bomba de succión 46, y quizás el regulador de vacío 47, para regular
el nivel de succión creado a través de la línea de succión 48. Los residuos médicos se almacenan en al menos
uno de los depósitos 44.

15 En un ejemplo, el nivel bruto de residuos en el depósito 44, detectado por el sensor de residuos 62, supera el
nivel umbral de residuos (paso 204). De forma adicional o alternativa, la característica del dispositivo de
almacenamiento de energía del dispositivo de almacenamiento de energía 64, detectada por el sensor 66 del
dispositivo de almacenamiento de energía, cae por debajo del umbral de la característica del dispositivo de
almacenamiento de energía (paso 206). De forma adicional o alternativa, una programación almacenada en el
componente 56 de memoria puede indicar una realización programada del protocolo de eliminación y/o del
20 protocolo de carga (paso 208). De forma adicional o alternativa, el usuario puede proporcionar una entrada al
dispositivo 68 de entrada de usuario. El controlador 28 en comunicación con el dispositivo de entrada de usuario
68 recibe la entrada (paso 210). Para uno cualquiera o más de los anteriores, el conjunto 20 se mueve de forma
autónoma hacia y se acopla con la estación; es decir, la estación de eliminación 50 (véase la Figura 3), la
estación de carga 54 (véase la Figura 4) o la estación de eliminación-carga integrada 54 (véase la Figura 5)
25 (paso 212). Por ejemplo, en el paso 212, el controlador 28 acciona la rueda motorizada 42 para mover el
conjunto 20 a la estación de eliminación 50. Uno cualquiera o más de los sensores 82, 112 pueden utilizarse
para facilitar el acoplamiento del conjunto 50 con la estación 50, 54 (paso 214). Además, la red localizadora 94
de la instalación médica en comunicación con el controlador 28 puede facilitar la navegación del conjunto 20
hasta la estación 50, 54, como se describió anteriormente (paso 216).

30 En el paso 218, el conjunto 20 realiza el protocolo de eliminación mientras está acoplado a la estación de
eliminación 50. En particular, la estación de eliminación 50 retira de forma autónoma los residuos médicos de
la unidad de recogida de residuos 26. La estación de eliminación 50 puede realizar una operación de limpieza
para limpiar los depósitos 44 (paso 230). Si la estación es una estación de eliminación-carga integrada 54
35 (véase la Figura 5), la estación de carga 54 realiza de forma autónoma el protocolo de carga (paso 222). En
particular, se transfiere energía eléctrica desde la fuente de energía al dispositivo de almacenamiento de
energía 64 del conjunto 20 (paso 223), lo que puede producirse simultáneamente con la retirada por parte de
la estación de eliminación 50 de forma autónoma de los residuos médicos de la unidad de recogida de residuos
26. De lo contrario, el controlador 28 puede accionar la rueda motorizada 42 para mover el conjunto 20 a la
40 estación de carga 54. Alternativamente, si el dispositivo de almacenamiento de energía 64 no necesita energía
eléctrica adicional, el controlador 28 puede accionar la rueda motorizada 42 para mover el conjunto 20 para
que vuelva a la estación de trabajo o a una ubicación de almacenamiento (paso 234). Se contempla la inversión
de los pasos 218 y 222 en la cual el conjunto 20 se acopla primero con la estación de carga 54. De manera
similar, si el depósito 44 no necesita vaciarse después de que el dispositivo de almacenamiento de energía 64
45 reciba energía eléctrica, el controlador 28 puede accionar la rueda motorizada 42 para mover el conjunto 20
para que vuelva a la estación de trabajo o a una ubicación de almacenamiento (paso 234).

En ciertas realizaciones, el dispositivo de entrada de usuario 68 puede recibir una entrada del usuario en cuanto
a un modo de eliminación, por ejemplo, un primer modo de eliminación y un segundo modo de eliminación. En
50 base a la entrada del usuario, el controlador 28 en comunicación con el dispositivo 68 de entrada de usuario
puede realizar el protocolo de eliminación para los residuos médicos retirados durante un primer intervalo de
tiempo según el primer modo de eliminación (pasos 220 y 226), o durante un segundo intervalo de tiempo
según el segundo modo de eliminación (pasos 220 y 228). El segundo intervalo de tiempo es diferente del
primer intervalo de tiempo. La operación de limpieza (paso 230) puede realizarse en uno de los modos de
55 eliminación primero y segundo o en ambos.

El conjunto 20 puede desacoplarse de forma autónoma de la estación 50, 54 (paso 232). En un ejemplo
mencionado anteriormente, el electroimán puede desenergizarse, permitiendo de ese modo el movimiento del
conjunto 20 en relación con la estación 50, 54. El controlador 28 puede accionar la rueda motorizada 42 para
60 mover el conjunto 20 para que vuelva a la estación de trabajo o a una ubicación de almacenamiento (paso 234).

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (70) de recogida de residuos médicos, comprendiendo dicho sistema:

- 5 una estación de eliminación (50) que comprende:
- una carcasa (72); y
- 10 un acoplador (74) acoplado a dicha carcasa (72); y
- un conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) que comprende:
- una base (22) adaptada para ser colocada cerca de un paciente (30);
- 15 ruedas (24) acopladas a dicha base (22), estando al menos una de dichas ruedas (24) motorizada para mover dicha base (22) a lo largo de una superficie de suelo;
- una unidad de recogida de residuos (26) acoplada a dicha base (22) para recibir residuos médicos del paciente (30) que incluye:
- 20 un depósito (44) para contener los residuos médicos; y
- una bomba de aspiración (46) en comunicación de fluido con dicho depósito (44) y configurada para crear una succión en dicho depósito (44);
- 25 un acoplador de contraposición (78) acoplado a dicha base (22), con dicho acoplador de contraposición (78) adaptado para ser acoplado de forma no permanente con dicho acoplador (74) de dicha estación de eliminación (50);
- 30 un controlador (28); y
- un dispositivo de entrada de usuario (68) en comunicación con dicho controlador (28), estando adaptado dicho dispositivo de entrada de usuario (68) para proporcionar una señal de entrada de usuario en respuesta a ser accionado por un usuario,
- 35 donde dicho controlador (28) es operable para iniciar un protocolo de eliminación de residuos en respuesta a la recepción de dicha señal de entrada de usuario, comprendiendo dicho protocolo de eliminación de residuos transmitir una señal de movimiento a dicha rueda motorizada para mover automáticamente dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) alejándolo del paciente (30) hasta dicha estación de eliminación (50) de manera que dicho acoplador (74) se acople con dicho acoplador de contraposición (78) para proporcionar una conexión entre dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) y dicha estación de eliminación (50).
- 40

2. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 1, en el cual donde dicha estación de eliminación (50) comprende además un depósito adaptado para recibir los residuos médicos, estando dicho depósito de dicha estación de eliminación (50) en comunicación de fluido con dicha unidad de recogida de residuos (26) de dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) cuando dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) está acoplado con dicha estación de eliminación (50).

45

50

3. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende además un dispositivo de almacenamiento de energía (64) y un sensor (66) del dispositivo de almacenamiento de energía en comunicación con dicho controlador (28), con dicho sensor (66) del dispositivo de almacenamiento de energía adaptado para detectar una característica de dicho dispositivo de almacenamiento de energía (64) y proporcionar una señal de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía a dicho controlador (28), en el cual dicho controlador (28) está configurado para iniciar un protocolo de carga cuando dicha característica del dispositivo de almacenamiento de energía está por debajo de un umbral de la característica del dispositivo de almacenamiento de energía.

55

60

4. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 3, en el cual la señal de movimiento es una primera señal de movimiento, que comprende además una estación de carga (54) que comprende una carcasa y un acoplador (75) acoplado a dicha carcasa, y en el cual dicho protocolo de carga comprende transmitir una segunda señal de movimiento a dicha rueda motorizada para mover automáticamente dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) alejándolo del paciente (30) hasta dicha estación de carga (54) de manera que dicho acoplador (75) de dicha estación de carga (54) se acople con

65

dicho acoplador de contraposición (78) para proporcionar una conexión entre dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) y dicha estación de carga (54), con dicha estación de carga (54) en comunicación eléctrica con una fuente eléctrica y adaptada para transferir energía eléctrica desde la fuente eléctrica a dicho dispositivo de almacenamiento de energía (64) cuando dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) está acoplado con dicha estación de carga (54).

5. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicha estación de eliminación (50) está en comunicación eléctrica con la fuente eléctrica, con dicha estación de eliminación (50) adaptada para transferir energía eléctrica desde la fuente eléctrica a dicho dispositivo de almacenamiento de energía (64) cuando dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) está acoplado con dicha estación de eliminación (50).

6. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual dicho protocolo de eliminación de residuos comprende una pluralidad de modos de eliminación, comprendiendo cada uno de dichos modos de eliminación un intervalo de tiempo diferente durante el cual dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) y dicha estación de eliminación (50) están acoplados mientras se eliminan los residuos médicos de dicha unidad de recogida de residuos (26).

7. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 6, en el cual dicho controlador (28) está adaptado para seleccionar uno de dichos modos de eliminación en base a al menos una de una cantidad de residuos médicos dentro de dicha unidad de recogida de residuos (26), una cantidad de residuos médicos a retirar de dicha unidad de recogida de residuos (26) y un intervalo de tiempo durante el cual la unidad de recogida de residuos (26) ha contenido los residuos médicos.

8. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, que comprende además memoria (56) en comunicación con dicho controlador (28) y adaptada para almacenar un programa de eliminación que comprende uno o más momentos para iniciar dicho protocolo de eliminación de residuos, con dicho controlador (28) configurado para iniciar dicho protocolo de eliminación de residuos de acuerdo con dicho programa de eliminación y en el cual dicho controlador (28) está adaptado para seleccionar uno de dichos modos de eliminación en base a una entrada de usuario o a dicho programa de eliminación.

9. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual dicho controlador (28) está configurado para recibir una señal de entrada de la ubicación actual y una señal de entrada de la ubicación de eliminación desde una red localizadora (94) dentro de una instalación médica, estando dicha señal de entrada de la ubicación actual basada en una ubicación actual de dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116), y estando dicha señal de entrada de la ubicación de eliminación basada en una ubicación de eliminación de dicha estación de eliminación (50), y en el cual dicho controlador (28) está configurado para guiar dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) hasta dicha estación de eliminación (50) en base a dicha señal de entrada de la ubicación actual y a dicha señal de entrada de la ubicación de eliminación.

10. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 9, que comprende además memoria (56) en comunicación con dicho controlador (28) y adaptada para almacenar una pluralidad de rutas definidas dentro de la instalación médica, con dicho controlador (28) adaptado para guiar dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) hasta dicha estación de eliminación (50) a lo largo de una de dichas rutas definidas en base a una distancia entre la ubicación actual de dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) y la ubicación de eliminación de dicha estación de eliminación (50).

11. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 10, que comprende además un sensor de conciencia espacial (112) en comunicación con dicho controlador (28) y configurado para detectar objetos que obstruyen dicha una ruta definida a medida que dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) se guía entre la ubicación actual y la ubicación de eliminación, en el cual dicho controlador (28) está adaptado para dar instrucciones a dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) para que se desvíe de dicha una ruta definida en respuesta a dicha obstrucción detectada por dicho sensor de conciencia espacial (112).

12. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual dicho conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114, 116) es un primer conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114), comprendiendo además dicho sistema:

un segundo conjunto autónomo (20, 116) de recogida de residuos médicos que comprende:

una base (22);

ruedas (24) acopladas a dicha base (22), estando al menos una de dichas ruedas (24) motorizada para mover dicha base (22) a lo largo de una superficie de suelo;

una unidad de recogida de residuos (26) acoplada a dicha base (22) para recibir residuos médicos;

5 una bomba de succión (46) en comunicación de fluido con dicha unidad de recogida de residuos (26) y configurada para mover los residuos médicos al interior de dicha unidad de recogida de residuos (26);

10 un acoplador de contraposición (78) acoplado a dicha base (22), con dicho acoplador de contraposición (78) adaptado para ser acoplado de forma no permanente con dicho acoplador (74) de dicha estación de eliminación (50); y

15 un controlador (28) operable para iniciar un protocolo de eliminación de residuos, comprendiendo dicho protocolo de eliminación de residuos transmitir una señal de movimiento a dicha rueda motorizada para mover automáticamente dicho segundo conjunto autónomo (116) de recogida de residuos médicos alejándolo de dicha estación (50) de eliminación de residuos de manera que dicho acoplador (74) se acople con dicho acoplador de contraposición (78) para proporcionar una conexión entre dicho segundo conjunto autónomo (116) de recogida de residuos médicos y dicha estación (50) de eliminación de residuos;

20 donde dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos médicos primero y segundo (20, 114, 116) están adaptados para ser acoplados de forma no permanente a dicha estación (50) de eliminación de residuos de una manera intercambiable, estando acoplado un único conjunto de dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos médicos primero y segundo (20, 114, 116) a dicha estación (50) de eliminación de residuos en cada momento.

30 13. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de la reivindicación 12, en el cual dicho controlador (28) de dicho segundo conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 116) está configurado para recibir una primera señal de entrada de la ubicación y una segunda señal de entrada de la ubicación desde una red localizadora (94) dentro de una instalación médica, estando dicha primera señal de entrada de la ubicación basada en una primera ubicación de dicho primer conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114), y estando dicha segunda señal de entrada de la ubicación basada en una segunda ubicación de dicho segundo conjunto autónomo de residuos médicos (20, 116), y en el cual dicho controlador (28) de dicho segundo conjunto autónomo de residuos médicos está configurado para guiar dicho segundo conjunto autónomo de recogida de residuos a dicha primera señal de entrada de la ubicación.

40 14. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 12 y 13, en el cual dicha entrada de usuario está adaptada para proporcionar una señal de sustitución a dicha red localizadora (94) de dicha instalación médica en respuesta a ser accionada por un usuario, y en el cual en respuesta a la recepción de dicha señal de sustitución, dicha red localizadora (94) proporciona dichas señales de entrada de la ubicación primera y segunda a dicho controlador (28) de dicho segundo conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 116) para mover dicho segundo conjunto autónomo de recogida de residuos a la primera ubicación para sustituir dicho primer conjunto autónomo de recogida de residuos médicos (20, 114) en la primera ubicación.

50 15. El sistema (70) de recogida de residuos médicos de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además un controlador de concentrador (96) en comunicación con dichos controladores (28) de dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos primero y segundo (20, 114, 116), con dicho controlador de concentrador (96) adaptado para seleccionar uno de dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos primero y segundo (20, 114, 116) para realizar dicho protocolo de eliminación antes del otro de dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos primero y segundo (20, 114, 116), basándose la selección de dicho controlador de concentrador (96) en cantidades relativas de los residuos médicos en dichas unidades de recogida de residuos (26) de dichos conjuntos autónomos de recogida de residuos primero y segundo (20, 114, 116).

55

DIBUJOS

FIG. 1

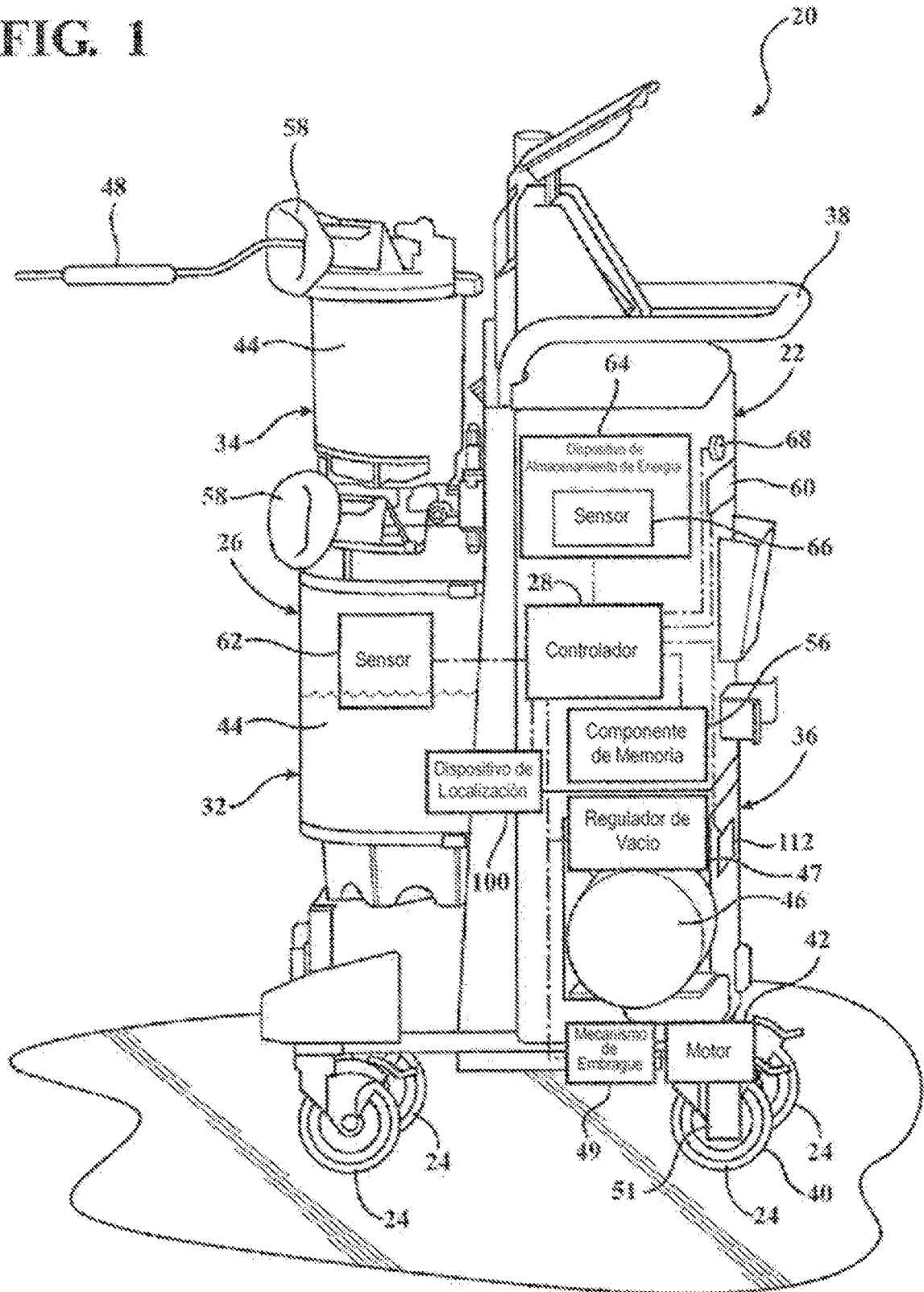


FIG. 2

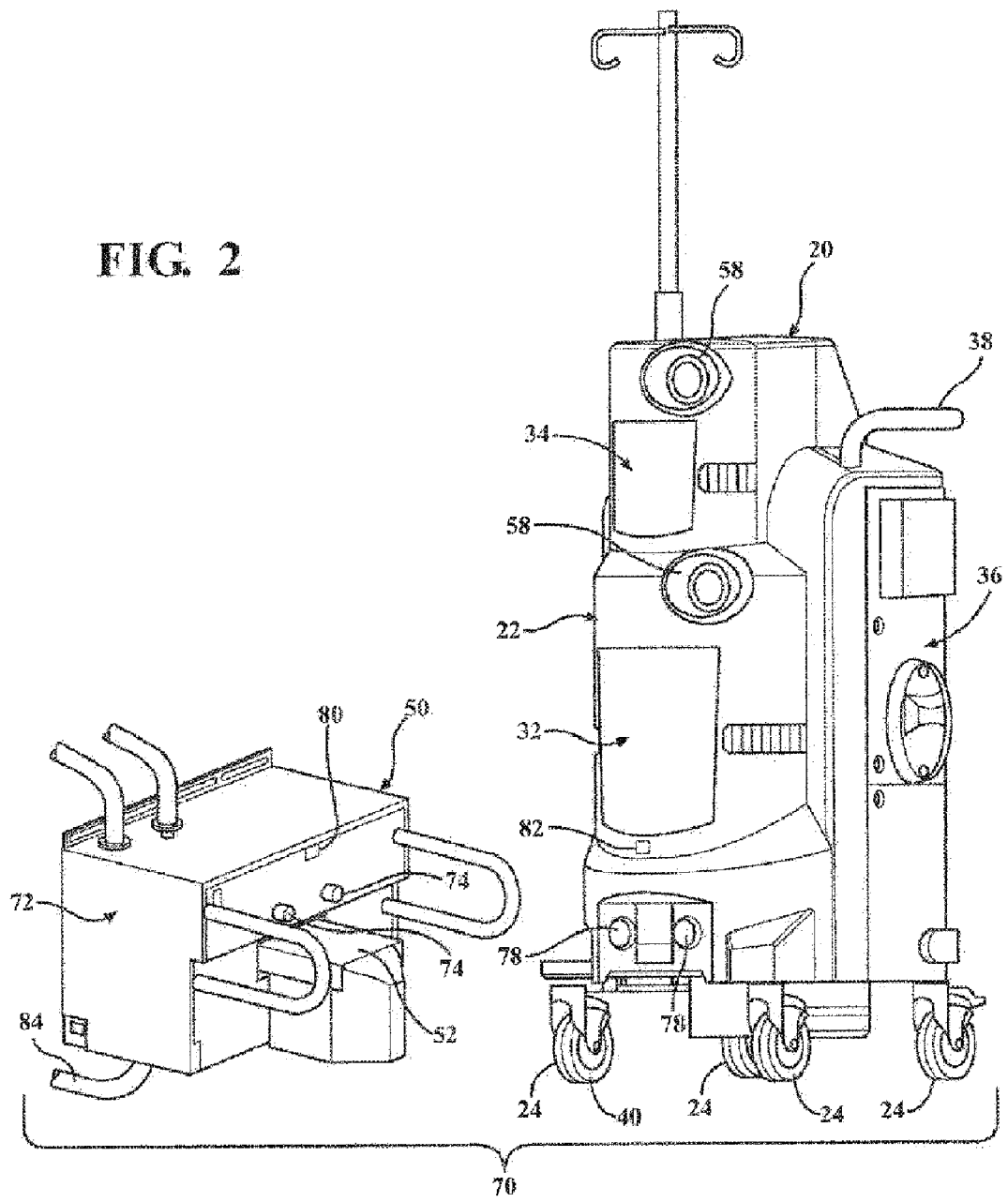
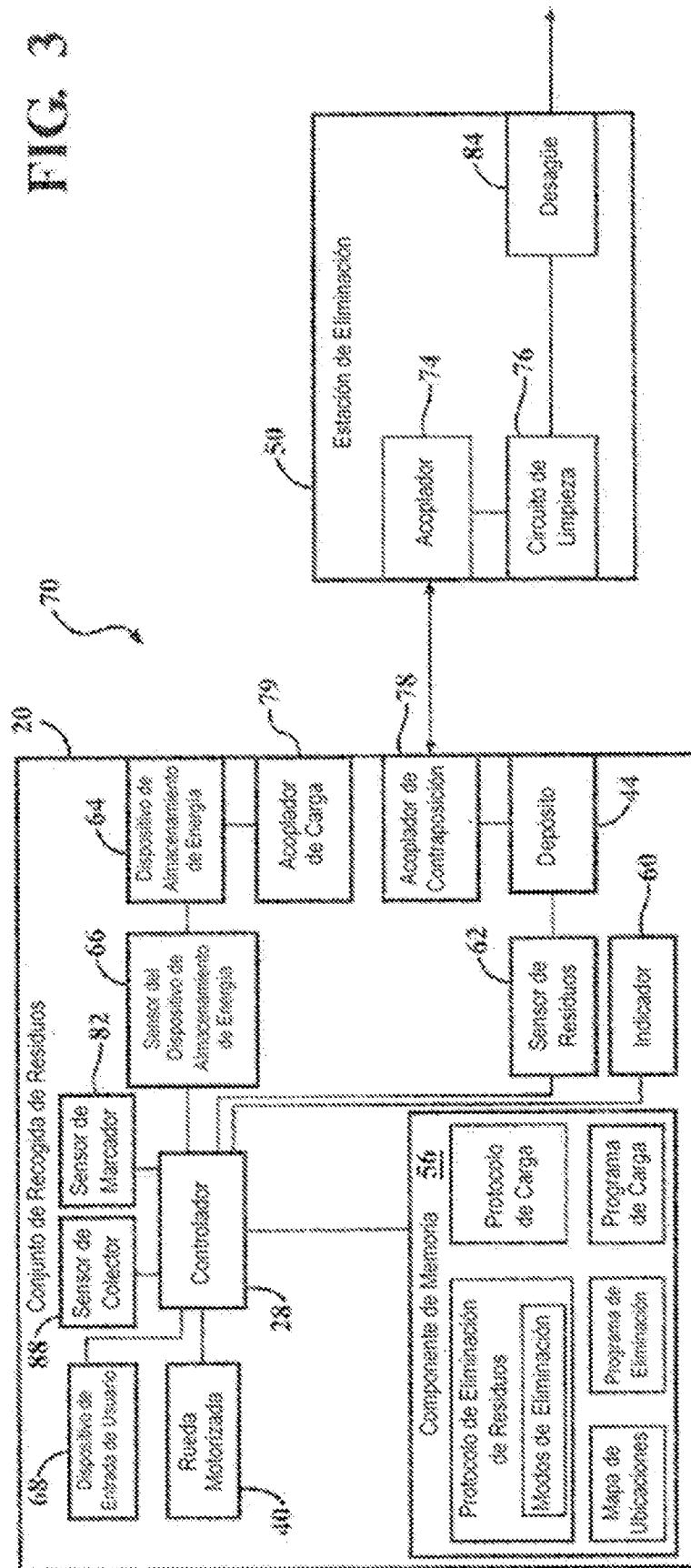
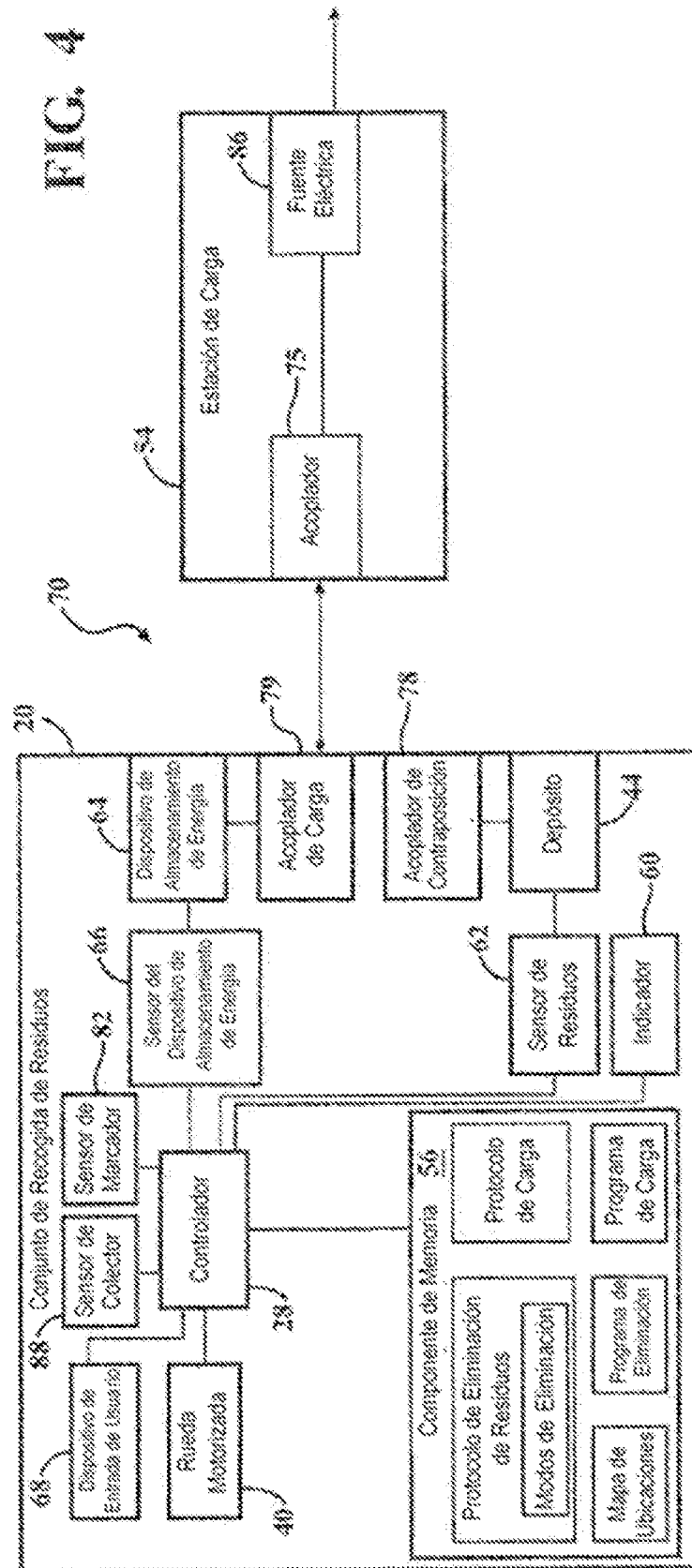


FIG. 3





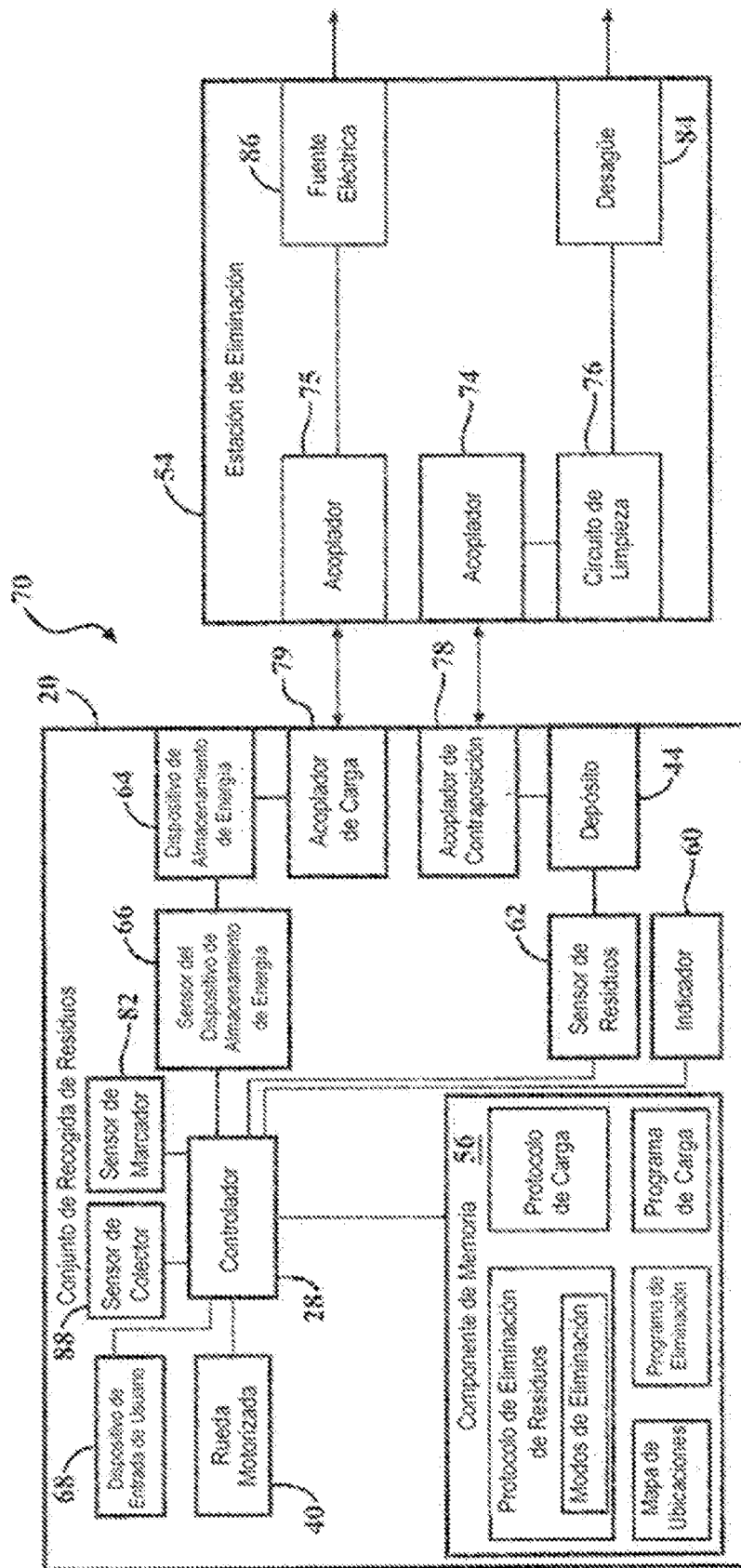


FIG. 5

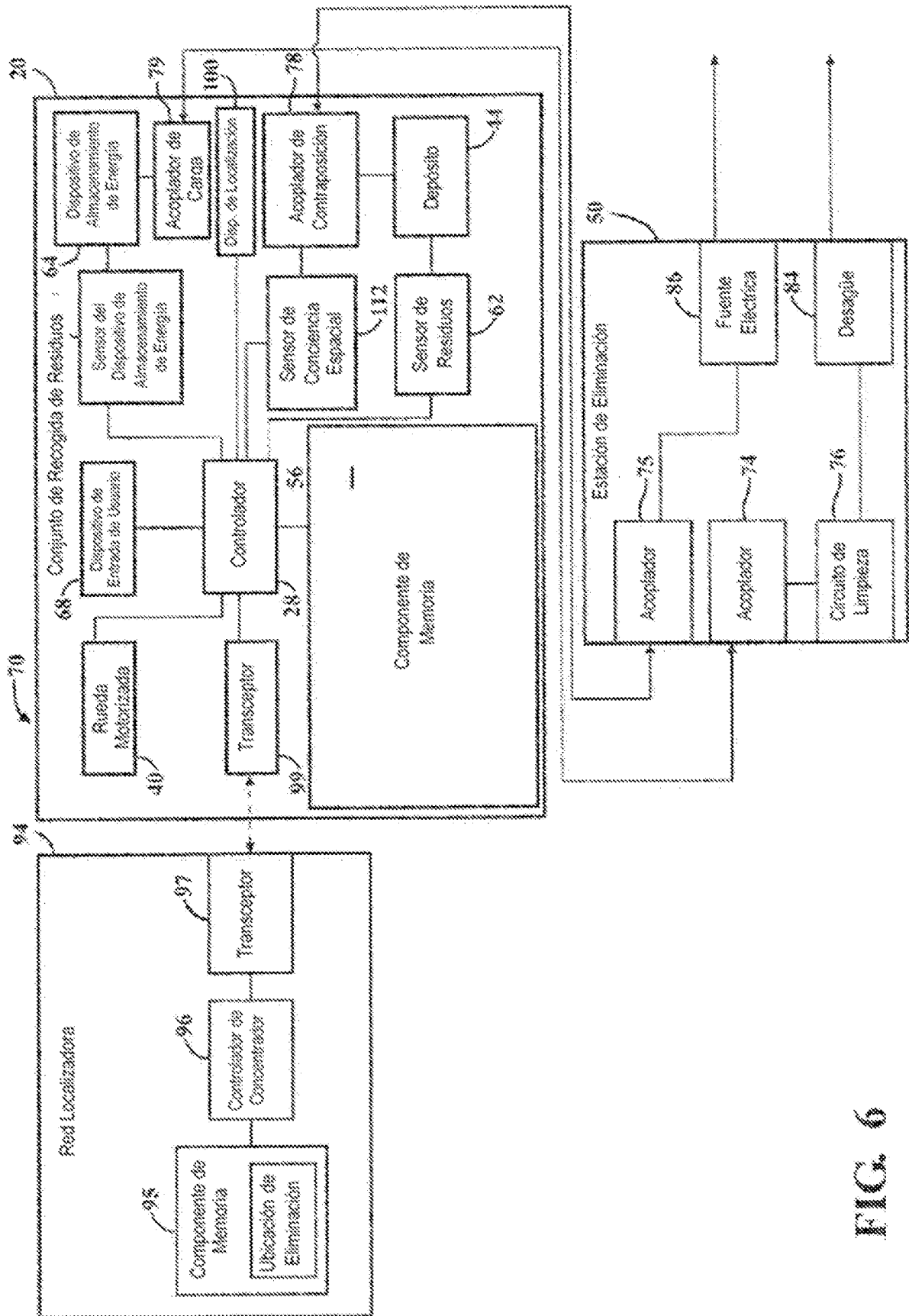


FIG. 6

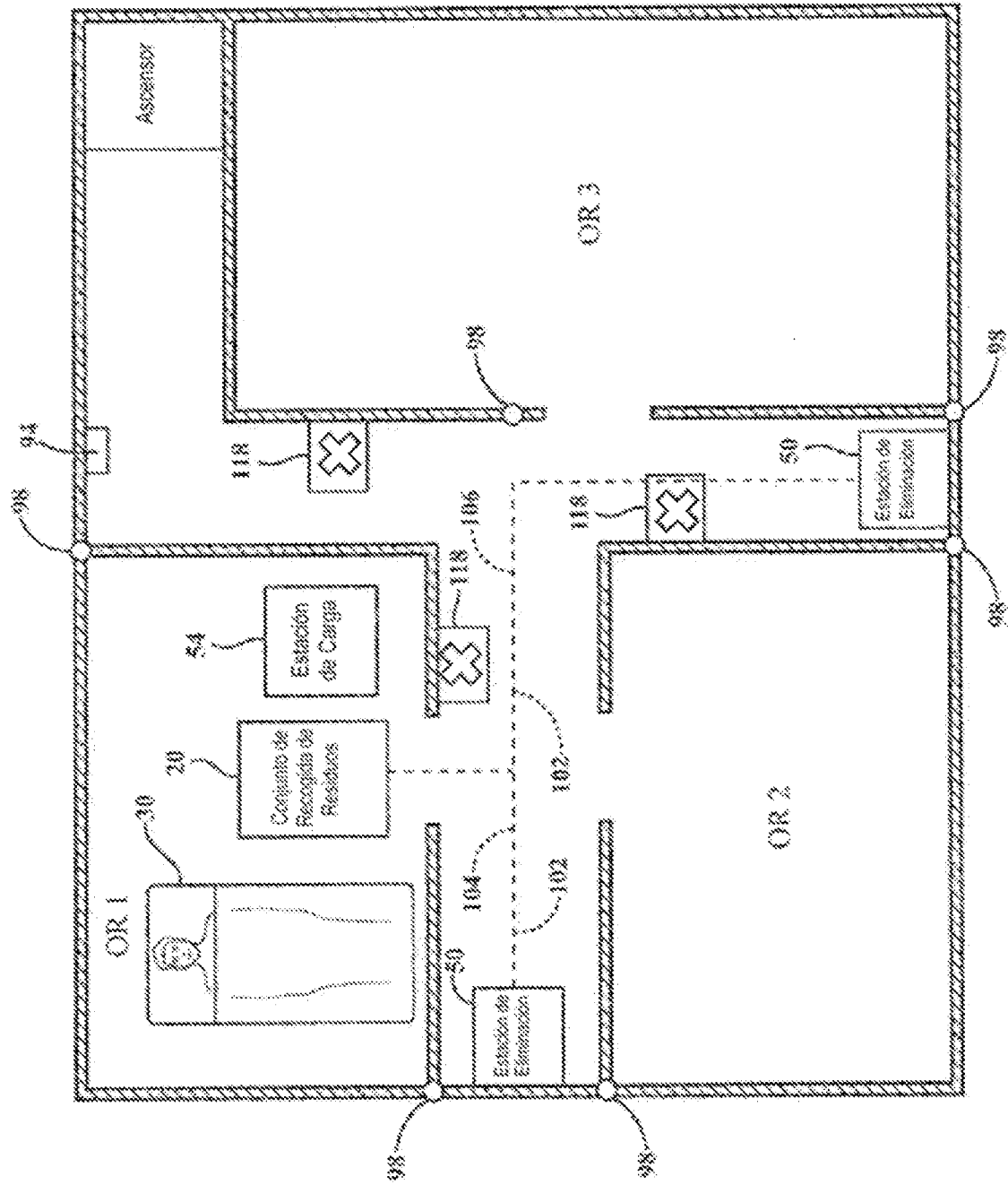


FIG. 7

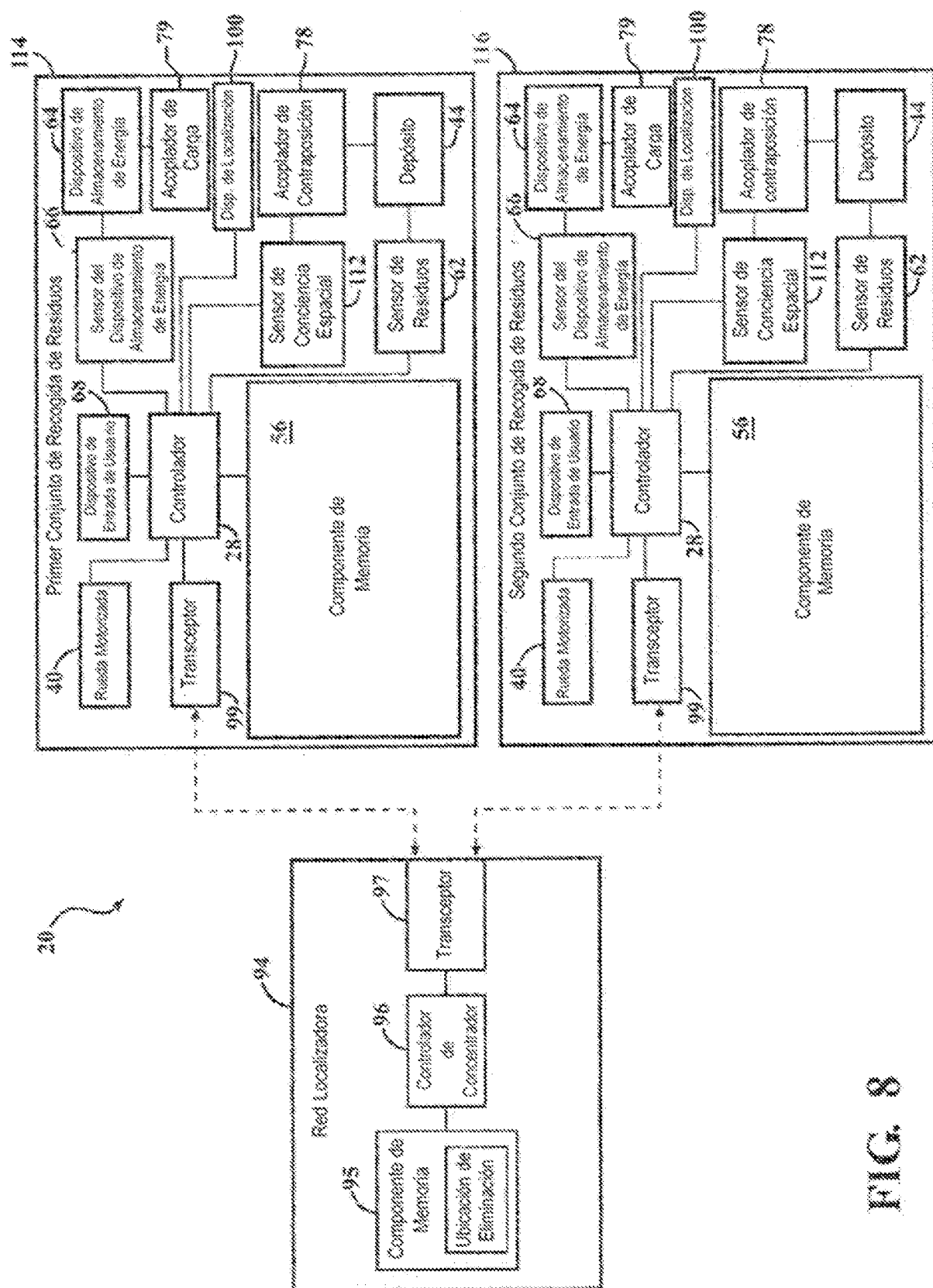


FIG. 8

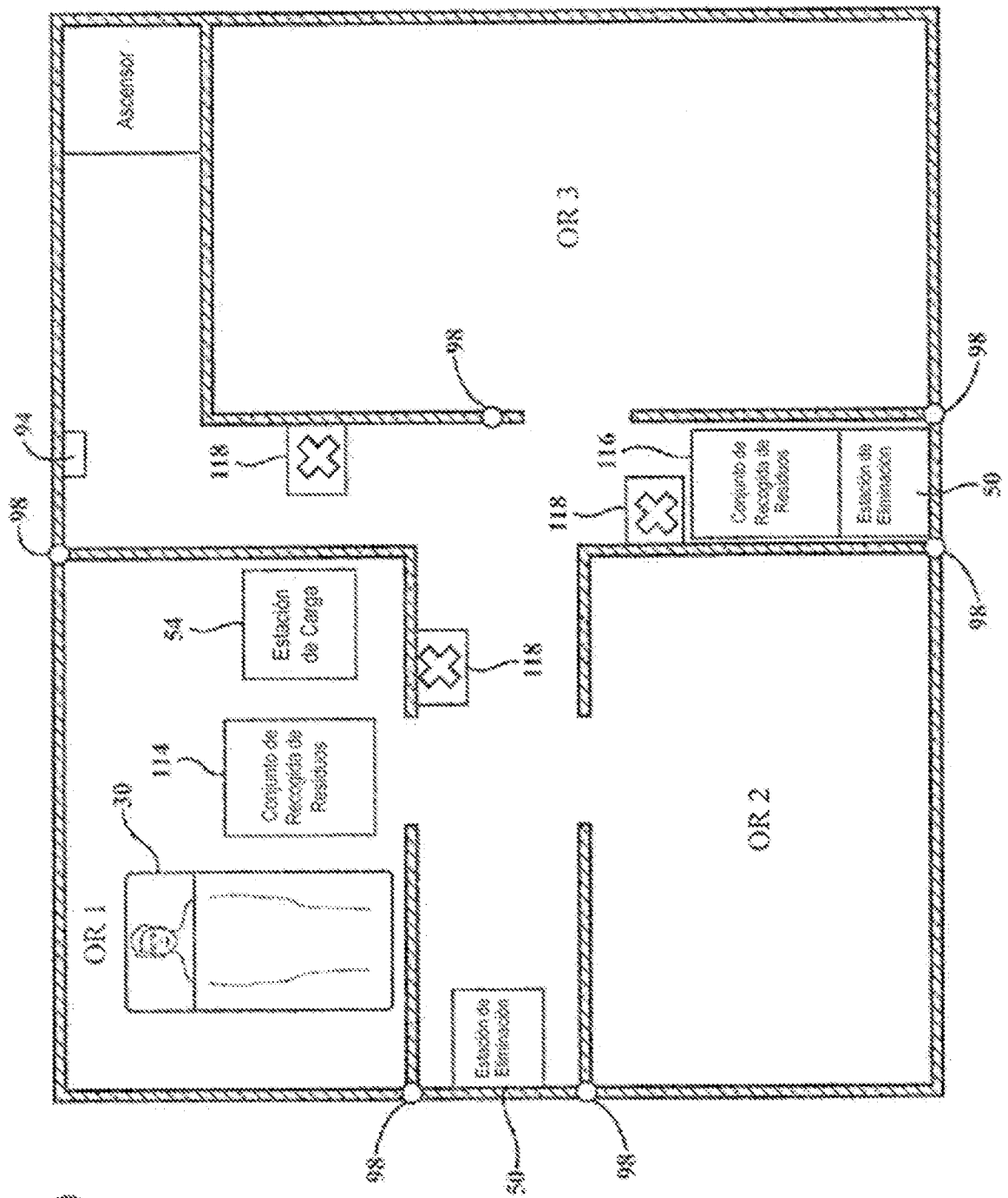


FIG. 9

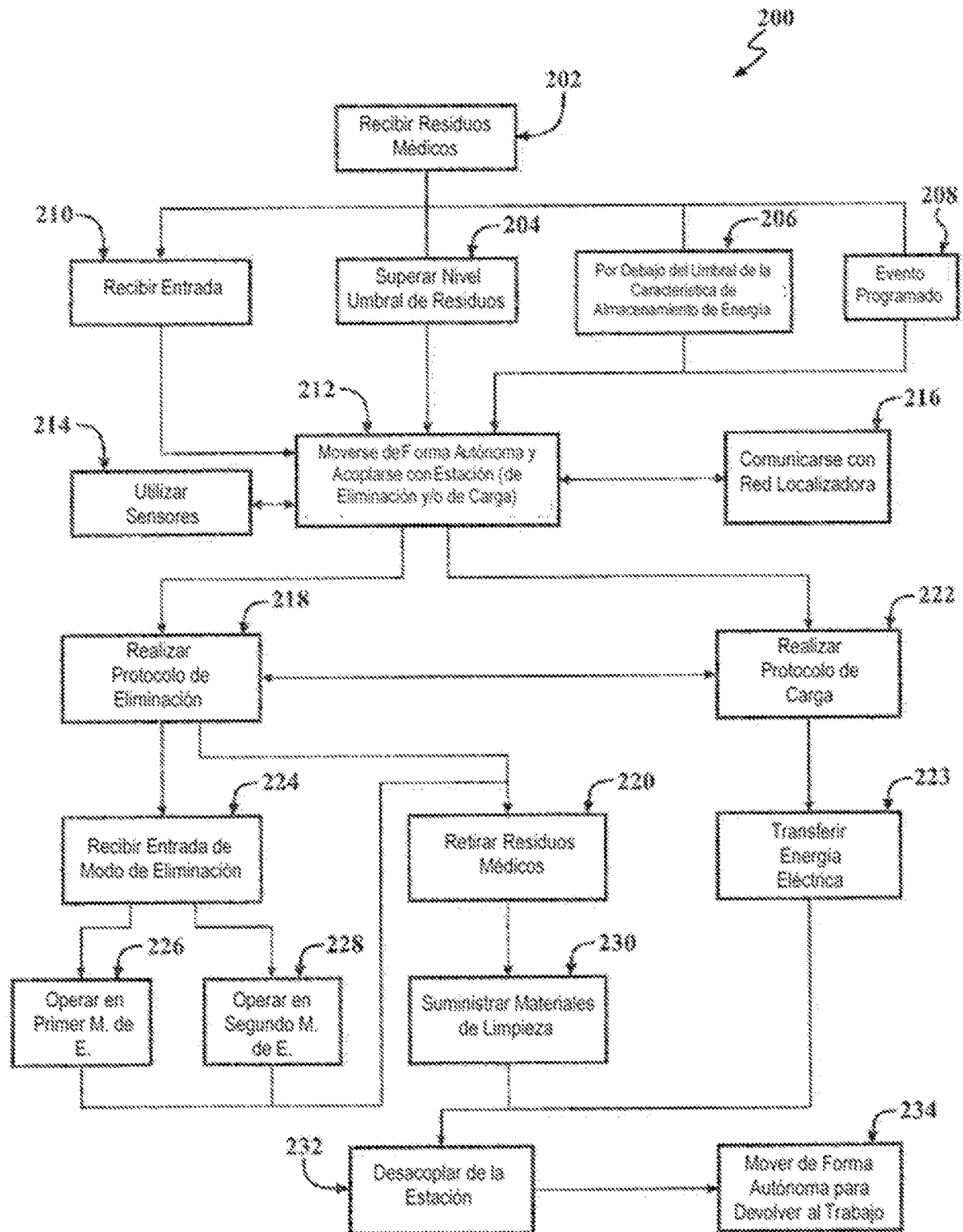


FIG. 10