

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 437**

51 Int. Cl.:

A61B 5/20 (2006.01)

G01G 17/04 (2006.01)

G01G 19/14 (2006.01)

G01G 19/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2017 E 18208964 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3473180**

54 Título: **Sistema de medición de recipientes de líquido y método de medición de un recipiente de líquido**

30 Prioridad:

13.05.2016 US 201662335939 P

08.03.2017 US 201762468687 P

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

03.06.2020

73 Titular/es:

ADAPTEC MEDICAL DEVICES LLC (100.0%)

6830 North Hole In The Wall Way

Tucson, Arizona 85750, US

72 Inventor/es:

PARKER, WALTER DAN;

MUELLER, EDWARD JAMES;

GAUSMANN, KEITH HOBART;

LUCK, NATHAN THOMAS y

LIDDLE, SCOTT ERIC

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 764 437 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de medición de recipientes de líquido y método de medición de un recipiente de líquido

5 Antecedentes

I. Campo de la divulgación

10 La tecnología de la divulgación se refiere a la monitorización de líquido en un recipiente, y más particularmente a la monitorización y medición de un líquido biomédico, tal como por ejemplo, orina recogida en un recipiente o bolsa de drenaje de líquido de un paciente que usa una sonda urinaria (Foley).

II Antecedentes

15 En entornos de atención médica tales como hospitales y otros centros médicos, a menudo es necesario dispensar líquido a los pacientes. Por ejemplo, puede usarse una bolsa intravenosa (i.v.) para almacenar solución salina u otro líquido que se inyecta en las venas de un paciente. También es habitual en entornos de atención médica recoger líquidos de los pacientes. Como ejemplo, puede conectarse una bolsa de orina a una sonda urinaria (Foley) para recoger la diuresis de un paciente cuando la sonda se inserta en la vejiga del paciente. En un entorno posquirúrgico, tales como cuidados intensivos, la diuresis del paciente se almacena en una bolsa de plástico ("bolsa de orina") y se monitoriza periódicamente como parte de la monitorización de los parámetros fisiológicos del paciente para determinar si los parámetros están dentro de valores o intervalos aceptables. La monitorización de la diuresis es una buena indicación del estado de los riñones de un paciente y del equilibrio hidroelectrolítico global del paciente. Además, también puede recogerse otra producción de líquido del paciente y monitorizarse en un entorno médico para monitorizar el estado de salud del paciente.

20 En el ejemplo de la monitorización de la diuresis de un paciente, es una práctica habitual medir la diuresis del paciente cada hora. Para facilitar esta monitorización, la bolsa de orina puede tener determinados indicadores visuales, tales como líneas de volumen, que pueden usarse para determinar si la diuresis del paciente ha aumentado y, de ser así, en qué volumen. La lectura de la bolsa de orina debe monitorizarse y registrarse. Esto requiere ir a la cama del paciente, observar visualmente la bolsa de orina, realizar una medición de la diuresis basándose en la observación visual desde la última medición y escribir la medición de la diuresis en un registro o una hoja de documentación o introducir manualmente la medición en una historia clínica electrónica. Además, la bolsa de orina puede tener que vaciarse. Este proceso puede llevar un tiempo considerable y, por tanto, la frecuencia de medición de la diuresis puede estar determinada más por la conveniencia de los horarios del personal que por motivos estrictamente fisiológicos.

30 Por consiguiente, sería ventajoso proporcionar una forma de monitorizar el líquido suministrado desde o almacenado en un recipiente o una bolsa, incluso en un entorno médico, de manera automatizada para evitar la imprecisión de la frecuencia y precisión de monitorización realizadas por un ser humano. El documento WO 2009/107012 A1 divulga un dispositivo de medición de líquidos fisiológicos automático.

Sumario de la divulgación

45 Los aspectos divulgados en la descripción detallada incluyen un sistema de medición de recipientes de líquido que emplea un elemento de conexión de célula de carga. A este respecto, el sistema de medición de recipientes de líquido incluye un conjunto de medición de carga configurado para estar suspendido una distancia por encima de una superficie de soporte. El conjunto de medición de carga aloja una célula de carga y un circuito de control de medición. El circuito de control de medición se acopla a la célula de carga y está configurado para recibir señales eléctricas indicativas de una fuerza impuesta sobre la célula de carga. El conjunto de medición de carga también incluye o está configurado para recibir un elemento de conexión de célula de carga conectado mecánicamente a la célula de carga. De esta manera, una carga ejercida sobre el elemento de conexión de célula de carga se ejercerá sobre la célula de carga. Las señales eléctricas generadas por la célula de carga indicativas de la fuerza ejercida sobre la célula de carga pueden usarse para medir el recipiente de líquido unido al elemento de conexión de célula de carga.

50 En un aspecto, el conjunto de medición de carga también incluye una interconexión de célula de carga conectada mecánicamente a la célula de carga, y una interfaz eléctrica de medición acoplada al circuito de control de medición. El elemento de conexión de célula de carga se proporciona en forma de un elemento de conexión de célula de carga desechable que incluye un elemento de soporte configurado para soportar un recipiente de líquido que va a medirse, tal como una bolsa de líquido, por ejemplo. El elemento de conexión de célula de carga desechable está configurado para unirse a la interconexión de célula de carga del conjunto de medición de carga para conectar mecánicamente el elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga a la célula de carga para medir el recipiente de líquido soportado por el elemento de soporte. El elemento de conexión de célula de carga también incluye una interfaz eléctrica de elemento desechable acoplada a un circuito eléctrico de elemento desechable dispuesto en el mismo. El elemento de conexión de célula de carga y el conjunto de medición de carga también están configurados

de tal manera que sus interfaces eléctricas se acoplen eléctricamente entre sí cuando el elemento de conexión de célula de carga se une a la interconexión de célula de carga, y el elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga se sitúa dentro de un rango angular diseñado alrededor de un eje de carga principal de la célula de carga. De esta manera, se sabrá que una carga ejercida sobre el elemento de soporte ejerce una fuerza dentro de un intervalo de tolerancia angular conocido alrededor del eje de carga principal de la célula de carga para una medición de peso o volumen más precisa. El circuito de control de medición puede estar configurado para no medir el recipiente de líquido unido al elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga hasta que el circuito de control de medición pueda confirmar el acoplamiento de las interfaces eléctricas a través de la comunicación con el circuito eléctrico de elemento desechable. Por tanto, la fuerza ejercida por el recipiente de líquido sobre la célula de carga puede traducirse con mayor precisión en un peso o volumen estimado real del recipiente de líquido, en lugar de usar mediciones diferenciales, por ejemplo.

Proporcionar el circuito eléctrico de elemento desechable y la interfaz eléctrica de elemento desechable en un elemento de conexión de célula de carga también puede permitir ventajosamente otras características no limitativas. Por ejemplo, el circuito de control de medición puede estar configurado para realizar una calibración del elemento de conexión de célula de carga en respuesta a la detección del acoplamiento de las interfaces eléctricas entre el conjunto de medición de carga y el elemento de conexión de célula de carga. Debido a que el elemento de conexión de célula de carga puede separarse del conjunto de medición de carga, y debido a que el circuito de control de medición puede estar configurado para detectar cuándo el elemento de conexión de célula de carga está asegurado a la interconexión de célula de carga, el circuito de control de medición puede estar configurado para medir el peso en la célula de carga antes y después de que el elemento de conexión de célula de carga se asegure a la interconexión de célula de carga con propósitos de calibración.

Como otro ejemplo, el circuito eléctrico de elemento desechable en el elemento de conexión de célula de carga puede incluir una memoria que está configurada para almacenar un signo de identificación. Un signo de identificación puede almacenarse previamente en la memoria del elemento de conexión de célula de carga. El circuito de control de medición en el conjunto de medición de carga puede estar configurado para verificar el signo de identificación para determinar que se ha unido un elemento de conexión de célula de carga autorizado a la interconexión de célula de carga. El circuito de control de medición puede estar configurado para determinar si un elemento de conexión de célula de carga unido está autorizado antes de medir cualquier carga ejercida sobre el elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga.

Como otro ejemplo, el signo de identificación almacenado en la memoria del circuito eléctrico de elemento desechable en el elemento de conexión de célula de carga puede identificar de manera única a un paciente de tal manera que un elemento de conexión de célula de carga puede asociarse con un paciente específico. El circuito de control de medición puede estar configurado para almacenar mediciones de líquido en la memoria del elemento de conexión de célula de carga de modo que haya un registro incorporado de mediciones de líquido en el elemento de conexión de célula de carga asociado con un paciente particular. Debido a que el elemento de conexión de célula de carga es en este ejemplo retirable del conjunto de medición de carga, el elemento de conexión de célula de carga puede "seguir" al paciente. Por ejemplo, si el paciente fuese trasladado a otra habitación o área con un conjunto de medición de carga diferente, y el elemento de conexión de célula de carga específico para el paciente se uniese al conjunto de medición de carga diferente, el circuito de control de medición en el conjunto de medición de carga podría establecer la identificación del paciente y las mediciones de líquidos tomadas anteriormente con respecto al paciente mediante la comunicación con el circuito eléctrico de elemento de conexión de célula de carga a través de las interfaces acopladas.

Además, en determinados aspectos divulgados en el presente documento, el conjunto de medición de carga puede incluir una interfaz por cable y/o inalámbrica de tal manera que el circuito de control de medición pueda estar configurado para comunicar las mediciones de líquido almacenadas en el elemento de conexión de célula de carga y/o asociadas con un paciente particular a través de la interfaz por cable o inalámbrica.

Además, en determinados aspectos divulgados en el presente documento, el conjunto de medición de carga puede incluir una interfaz de elemento de soporte de sujeción configurada para recibir un elemento de soporte de sujeción. El elemento de soporte de sujeción está configurado para soportar un tubo de un recipiente de líquido, de modo que el tubo no esté sometido a tensión para imponer indebidamente una fuerza ejercida sobre un elemento de conexión de célula de carga instalado y, por tanto, la célula de carga. El elemento de conexión de célula de carga puede instalarse de manera permanente en el conjunto de medición de carga o proporcionarse como un elemento de conexión de célula de carga configurado para interconectarse con una interconexión de célula de carga del conjunto de medición de célula de carga incluyendo, por ejemplo, tal como se describió anteriormente. El elemento de soporte de sujeción está configurado para soportar una longitud predefinida del tubo con el conjunto de medición de carga como parte del peso del recipiente de líquido. La longitud predefinida de la parte soportada del tubo puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte soportada del tubo cuando está soportada por el elemento de soporte de sujeción, de modo que se evite una tensión en la parte soportada del tubo. Por tanto, no se confiere una fuerza del conjunto de medición de carga al recipiente de líquido debido a tensión. Además, el elemento de soporte de sujeción puede estar diseñado de tal manera que una parte soportada del tubo esté inclinada hacia arriba para que cualquier líquido contenido en el tubo no se acumule dentro del tubo y se drene más fácilmente al recipiente de

líquido.

El elemento de soporte de sujeción también ayuda a mantener el tubo en una orientación angular deseada con respecto al recipiente de líquido de tal manera que el líquido en el tubo se drene más fácilmente al recipiente de líquido por gravedad. El elemento de soporte de sujeción está configurado para asegurarse a la interfaz de elemento de soporte de sujeción. El elemento de soporte de sujeción puede incluir una interfaz eléctrica opcional que está configurada para acoplarse eléctricamente al circuito de control de medición cuando el elemento de soporte de sujeción se instala en la interfaz de elemento de soporte de sujeción. Por tanto, el circuito de control de medición puede estar configurado para detectar cuándo se inserta el elemento de soporte de sujeción en la interfaz de elemento de soporte de sujeción. El circuito de control de medición puede estar configurado para no medir la fuerza sobre la célula de carga si no se detecta que el elemento de soporte de sujeción está insertado en la interfaz de elemento de soporte de sujeción. El circuito de control de medición también puede estar configurado para detectar cambios repentinos en la fuerza sobre la célula de carga como una indicación de que puede haberse retirado un tubo de un elemento de soporte de sujeción cuando se detectó anteriormente un elemento de soporte de sujeción. En respuesta, el circuito de control de medición puede estar configurado para recalibrarse cuando vuelve a unirse un tubo al elemento de soporte de sujeción.

En otro aspecto, según la presente invención, el circuito de control de medición está configurado para mitigar cualquier fuerza dinámica transmitida por el tubo a la célula de carga. Para ello, en un ejemplo, el circuito de control de medición está configurado para mantener una medición de carga de referencia de la fuerza sobre la célula de carga. De manera preliminar, cuando el circuito de control de medición obtiene una medición de carga de la célula de carga, el circuito de control de medición usa la medición de carga anterior para determinar si ha habido un aumento repentino de peso y/o si ha habido una disminución repentina de peso, tal como si un usuario ha retirado la bolsa. Si es así, el circuito de control de medición está configurado para generar una alerta, incluida una alerta que puede percibir un usuario. De lo contrario, el circuito de control de medición determina si la medición de carga es menor que la diferencia entre una medición de carga de referencia anterior y una medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia. Si es así, entonces el circuito de control de medición está configurado para establecer una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga de la célula de carga, suponiendo de ese modo que la disminución medida en la medición de carga es el resultado de la fuerza dinámica transmitida desde el tubo de líquido a la célula de carga. Luego, si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más una medición de carga de umbral de ruido de fondo, el circuito de control de medición añade la diferencia entre la medición de carga y la medición de carga de referencia anterior a un total acumulado, y establece una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga. Por consiguiente, el circuito de control de medición es capaz de mantener una medición total acumulada mientras incorpora cualquier fuerza dinámica transmitida desde el tubo a la célula de carga. Tener en cuenta esta fuerza dinámica impide que la fuerza dinámica del tubo afecte a la precisión de la medición del peso del sistema de medición de recipientes de líquido, aumentando de ese modo la precisión del sistema. Por ejemplo, si esta fuerza dinámica se ignoró o no se tuvo en cuenta, entonces los aumentos de volumen reales dentro de la bolsa pueden quedar total o parcialmente enmascarados por las fuerzas dinámicas ejercidas por el tubo.

A este respecto, en un aspecto a modo de ejemplo, se proporciona un sistema de medición de recipientes de líquido. El sistema de medición de recipientes de líquido comprende un conjunto de medición de carga configurado para estar suspendido una distancia por encima de una superficie de soporte. El conjunto de medición de carga comprende una célula de carga que tiene un eje de carga principal sustancialmente ortogonal al suelo. El conjunto de medición de carga también comprende un circuito de control de medición acoplado eléctricamente a la célula de carga. El circuito de control de medición está configurado para recibir señales eléctricas desde la célula de carga indicativas de la fuerza impuesta sobre la célula de carga. El conjunto de medición de carga también comprende una interfaz eléctrica de medición acoplada eléctricamente al circuito de control de medición. El conjunto de medición de carga también comprende una interconexión de célula de carga conectada mecánicamente a la célula de carga. El sistema de medición de recipientes de líquido también comprende un elemento de conexión de célula de carga. El elemento de conexión de célula de carga comprende una interconexión de elemento desechable complementaria a la interconexión de célula de carga. El elemento de conexión de célula de carga también comprende un elemento de soporte configurado para soportar un recipiente de líquido. El elemento de conexión de célula de carga también comprende un circuito eléctrico de elemento desechable, y una interfaz eléctrica de elemento desechable acoplada eléctricamente al circuito eléctrico de elemento desechable. La interconexión de célula de carga está configurada para recibir la interconexión de elemento desechable para unir el elemento de conexión de célula de carga a la interconexión de célula de carga para proporcionar una conexión mecánica entre el elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga y la célula de carga, y disponer el elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga dentro de un rango angular definido alrededor del eje de carga principal de la célula de carga cuando la interfaz eléctrica de elemento desechable se acopla eléctricamente a la interfaz eléctrica de medición.

En otro aspecto a modo de ejemplo, se proporciona un método de medición de un recipiente de líquido. El método comprende unir una interconexión de elemento desechable de un elemento de conexión de célula de carga que comprende un elemento de soporte, a una interconexión de célula de carga complementaria de un conjunto de medición de carga en una posición inicial, para conectar mecánicamente el elemento de conexión de célula de carga

a la interconexión de célula de carga conectada mecánicamente a una célula de carga que tiene un eje de carga principal sustancialmente ortogonal al suelo. El método también comprende manipular el elemento de conexión de célula de carga para colocar la interconexión de elemento desechable en una posición de medición alrededor de la interconexión de célula de carga de tal manera que una interfaz eléctrica de elemento desechable acoplada eléctricamente a un circuito eléctrico de elemento desechable en el elemento de conexión de célula de carga se acople eléctricamente a una interfaz eléctrica de medición acoplada eléctricamente a un circuito de control de medición en el conjunto de medición de carga en el que el elemento de soporte está ubicado dentro de un rango angular definido alrededor del eje de carga principal de la célula de carga. El método también comprende unir un recipiente de líquido que va a medirse al elemento de soporte del elemento de conexión de célula de carga en la posición de medición de tal manera que una carga del recipiente de líquido aplique una fuerza a la célula de carga a través de la conexión mecánica dentro del rango angular definido alrededor del eje de carga principal de la célula de carga cuando la interfaz eléctrica de elemento desechable se acopla eléctricamente a la interfaz eléctrica de medición. El método también comprende detectar si la interfaz eléctrica de elemento desechable en el elemento de conexión de célula de carga se acopla eléctricamente a la interfaz eléctrica de medición en el conjunto de medición de carga. En respuesta a la detección de que la interfaz eléctrica de elemento desechable se acopla eléctricamente a la interfaz eléctrica de medición, el método también comprende el circuito de control de medición que mide el recipiente de líquido basándose en una señal eléctrica recibida desde la célula de carga indicativa de la fuerza del recipiente de líquido impuesta sobre la célula de carga.

En otro aspecto a modo de ejemplo, se proporciona un sistema de medición de recipientes de líquido. El sistema de medición de recipientes de líquido comprende un conjunto de medición de carga configurado para estar suspendido una distancia por encima de una superficie de soporte. El conjunto de medición de carga comprende una célula de carga que tiene un eje de carga principal sustancialmente ortogonal al suelo. El conjunto de medición de carga también comprende un elemento de conexión de célula de carga conectado mecánicamente a la célula de carga. El elemento de conexión de célula de carga está configurado para soportar un recipiente de líquido de tal manera que la fuerza del recipiente de líquido sobre el elemento de conexión de célula de carga se traslade a la célula de carga. El conjunto de medición de carga también comprende una interfaz de elemento de soporte de sujeción dispuesta en un plano por encima de la célula de carga con respecto al suelo. La interfaz de elemento de soporte de sujeción está configurada para proporcionar un elemento de soporte de sujeción configurado para recibir una parte de un tubo de modo que una parte inferior del tubo de una longitud definida esté dispuesta por encima y entre la interfaz de elemento de soporte de sujeción y el recipiente de líquido.

En otro aspecto a modo de ejemplo, según la presente invención, se proporciona un sistema de medición de recipientes de líquido. El sistema de medición de recipientes de líquido comprende un conjunto de medición de carga configurado para estar suspendido una distancia por encima de una superficie de soporte. El conjunto de medición de carga comprende una célula de carga, un circuito de control de medición, una interfaz eléctrica de medición y una interconexión de célula de carga. La célula de carga tiene un eje de carga principal sustancialmente ortogonal al suelo. El circuito de control de medición se acopla eléctricamente a la célula de carga. El circuito de control de medición está configurado para recibir señales eléctricas desde la célula de carga indicativas de la fuerza impuesta sobre la célula de carga. La interfaz eléctrica de medición se acopla eléctricamente al circuito de control de medición. La interconexión de célula de carga se conecta mecánicamente a la célula de carga. El circuito de control de medición está configurado para obtener una medición de carga desde la célula de carga. El circuito de control de medición también está configurado para, si la medición de carga es menor que la diferencia entre una medición de carga de referencia anterior y una medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia, establecer una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga. El circuito de control de medición también está configurado para, si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más un umbral de ruido de fondo, añadir la diferencia entre la medición de carga y la medición de carga de referencia anterior a un total acumulado y establecer una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga.

En otro aspecto a modo de ejemplo, según la presente invención, se proporciona un método de medición de un recipiente de líquido. El método comprende unir un recipiente de líquido que va a medirse a un elemento de soporte de un elemento de conexión de célula de carga de un conjunto de medición de carga. El elemento de conexión de célula de carga está en una posición de medición tal que una carga del recipiente de líquido aplica una fuerza a una célula de carga a través de una conexión mecánica dentro de un rango angular definido alrededor de un eje de carga principal de la célula de carga. El método comprende además obtener una medición de carga, mediante el circuito de control de medición en el conjunto de medición de carga, midiendo el recipiente de líquido basándose en una señal eléctrica recibida desde la célula de carga indicativa de la fuerza del recipiente de líquido impuesta sobre la célula de carga. El método comprende además establecer, mediante el circuito de control de medición, una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga si la medición de carga es menor que la diferencia entre una medición de carga de referencia anterior y una medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia. El método comprende además añadir, mediante el circuito de control de medición, la diferencia entre la medición de carga y la medición de carga de referencia anterior a un total acumulado si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más una medición de carga de umbral de ruido de fondo. El método comprende además establecer, mediante el circuito de control de medición, una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más una medición de carga de umbral de ruido de fondo.

Breve descripción de las figuras

- 5 La figura 1A es un sistema de medición de recipientes de líquido a modo de ejemplo que incluye un conjunto de medición de carga con un elemento de conexión de célula de carga instalado que tiene un elemento de soporte con un recipiente de líquido unido al mismo, en el que el sistema de medición de recipientes de líquido está configurado para medir el peso o el volumen del recipiente de líquido soportado por el elemento de soporte;
- 10 la figura 1B ilustra el sistema de medición de recipientes de líquido en la figura 1A sin el recipiente de líquido unido al elemento de conexión de célula de carga;
- la figura 2A es una vista en perspectiva lateral, en despiece ordenado del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B;
- 15 la figura 2B es una vista lateral en despiece ordenado del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B;
- la figura 3 es una vista interna lateral, en primer plano del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B que ilustra una célula de carga acoplada a una interconexión de célula de carga;
- 20 la figura 4A es una vista en perspectiva lateral, en primer plano del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B que ilustra una interconexión de bloqueo por giro separada del conjunto de medición de carga.
- 25 La figura 4B es una vista en perspectiva lateral, en primer plano del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B que ilustra una interconexión de bloqueo por giro como parte de la interconexión de célula de carga proporcionada en el conjunto de medición de carga para prepararse para el elemento de conexión de célula de carga que va a instalarse en el conjunto de medición de carga;
- 30 las figuras 5A y 5B son vistas en perspectiva frontal y posterior, respectivamente, del elemento de conexión de célula de carga;
- la figura 6 es una vista en perspectiva lateral del elemento de conexión de célula de carga en las figuras 5A y 5B unido en una posición inicial en la interconexión de célula de carga, en la que las interfaces eléctricas entre el conjunto de medición de carga y el elemento de conexión de célula de carga no se acoplan eléctricamente entre sí;
- 35 la figura 7 es una vista en perspectiva lateral del elemento de conexión de célula de carga en las figuras 5A y 5B que se ha rotado alrededor de la interconexión de célula de carga a una posición de medición tal que las interfaces eléctricas entre el conjunto de medición de carga y el elemento de conexión de célula de carga se acoplan eléctricamente entre sí;
- 40 la figura 8 es una vista en perspectiva lateral del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B con un recipiente de líquido a modo de ejemplo unido a un elemento de soporte de un elemento de conexión de célula de carga instalado en una posición de medición en una interconexión de célula de carga de un conjunto de medición de carga para prepararse para la medición del recipiente de líquido;
- 45 la figura 9 es un diagrama de bloques de una arquitectura electrónica a modo de ejemplo del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B, que incluye un circuito de control de medición e interfaces eléctricas en el circuito de control de medición, y un circuito eléctrico de elemento desechable y una interfaz eléctrica de elemento desechable del elemento de conexión de célula de carga;
- 50 la figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo del circuito de control de medición en el conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B que verifica un elemento de conexión de célula de carga unido y monitoriza una carga sobre la célula de carga desde el elemento de conexión de célula de carga unido;
- 55 la figura 11 es una pantalla de inicialización de interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) a modo de ejemplo visualizada por el circuito de control de medición en un elemento de visualización del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B;
- 60 la figura 12 es una pantalla de medición de GUI a modo de ejemplo visualizada por el circuito de control de medición en un elemento de visualización del sistema de medición de recipientes de líquido de la figura 1A que ilustra las mediciones realizadas por el circuito de control de medición basándose en una carga dispuesta sobre la célula de carga desde el elemento de conexión de célula de carga unido;
- 65

la figura 13A es una vista en perspectiva lateral, en primer plano de un compartimento interno del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B, que ilustra una interfaz de elemento de soporte de sujeción configurada para recibir un elemento de soporte de sujeción para soportar un tubo de un recipiente de líquido de modo que la carga del tubo no someta a tensión la célula de carga;

la figura 13B es una vista en perspectiva lateral, en primer plano de un tubo de un recipiente de líquido asegurado en un elemento de soporte de sujeción insertado en la interfaz de elemento de soporte de sujeción del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B con el recipiente de líquido unido al elemento de soporte de sujeción de un elemento de conexión de célula de carga;

la figura 14 es una vista en perspectiva lateral de un elemento de soporte de sujeción a modo de ejemplo configurado para insertarse en una interfaz de elemento de soporte de sujeción del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B y soporta un tubo de un recipiente de líquido unido al elemento de soporte de sujeción de un elemento de conexión de célula de carga;

las figuras 15A-15D son vistas frontales, desde arriba y desde abajo, lateral derecha y lateral izquierda, respectivamente, del elemento de soporte de sujeción en la figura 14;

la figura 16 es una vista en perspectiva lateral del elemento de soporte de sujeción en las figuras 15A-15D que incluye una cuerda de medición integrada opcional adicional para ayudar a medir la longitud del tubo que se extiende desde un recipiente de líquido para determinar la ubicación de unión del elemento de soporte de sujeción al tubo para preparar el elemento de soporte de sujeción que va a recibirse en la interfaz de elemento de soporte de sujeción del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B;

la figura 17A es una vista en perspectiva lateral de un sistema de medición de recipientes de líquido alternativo que incluye un conjunto de medición de carga que incluye aliviadores de tensión integrados en lugar de interfaces de elemento de soporte de sujeción para asegurar un tubo de un recipiente de líquido unido a un elemento de soporte de sujeción de un elemento de conexión de célula de carga;

la figura 17B es una vista en perspectiva lateral de otro sistema de medición de recipientes de líquido alternativo que incluye un conjunto de medición de carga que incluye unos conjuntos primero y segundo de aliviadores de tensión integrados para asegurar un tubo de un recipiente de líquido unido a un elemento de conexión de célula de carga;

la figura 17C es una vista en perspectiva lateral, en primer plano del sistema de medición de recipientes de líquido alternativo de la figura 17B;

la figura 17D es una vista en perspectiva lateral, en despiece ordenado de un compartimento interno del conjunto de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 17B-17C, que ilustra sensores ópticos primero y segundo para detectar si el tubo está correctamente situado y asegurado dentro de los conjuntos primero o segundo de aliviadores de tensión integrados;

la figura 18A es una vista superior de un conjunto de cinta óptica para su colocación en un tubo para facilitar la detección del tubo por los sensores ópticos primero o segundo de la figura 17D;

la figura 18B es una vista en perspectiva lateral de la aplicación del conjunto de cinta óptica de la figura 18A a un tubo para facilitar la detección del tubo por los sensores ópticos primero y segundo de la figura 17D;

la figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo llevado a cabo por los sistemas de medición de recipientes de líquido de las figuras 1A-18B para aumentar la precisión de medición al mitigar cualquier efecto de un vector de fuerza dinámica transmitido por el tubo a la célula de carga;

la figura 20 es una vista en perspectiva lateral del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B con un sistema de soporte de sujeción alternativo que incluye un elemento de soporte de sujeción asegurado al tubo del recipiente de líquido y asegurado a un dispositivo distinto del sistema de medición de recipientes de líquido;

la figura 21 es una vista en perspectiva lateral del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B con otro sistema de soporte de sujeción alternativo que incluye un elemento de soporte de sujeción asegurado al tubo del recipiente de líquido y asegurado a un dispositivo distinto del sistema de medición de recipientes de líquido;

la figura 22 es un recipiente de líquido con un tubo integrado que incluye un elemento de soporte de sujeción integrado para soportar el tubo.

Descripción detallada

Con referencia ahora a las figuras del dibujo, se describen varios aspectos a modo de ejemplo de la presente

divulgación. La expresión “a modo de ejemplo” se usa en el presente documento para significar “que sirve como ejemplo, caso o ilustración”. Cualquier aspecto descrito en el presente documento como “a modo de ejemplo” no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso con respecto a otros aspectos.

5 Las figuras 1A y 1B ilustran un sistema 100 de medición de recipientes de líquido a modo de ejemplo con un
 recipiente 102 de líquido instalado en el mismo que va a medirse, y sin un recipiente de líquido instalado que va a
 medirse, respectivamente. Como ejemplo, el recipiente 102 de líquido puede ser una bolsa de orina que se conecta
 de manera fluida a un paciente a través de una sonda de Foley. El sistema 100 de medición de recipientes de líquido
 10 incluye un conjunto 104 de medición de carga que se une a un conjunto 106 de base. El conjunto 106 de base
 incluye una base 108 que está configurada para descansar sobre una superficie 110 de soporte, tal como una mesa
 o el suelo. Por ejemplo, puede desearse colocar la base 108 en una mesa al lado de la cama de un paciente médico
 en las proximidades de un paciente para soportar el recipiente 102 de líquido de un paciente sondado anteriormente
 o un paciente que ha recibido una aguja intravenosa (i.v.), como ejemplos. Se insertan dos carriles 112A, 112B y se
 15 extienden hacia arriba en la base 108 lejos de la superficie 110 de soporte. El conjunto 104 de medición de carga se
 une a los dos carriles 112A, 112B de tal manera que el conjunto 104 de medición de carga queda suspendido en el
 aire una distancia por encima la base 108. De esta manera, tal como se muestra en la figura 1A, el recipiente 102 de
 líquido unido al conjunto 104 de medición de carga queda suspendido de en el aire por encima de la base 108 de
 modo que la fuerza (es decir, el peso) del recipiente 102 de líquido se dispone sobre el conjunto 104 de medición de
 20 carga. Por ejemplo, un recipiente de líquido de Foley puede pesar 100 gramos cuando está vacío y hasta 2000
 gramos cuando está lleno. La base 108 también puede incluir un contrapeso para ayudar a impedir que el sistema
 100 de medición de recipientes de líquido se vuelque. La base 108 también puede permitir el envasado y/o
 almacenamiento conveniente de otros artículos para el sistema 100 de medición de recipientes de líquido, tales
 como placas de circuito, salida y entradas de cable y una fuente de alimentación, como ejemplos.

25 Tal como se comentará con más detalle a continuación, el conjunto 104 de medición de carga incluye una célula 114
 de carga para medir el recipiente 102 de líquido, que incluye medir el peso del recipiente 102 de líquido. La célula
 114 de carga está dispuesta internamente en el conjunto 104 de medición de carga en este ejemplo y de tal manera
 que la célula 114 de carga tiene un eje de carga principal A_1 sustancialmente ortogonal al suelo, que es la superficie
 110 de soporte en este ejemplo. Debido a que la base 108 está soportada sobre la superficie 110 de soporte en este
 30 ejemplo, el eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga es sustancialmente ortogonal a la base 108. De esta
 manera, el recipiente 102 de líquido unido al conjunto 104 de medición de carga ejerce una fuerza sobre la célula
 114 de carga sustancialmente en el eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga para una medición de peso
 más precisa. Tal como se comentará con más detalle a continuación, el conjunto 104 de medición de carga también
 incluye un circuito de control de medición (no mostrado) que se acopla eléctricamente a la célula 114 de carga para
 35 recibir señales eléctricas desde la célula 114 de carga indicativas de la fuerza aplicada a la carga célula 114. Tal
 como se muestra en la figura 1A, esta fuerza incluye el peso del recipiente 102 de líquido. De esta manera, el
 circuito de control de medición puede determinar el peso del recipiente 102 de líquido de manera automatizada sin
 depender de la inspección visual del recipiente 102 de líquido. Se proporciona un dispositivo de entrada en forma de
 un elemento 113 de visualización (por ejemplo, una pantalla táctil) proporcionado en el sistema 100 de medición de
 40 recipientes de líquido en este ejemplo. El circuito de control de medición puede estar configurado para admitir una
 interfaz gráfica de usuario (GUI) y recibir información del usuario (por ejemplo, a través de una pantalla táctil) a
 través del elemento 113 de visualización para controlar el funcionamiento del sistema 100 de medición de
 recipientes de líquido y visualizar información sobre el recipiente 102 de líquido medido unido al mismo.

45 Con referencia continuada a las figuras 1A y 1B, tal como se comentará con más detalle a continuación, el conjunto
 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido incluye una interconexión 116 de
 célula de carga que se conecta mecánicamente a la célula 114 de carga. Para proporcionar un elemento de
 conexión para soportar el recipiente 102 de líquido y también proporcionar una conexión entre el peso del recipiente
 102 de líquido y la célula 114 de carga en el conjunto 104 de medición de carga, también se proporciona un
 50 elemento 118 de conexión de célula de carga como parte del sistema 100 de medición de recipientes de líquido. En
 este ejemplo, el elemento 118 de conexión de célula de carga es un elemento de conexión de célula de carga
 desechable. El elemento 118 de conexión de célula de carga está configurado para unirse de forma retirable a una
 interconexión 116 de célula de carga complementaria. El elemento 118 de conexión de célula de carga incluye un
 elemento 120 de soporte que está configurado para soportar el recipiente 102 de líquido, tal como se muestra en la
 55 figura 1A. Por tanto, debido a que el elemento 118 de conexión de célula de carga se une a la interconexión 116 de
 célula de carga, que tiene una conexión mecánica con la célula 114 de carga, el elemento 120 de soporte se
 conecta mecánicamente a la célula 114 de carga. Por tanto, la fuerza aplicada por el peso del recipiente 102 de
 líquido sobre el elemento 120 de soporte se aplica a la célula 114 de carga, lo que puede usarse para determinar el
 peso del recipiente 102 de líquido.

60 En este ejemplo, el elemento 118 de conexión de célula de carga tiene un cuerpo 122 en forma de disco. El
 elemento 120 de soporte se une o forma de manera solidaria con el cuerpo 122 en forma de disco. El elemento 120
 de soporte tiene una abertura 124 formada por un elemento 126 de forma cóncava. Por tanto, el recipiente 102 de
 líquido puede unirse con un gancho 128 u otros medios al elemento 126 de forma cóncava a través de la abertura
 65 124 para soportar el peso del recipiente 102 de líquido y tener un impacto sobre el peso del recipiente 102 de líquido
 sobre la célula 114 de carga en el conjunto 104 de medición de carga. Además, la abertura 124 define el rango de

posibles posiciones angulares en que puede disponerse el recipiente 102 de líquido con relación al eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga. Esto puede proporcionar una medición más precisa y repetible del recipiente 102 de líquido al limitar el ángulo y la distancia máximos en que el recipiente 102 de líquido puede situarse con relación al eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga. Además, en este ejemplo, el elemento 126 de forma cóncava tiene una parte 129 central más cercana en distancia a la base 108 que las partes 130A, 130B de extremo. Esto puede ayudar a que el gancho 128 y, por tanto, el recipiente 102 de líquido, se desvíe hacia el eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga, para ayudar a situar automáticamente el recipiente 102 de líquido más cerca del eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga. La situación del recipiente 102 de líquido más cerca del eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga dispone con mayor precisión la fuerza del recipiente 102 de líquido sobre la célula 114 de carga permitiendo una medición más precisa del recipiente 102 de líquido.

Como también se comentará con más detalle a continuación, el conjunto 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B también incluye interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción configuradas para recibir y soportar los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción. Tal como se muestra en la figura 1A, los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción están configurados para soportar un tubo 136 del recipiente 102 de líquido en un área 135 de soporte del tubo 136 con el conjunto 104 de medición de carga. Esto permite que se soporte una longitud predefinida L del tubo 136 como una parte 137 soportada del tubo 136 por el elemento 120 de soporte como parte del peso del recipiente 102 de líquido. El peso de la parte 137 soportada del tubo 136 y el recipiente 102 de líquido también puede calibrarse durante un procedimiento de calibración, tal como se comentará con más detalle a continuación, de modo que el peso del recipiente 102 de líquido y la parte 137 soportada del tubo 136 no forme parte de la medición de líquido. Además, la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte 137 soportada del tubo 136 cuando está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción, de modo que se evita una tensión en la parte 137 soportada del tubo 136. Por tanto, no se confiere una fuerza del conjunto 104 de medición de carga al recipiente 102 de líquido debido a tensión. Además, en este ejemplo, el elemento 134B de soporte de sujeción soporta el tubo 136 conectado al recipiente 102 de líquido de tal manera que el tubo 136 está soportado en el área 135 de soporte y no se desliza ni rota con relación al elemento 134B de soporte de sujeción.

El tubo 136 puede tener una marca para indicar la posición del área 135 de soporte en la que el tubo 136 va a insertarse en el elemento 134B de soporte de sujeción para controlar la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 ubicada entre el elemento 134B de soporte de sujeción y el gancho 128. La longitud predefinida L de la parte soportada del tubo 136 se basa en la distancia entre el elemento 134A, 134B de soporte de sujeción y el elemento 120 de soporte. Si esta longitud L de la parte 137 soportada del tubo 136 es demasiado corta, se impondrá una fuerza de tensión sobre la parte 137 soportada del tubo 136. Esto hará que se imponga una fuerza desde el conjunto 104 de medición de carga sobre la parte 137 soportada del tubo 136 y, por tanto, también el recipiente 102 de líquido, que influirá indebidamente en la fuerza sobre el elemento 120 de soporte y, por tanto, la célula 114 de carga. Además, los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción están diseñados de tal manera que la parte 137 soportada del tubo 136 estará formando un ángulo hacia arriba de modo que cualquier líquido contenido en el tubo 136 no se acumule dentro del tubo 136 y se drene más fácilmente al recipiente 102 de líquido por el recipiente 102 de líquido que está ubicado a una distancia D por debajo de un plano P_1 de las interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción.

Por tanto, el sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B es un sistema que está configurado para medir el recipiente 102 de líquido sin el requisito de que una persona observe visual y manualmente el nivel del líquido en el recipiente 102 de líquido. Por ejemplo, el sistema 100 de medición de recipientes de líquido puede usarse para medir líquido biomédico suministrado a o drenado de un paciente. Es una práctica habitual en este ejemplo medir la diuresis del paciente cada hora. Para facilitar esta monitorización, la bolsa de orina debe monitorizarse y registrarse. El sistema 100 de medición de recipientes de líquido está configurado para monitorizar y medir el recipiente 102 de líquido sin requerir la inspección visual del recipiente 102 de líquido para estimar o adivinar el peso o el volumen.

Para proporcionar un comentario más a modo de ejemplo del conjunto 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B, se proporcionan las figuras 2A-3. La figura 2A es una vista en perspectiva lateral, en despiece ordenado del conjunto 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B. La figura 2B es una vista lateral, en despiece ordenado del conjunto 104 de medición de carga del sistema de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B. La figura 3 es una vista interna lateral, en primer plano del conjunto 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B que ilustra la célula 114 de carga.

Tal como se muestra en las figuras 2A y 2B, el conjunto 104 de medición de carga incluye una carcasa 200. La carcasa contiene la célula 114 de carga y otros componentes, y proporciona un mecanismo de soporte para soportar el conjunto 104 de medición de carga en los carriles 112A, 112B. También se proporciona una tapa 202 que está configurada para acoplarse con la carcasa 200 para asegurar la célula 114 de carga y otros componentes en el interior del conjunto 104 de medición de carga. Tal como se muestra en la figura 3, el conjunto 104 de medición de carga incluye la interconexión 116 de célula de carga que se conecta mecánicamente por medio de la conexión 201 a la célula 114 de carga. La célula 114 de carga se asegura a los carriles 112A, 112B mediante un elemento 300 de

unión de tal manera que se confiere una fuerza F en una sección 302 curvada de la célula 114 de carga. La célula 114 de carga está configurada para proporcionar señales eléctricas al circuito 208 de control de medición (figuras 2A y 2B) que luego pueden usarse para determinar la fuerza aplicada a la célula 114 de carga y, por tanto, el peso del recipiente 102 de líquido unido al elemento 118 de conexión de célula de carga, tal como se muestra en la figura 1A.

Con referencia de nuevo a las figuras 2A y 2B, la interconexión 116 de célula de carga se proporciona mediante una cubierta 203 de interconexión de célula de carga y una interfaz 204 de interconexión de célula de carga que forman una cavidad 206 de interconexión en su interior. El conjunto 104 de medición de carga también incluye un circuito 208 de control de medición como parte de la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición se acopla eléctricamente a la célula 114 de carga y está configurado para recibir señales eléctricas desde la célula 114 de carga indicativas de la fuerza impuesta sobre la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición se dispone en una placa 210 de circuito (por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB, por sus siglas en inglés)) asegurada en el interior de la cavidad 206 de interconexión de la interconexión 116 de célula de carga en este ejemplo. La placa 210 de circuito también incluye una interfaz 212 eléctrica de medición que se acopla eléctricamente al circuito 208 de control de medición en la placa 210 de circuito. La interfaz 204 de interconexión de célula de carga incluye una abertura 214 de tal manera que la interfaz 212 eléctrica de medición se alinee con la abertura 214 y quede expuesta a su través cuando la interconexión 116 de célula de carga está completamente ensamblada. Tal como se comentará con más detalle a continuación, la interfaz 212 eléctrica de medición expuesta está configurada para acoplarse eléctricamente a una interfaz eléctrica de elemento en el elemento 118 de conexión de célula de carga cuando el elemento 118 de conexión de célula de carga se asegura a la interconexión 116 de la célula de carga en una posición de medición.

Tal como se muestra en la figura 2A, la interconexión 116 de célula de carga está configurada para disponerse a través de una abertura 216 en la tapa 202 de tal manera que la interfaz 204 de interconexión de célula de carga y la interfaz 212 eléctrica de medición quedan expuestas a través de la abertura 216, tal como se muestra en la figura 4A. La interfaz 204 de interconexión de célula de carga queda expuesta a través de la abertura 216 para estar configurada para recibir de manera que puede unirse el elemento 118 de conexión de célula de carga que incluye el elemento 120 de soporte, tal como se muestra en la figura 4B. La interconexión 116 de célula de carga se ensambla de tal manera que la interfaz 204 de interconexión de célula de carga queda expuesta en la abertura 216, tal como se muestra en la figura 4B, prepara la interconexión 116 de célula de carga para recibir el elemento 118 de conexión de célula de carga. Cuando el elemento 118 de conexión de célula de carga se une a la interconexión 116 de célula de carga tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, el elemento 118 de conexión de célula de carga se conecta mecánicamente a la célula 114 de carga de modo que el recipiente 102 de líquido unido al elemento 120 de soporte del elemento 118 de conexión de célula de carga impone una fuerza sobre la célula 114 de carga que puede analizarse para medir el recipiente 102 de líquido.

Tal como se muestra en la figura 4B, la interfaz 204 de interconexión de célula de carga de la interconexión 116 de célula de carga incluye un mecanismo 400 de bloqueo que incluye una interconexión 402 de bloqueo por giro para asegurar el elemento 118 de conexión de célula de carga a la interconexión 116 de célula de carga. La interconexión 402 de bloqueo por giro incluye una pluralidad de rebajes 404A, 404B, 404C. Se forman pestañas 406A, 406B, 406C de manera adyacente a los rebajes 404A, 404B, 404C como resultado de los rebajes 404A, 404B, 404C dispuestos en la interconexión 402 de bloqueo por giro. La interconexión 402 de bloqueo por giro está configurada para recibir las pestañas 408A, 408B, 408C complementarias dispuestas en una interconexión 410 de elemento desechable en un lado 412 posterior del elemento 118 de conexión de célula de carga, tal como se muestra en la figura 5A. La interconexión 410 de elemento desechable es también una interconexión de bloqueo por giro complementaria a la interconexión 402 por bloqueo de giro en este ejemplo. Un lado 414 delantero del elemento 118 de conexión de célula de carga se muestra en la figura 5B. La interconexión 410 de elemento desechable en el lado 412 posterior del elemento 118 de conexión de célula de carga es complementaria a la interconexión 402 de bloqueo por giro en la interfaz 204 de interconexión de célula de carga en la interconexión 116 de célula de carga del conjunto 104 de medición de carga. Para unir el elemento 118 de conexión de célula de carga a la interconexión 116 de célula de carga, el lado 412 posterior del elemento 118 de conexión de célula de carga se sitúa con el elemento 126 de forma cóncava dispuesto con la parte cóncava hacia abajo en una posición inicial de tal manera que las pestañas 408A, 408B, 408C de la interconexión 410 de elemento desechable se alineen con los rebajes 404A, 404B, 404C de la interconexión 402 de bloqueo por giro, tal como se muestra en la figura 6. En la posición inicial, el elemento 120 de soporte se dispone hacia arriba en la dirección Y.

Tal como se muestra en la figura 7, para asegurar el elemento 118 de conexión de célula de carga a la interconexión 116 de la célula de carga para crear una conexión mecánica entre el elemento 118 de conexión de célula de carga y la célula 114, el elemento 118 de conexión de célula de carga se hace rotar en el sentido horario C desde la posición inicial en la figura 6 alrededor de la interfaz 204 de interconexión de célula de carga en el eje de rotación A₂. Esto hace que las pestañas 408A, 408B, 408C de la interconexión 410 de elemento desechable se dispongan detrás de las pestañas 406A, 406B, 406C de la interconexión 402 de bloqueo por giro, tal como se muestra en la figura 4B, para formar una interferencia entre las pestañas 408A, 408B, 408C de la interconexión 410 de elemento desechable y las pestañas 406A, 406B, 406C de la interconexión 402 de bloqueo por giro. En este ejemplo, el elemento 118 de conexión de célula de carga se hace rotar en el sentido horario C alrededor de la interfaz 204 de interconexión de célula de carga aproximadamente 180 grados desde la posición inicial en la figura 6, de modo que el elemento 126

de forma cóncava se dispone con la parte cóncava hacia arriba con respecto al suelo en una posición de medición tal como se muestra en la figura 7. Tal como se comentó previamente antes, el elemento 126 de forma cóncava que se dispone hacia abajo en la dirección Y puede ayudar a que el gancho 128 y, por tanto, el recipiente 102 de líquido, se desvíe hacia el eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga, para ayudar a situar automáticamente el recipiente 102 de líquido más cerca del eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga, tal como se muestra en la figura 8. Obsérvese que la interconexión 402 de bloqueo por giro y la interconexión 410 de elemento desechable pueden diseñarse de manera que se use un giro en un ángulo diferente de 180 grados (por ejemplo, 90 grados, 45 grados, etc.) para asegurar el elemento 118 de conexión de célula de carga a la interconexión 116 de célula de carga. También puede emplearse un medio de conexión alternativo a un bloqueo por giro, tal como una conexión embutida.

En este ejemplo del sistema 100 de medición de recipientes de líquido, se desea disponer de un método para determinar cuándo el elemento 118 de conexión de célula de carga está en la posición de medición tal como se muestra en la figura 7. A este respecto, tal como se muestra en la figura 5A, el lado 412 posterior del elemento 118 de conexión de célula de carga incluye una placa 416 de circuito que incluye una interfaz 418 eléctrica de elemento desechable. La interfaz 418 eléctrica de elemento desechable se acopla eléctricamente a un circuito 420 eléctrico de elemento desechable dispuesto en el cuerpo 122 en forma de disco del elemento 118 de conexión de célula de carga, tal como se muestra en la figura 5A. La interfaz 418 eléctrica de elemento desechable se desvía a un lado del lado 412 posterior de la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable de tal manera que cuando la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable se une a la interfaz 204 de interconexión de célula de carga en la posición inicial, la interfaz 212 eléctrica de medición dispuesta en la misma tal como se muestra en la figura 4A no se acopla eléctricamente a la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable del elemento 118 de conexión de célula de carga. Sin embargo, cuando el elemento 118 de conexión de célula de carga se hace rotar tal como se comentó anteriormente y se muestra en la figura 7 hacia la posición de medición, la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable del elemento 118 de conexión de célula de carga se acopla eléctricamente a la interfaz 212 eléctrica de medición de la interfaz 204 de interconexión de célula de carga de la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición puede comunicarse a través de la interfaz 212 eléctrica de medición, que se acopla a la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable, con el circuito 420 eléctrico de elemento desechable para detectar esta conectividad cuando el elemento 118 de conexión de célula de carga está en la posición de medición. Esto significa que se sabe, por el circuito 208 de control de medición en la interconexión 116 de célula de carga, que el elemento 120 de soporte del elemento 118 de conexión de célula de carga se sitúa en la posición hacia abajo, siendo el elemento 120 de soporte capaz de soportar el recipiente 102 de líquido en un rango angular definido $\pm \Theta_1$ alrededor del eje de carga principal A_1 de la célula 114 de carga, tal como se muestra en la figura 7. Por ejemplo, el ángulo Θ_1 puede ser de entre aproximadamente uno (1) y veinte (20) grados.

El circuito 208 de control de medición en la interconexión 116 de célula de carga puede estar configurado para medir una carga dispuesta sobre la célula 114 de carga cuando la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable del elemento 118 de conexión de célula de carga se acopla eléctricamente a la interfaz 212 eléctrica de medición de la interfaz 204 de interconexión de célula de carga de la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición en la interconexión 116 de célula de carga puede estar configurado para no medir la carga dispuesta sobre la célula 114 de carga a menos que la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable del elemento 118 de conexión de célula de carga se detecte por el circuito 208 de control de medición que está acoplado eléctricamente a la interfaz 212 eléctrica de medición de la interfaz 204 de interconexión de célula de carga de la interconexión 116 de célula de carga. Pueden proporcionarse otras funcionalidades proporcionando la capacidad del circuito 208 de control de medición en la interconexión 116 de célula de carga para ser capaz de interactuar y comunicarse con el circuito 420 eléctrico de elemento desechable dispuesto en el elemento 118 de conexión de célula de carga. A este respecto, la figura 9 es un diagrama de bloques de una arquitectura 900 electrónica a modo de ejemplo del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B, que muestra detalles a modo de ejemplo del circuito 208 de control de medición y las interfaces 212, 418 eléctricas en el circuito 208 de control de medición y el circuito 420 eléctrico de elemento desechable, respectivamente.

Con referencia a la figura 9, el circuito 208 de control de medición en este ejemplo incluye un microcontrolador 902 configurado para proporcionar las operaciones de control que se interrelacionan con la célula 114 de carga para recibir señales 904 eléctricas usadas para medir una carga en la célula 114 de carga. El circuito 208 de control de medición también puede incluir un acelerómetro 906 para detectar el ángulo de montaje del conjunto 104 de medición de carga, y en el ejemplo en el presente documento la base 108, con relación a la superficie 110 de soporte. Dependiendo del ángulo de montaje, el circuito 208 de control de medición puede permitir o no la medición del recipiente 102 de líquido. El circuito 208 de control de medición también incluye la memoria 908 para almacenar datos de medición para mediciones de carga en la célula 114 de carga, y otros datos tal como se comentará con más detalle a continuación. Tal como se comentó anteriormente, el circuito 208 de control de medición incluye la interfaz 212 eléctrica de medición que está configurada para acoplarse eléctricamente a la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable como parte del elemento 118 de conexión de célula de carga. La interfaz 418 eléctrica de elemento desechable se acopla eléctricamente al circuito 420 eléctrico de elemento desechable que incluye la memoria 910 (p. ej., EEPROM) configurada para almacenar datos, tales como un signo de identificación (por ejemplo, número de serie), tal como se comentará con más detalle a continuación.

Con referencia continuada a la figura 9, también puede incluirse un circuito 912 principal en el sistema 100 de medición de recipientes de líquido, tal como en la base 108, para recibir alimentación 914 de corriente alterna (CA) para el funcionamiento del circuito 420 eléctrico de elemento desechable. El circuito 912 principal puede incluir una interfaz 916 de entrada de alimentación configurada para recibir alimentación 914 de CA tal como procedente de una salida de CA convencional. El circuito 912 principal puede incluir un convertidor 918 de CA a corriente continua (CC) para convertir la alimentación 914 de CA recibida en alimentación 920 de CC. La alimentación 920 de CC puede proporcionarse a través de un bus 919 de comunicaciones con cableado al elemento 113 de visualización. El cableado puede discurrir internamente a los carriles 112A, 112B del sistema 100 de medición de recipientes de líquido. La alimentación 920 de CC también puede proporcionarse a través del cableado al circuito 208 de control de medición, tal como se muestra en la figura 9. El circuito 912 principal puede incluir un microprocesador 922 u otro circuito de control que se acopla en comunicación a través de un bus 924 de comunicaciones al microcontrolador 902 en el circuito 208 de control de medición. El bus 924 de comunicaciones puede extenderse desde la base 108 por el interior de la carcasa 200 del conjunto 104 de medición de carga. El microprocesador 922 puede incluir funciones tales como comunicar los datos de medición recibidos desde el circuito 208 de control de medición al elemento 113 de visualización y a las interfaces inalámbricas y/o por cable. Por ejemplo, se proporciona un circuito 926 de interfaz por cable en forma de un concentrador 928 de bus universal en serie (USB) en el circuito 912 principal que se acopla a un puerto 930 de comunicaciones por cable a través de un bus 932 de comunicaciones. El circuito 912 principal también puede incluir un puerto 936 de comunicación por cable, tal como un puerto RS-232 y un puerto 938 de acceso al conmutador de pedal para el control del conmutador de pedal.

En determinadas realizaciones, el circuito 912 principal puede incluir un puerto 940 de sensor óptico en comunicación con uno o más sensores 942 ópticos. En determinadas realizaciones, tales como las divulgadas en las figuras 17A-17D, cada sensor 942 óptico está configurado para detectar si el tubo 136 está correctamente situado y/o soportado en el conjunto 104 de medición de carga. Por ejemplo, el sensor 942 óptico puede ser un sensor óptico de luz visible configurado para detectar una longitud de onda particular para detectar un color particular de cinta situada alrededor del tubo 136 para determinar si el tubo 136 está situado y/o soportado adecuadamente dentro del conjunto 104 de medición de carga, tal como se comenta con más detalle en las figuras 18A-18B a continuación. Como otro ejemplo, el sensor 942 óptico puede ser un sensor de infrarrojos que detecta un objeto, como cinta situada alrededor del tubo 136 al detectar la emisión infrarroja reflejada desde la cinta. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando el elemento de soporte está formado de manera solidaria con (por ejemplo, no retirable de) el conjunto 104 de medición de carga.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 1000 a modo de ejemplo del funcionamiento a modo de ejemplo del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B para medir una carga en la célula 114 de carga. A este respecto, se inicia una sesión de monitorización para el sistema 100 de medición de recipientes de líquido por un usuario (bloque 1002). Por ejemplo, el circuito 912 principal en la figura 9 puede mostrar una pantalla 1100 de GUI de inicio que se muestra en la figura 11 para solicitar a un usuario que inicie una sesión de monitorización. Por ejemplo, tal como se muestra en la pantalla 1100 de GUI de inicio, un usuario puede iniciar una sesión de monitorización seleccionando un botón 1102 "NUEVO PACIENTE". Esto hace que el circuito 912 principal reciba esta entrada de usuario a través del bus 919 de comunicaciones que hace a su vez que el circuito 912 principal envíe un mensaje a través del bus 924 de comunicaciones al circuito 208 de control de medición en este ejemplo. En este ejemplo, tal como se comentó anteriormente, el circuito 208 de control de medición está configurado para detectar la presencia de un elemento 118 de conexión de célula de carga instalado mediante el acoplamiento de la interfaz 212 eléctrica de medición con la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable. Como ejemplo, el hogar La pantalla 110 de GUI de inicio no puede visualizarse por el circuito 912 principal en el elemento 113 de visualización hasta que el circuito 208 de control de medición esté configurado para detectar la presencia de un elemento 118 de conexión de célula de carga instalado mediante el acoplamiento de la interfaz 212 eléctrica de medición con la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable mediante comunicación a través del bus 924 de comunicaciones.

Con referencia continuada al proceso 1000 a modo de ejemplo en la figura 10, el circuito 208 de control de medición está configurado para detectar la presencia de un elemento 118 de conexión de célula de carga instalado mediante el acoplamiento de la interfaz 212 eléctrica de medición con la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable. El circuito 208 de control de medición consulta un signo de identificación almacenado en la memoria 910 del circuito 420 eléctrico de elemento desechable en el elemento 118 de conexión de célula de carga (bloque 1002). El circuito 208 de control de medición determina si el signo de identificación almacenado en la memoria 910 en el elemento 118 de conexión de célula de carga coincide con un número de serie almacenado en la memoria 908 del circuito 208 de control de medición, que puede cifrarse (bloque 1004). Esta verificación puede realizarse para determinar si el elemento 118 de conexión de célula de carga es un dispositivo autorizado unido a la interconexión 116 de célula de carga. Si el signo de identificación almacenado en la memoria 910 en el elemento 118 de conexión de célula de carga no coincide con el número de serie almacenado en la memoria 908 en este ejemplo (bloque 1004), el circuito 208 de control de medición puede hacer que se visualice una alerta en el elemento 113 de visualización para indicar que el elemento 118 de conexión de célula de carga no es válido y no puede usarse para monitorizar la célula 114 de carga (bloque 1006). Sin embargo, si el signo de identificación almacenado en la memoria 910 en el elemento 118 de conexión de célula de carga coincide con el número de serie almacenado en la memoria 908 en este ejemplo (bloque 1004) de modo que el elemento 118 de conexión de célula de carga sea válido y autorizado, el circuito 208

de control de medición puede estar configurado para iniciar la sesión de monitorización o realizar otras verificaciones antes de comenzar una sesión de monitorización.

5 Por ejemplo, el circuito 208 de control de medición puede estar configurado adicionalmente para determinar si una
 10 identificación de paciente almacenada en la memoria 910 del elemento 118 de conexión de célula de carga coincide
 con una identificación de paciente introducida por un usuario a través del elemento 113 de visualización y/o
 almacenada en la memoria 908 (bloque 1008). Si el elemento 118 de conexión de célula de carga se usó
 15 anteriormente para monitorizar a un paciente, una identificación del paciente que identifica al paciente puede
 almacenarse en la memoria 910 del elemento 118 de conexión de célula de carga de modo que el elemento 118 de
 conexión de célula de carga pueda asociarse con ese paciente. Si una identificación de paciente almacenada en la
 memoria 910 del elemento 118 de conexión de célula de carga no coincide con un identificador de paciente
 20 introducido por un usuario a través del elemento 113 de visualización y/o almacenado en la memoria 908 (bloque
 1008), el circuito 208 de control de medición puede hacer que se visualice una alerta en el elemento 113 de
 visualización para indicar que el elemento 118 de conexión de célula de carga está asignado a un paciente diferente
 y no puede usarse para una sesión de monitorización para el paciente introducido (bloque 1010). Si un identificador
 de paciente almacenado en la memoria 910 del elemento 118 de conexión de célula de carga coincide con un
 identificador de paciente introducido por un usuario a través del elemento 113 de visualización y/o almacenado en la
 memoria 908 (bloque 1008), el circuito 208 de control de medición puede pasar a iniciar la sesión de monitorización
 o realizar otras verificaciones antes de comenzar una sesión de monitorización.

25 Con referencia continuada a la figura 10, en este ejemplo, el circuito 208 de control de medición puede estar
 configurado adicionalmente para determinar si la memoria 910 para el elemento 118 de conexión de célula de carga
 unido contiene alguna información en un campo de hora de inicio (bloque 1012) en el mismo. De lo contrario, el
 circuito 208 de control de medición puede estar configurado adicionalmente para iniciar un temporizador y almacenar
 la hora de inicio en un campo de hora de inicio en la memoria 910 del elemento 118 de conexión de célula de carga
 (bloque 1014). De cualquier manera, a continuación una sesión de monitorización se inicia (bloque 1016). Las
 30 señales 904 eléctricas recibidas por el circuito 208 de control de medición desde la célula 114 de carga se usan para
 determinar el peso del recipiente 102 de líquido unido al elemento 120 de soporte del elemento 118 de conexión de
 célula de carga. Por ejemplo, la información monitorizada puede visualizarse en el elemento 113 de visualización en
 una GUI 1200 de datos tal como se muestra en la figura 12. Tal como se muestra en la misma, el nivel del recipiente
 35 102 de líquido para un identificador 1202 de paciente puede visualizarse en un área 1204 de nivel de bolsa. El peso
 o volumen del recipiente 102 de líquido en periodos de tiempo monitorizados en serie se visualiza en las áreas
 1206A, 1206B, 1206C mostrándose la medición de peso o volumen más actual en el área 1206D de mayor tamaño.

40 Con referencia continuada a la figura 10, en este ejemplo, el circuito 208 de control de medición determina si ha
 transcurrido una asignación de tiempo desde la hora de inicio (bloque 1018). Si es así, la sesión de monitorización
 finaliza y el circuito 208 de control de medición hace que se visualice una alerta en el elemento 113 de visualización
 para indicar al usuario que el límite de tiempo para el uso del elemento 118 de conexión de célula de carga ha
 expirado (bloque 1020). Es posible que deba usarse un nuevo elemento 118 de conexión de célula de carga para el
 45 paciente si va a realizarse más monitorización para el paciente. Si el circuito 208 de control de medición determina
 que la asignación de tiempo transcurrida desde la hora de inicio no ha expirado (bloque 1018), entonces el circuito
 208 de control de medición continúa monitorizando la célula 114 de carga hasta que el circuito 208 de control de
 medición determina si el usuario ha pulsado un botón de paciente de descarga (bloque 1022). En este caso, el
 circuito 208 de control de medición escribe una etiqueta especial en el campo de hora de inicio en la memoria 910
 del elemento 118 de conexión de célula de carga para impedir la reutilización del elemento 118 de conexión de
 célula de carga, y la sesión de monitorización finaliza (bloque 1024).

50 El circuito 208 de control de medición también puede estar configurado para realizar un procedimiento de calibración
 antes de comenzar una sesión de monitorización de la célula 114 de carga para "poner a cero" la célula 114 de
 carga. A este respecto, el circuito 208 de control de medición puede estar configurado para medir una primera carga
 en la célula 114 de carga cuando la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable no se acopla eléctricamente a la
 interfaz 212 eléctrica de medición. El circuito 208 de control de medición luego almacena la fuerza/peso en la célula
 55 114 de carga en la memoria 908 del circuito 208 de control de medición como un valor de calibración. Entonces,
 cuando el circuito 208 de control de medición detecta que la interfaz 418 eléctrica de elemento desechable se acopla
 eléctricamente a la interfaz 212 eléctrica de medición, lo que significa que un elemento 118 de conexión de célula de
 carga se ha unido correctamente a la interconexión 116 de célula de carga, el circuito 208 de control de medición
 mide una segunda carga en la célula 114 de carga para monitorizar la célula 114 de carga. La primera medición de
 60 carga como el valor de calibración puede restarse de la fuerza monitorizada en la célula 114 de carga cuando el
 elemento 118 de conexión de célula de carga se une como una forma de poner a cero o calibrar la célula 114 de
 carga.

65 La figura 13A es una vista en perspectiva lateral, en primer plano de la carcasa 200 del conjunto 104 de medición de
 carga para ilustrar adicionalmente las interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción. Tal como se
 comentó anteriormente, las interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción están configuradas para
 recibir los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción, respectivamente, para soportar el tubo 136 del recipiente
 102 de líquido, tal como se muestra en la figura 13B. Tal como se muestra en las figuras 13A y 13B, el conjunto 104

de medición de carga incluye las interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción dispuestas en un plano P_1 por encima de la interconexión 116 de célula de carga. Las interfaces 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción están configuradas para recibir los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción configurados para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido.

5 Tal como se muestra en la figura 13B, los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción están configurados para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido en el área 135 de soporte del tubo 136 con el conjunto 104 de medición de carga. Esto permite que una longitud predefinida L del tubo 136 forme la parte 137 soportada del tubo 136 para que se soporte por el elemento 120 de soporte como parte del peso del recipiente 102 de líquido. El peso de la parte 137 soportada del tubo 136 y el recipiente 102 de líquido también puede calibrarse durante un procedimiento de calibración, tal como se comentará con más detalle a continuación, de modo que el peso del recipiente 102 de líquido y la parte 137 soportada del tubo 136 no formen parte de la medición de líquido. Además, la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte 137 soportada del tubo 136 cuando está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción, de modo que se evita una tensión en la parte 137 soportada del tubo 136. Por tanto, no se confiere una fuerza del conjunto 104 de medición de carga al recipiente 102 de líquido debido a tensión. Además, en este ejemplo, el elemento 134B de soporte de sujeción soporta el tubo 136 conectado al recipiente 102 de líquido de tal manera que el tubo 136 está soportado en el área 135 de soporte y no se desliza ni rota con relación al elemento 134B de soporte de sujeción.

20 El tubo 136 puede tener una marca para indicar la posición del área 135 de soporte en la que el tubo 136 va a insertarse en el elemento 134B de soporte de sujeción para controlar la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 ubicada entre el elemento 134B de soporte de sujeción y el gancho 128. La longitud L de la parte 137 soportada del tubo 136 se basa en la distancia entre el elemento 134A, 134B de soporte de sujeción y el elemento 120 de soporte. Si esta longitud de la parte 137 soportada del tubo 136 es demasiado corta, se impondrá una fuerza de tensión sobre la parte 137 soportada del tubo 136. Esto hará que se imponga una fuerza desde el conjunto 104 de medición de carga sobre la parte 137 soportada del tubo 136 y, por tanto, también el recipiente 102 de líquido, que influirá indebidamente en la fuerza sobre el elemento 120 de soporte y, por tanto, la célula 114 de carga. Además, los elementos 134A, 134B de soporte de sujeción están diseñados de tal manera que una parte 137 soportada del tubo 136 estará formando un ángulo hacia arriba de modo que el líquido contenido en el tubo 136 no se acumule dentro del tubo 136 y se drene más fácilmente al recipiente 102 de líquido.

35 El elemento 134 de soporte de sujeción puede incluir una interfaz eléctrica que está configurada para acoplarse eléctricamente al circuito 208 de control de medición cuando el elemento 134 de soporte de sujeción se instala en la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción. Cuando se inserta en una interfaz 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción respectiva, el elemento 134A, 134B de soporte de sujeción puede acoplarse eléctricamente al circuito 208 de control de medición. De esta manera, el circuito 208 de control de medición puede estar configurado para detectar un elemento 134A, 134B de soporte de sujeción insertado en una interfaz 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción respectiva. El circuito 208 de control de medición puede estar configurado para medir una carga en la célula 114 de carga basándose en las señales 904 eléctricas recibidas desde la célula 114 de carga, si el elemento 134A, 134B de soporte de sujeción se detecta como insertado en la interfaz 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción. El circuito 208 de control de medición puede estar configurado para no medir una carga en la célula 114 de carga basándose en las señales 904 eléctricas recibidas desde la célula 114 de carga, si el elemento 134A, 134B de soporte de sujeción no se detecta como insertado en una interfaz 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción. El circuito 208 de control de medición también puede estar configurado adicionalmente para detectar cambios repentinos en la fuerza sobre la célula 114 de carga como una indicación de que un tubo 136 puede haberse retirado de un elemento 134 de soporte de sujeción cuando el elemento 134 de soporte de sujeción se detectó anteriormente. En respuesta, el circuito 208 de control de medición puede estar configurado para recalibrar la célula 114 de carga cuando el tubo 136 vuelve a unirse al elemento 134 de soporte de sujeción.

50 La figura 14 es una vista en perspectiva lateral de un elemento 134 de soporte de sujeción a modo de ejemplo configurado para insertarse en una interfaz 132 del elemento de soporte de sujeción del conjunto 104 de medición de carga del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B, y soportar un tubo 136 de un recipiente 102 de líquido unido a un elemento 118 de conexión de célula de carga. Las figuras 15A-15D son vistas frontales, desde arriba y desde abajo, lateral derecha y lateral izquierda, respectivamente, del elemento 134 de soporte de sujeción en la figura 14. A este respecto, el elemento 134 de soporte de sujeción incluye un par opuesto de brazos 1400A, 1400B en voladizo, cada uno de los cuales incluye un elemento 1402A, 1402B desviado hacia adentro configurado para insertarse en la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción. Los brazos 1402A, 1402B en voladizo se curvan hacia dentro uno con respecto a otro a medida que los elementos 1402A, 1402B desviados hacia adentro pasan a través de la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción. Los elementos 1402A, 1402B desviados hacia adentro contienen cada uno salientes 1404A, 1404B de tal manera que el elemento 134 de soporte de sujeción no puede retirarse de la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción a menos que el par opuesto de brazos en voladizo se apriete hacia adentro para permitir que los elementos 1402A, 1402B desviados hacia adentro se despejen y no interfieran con la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción. Se proporcionan un par de plataformas 1406A, 1406B para permitir que los brazos 1400A, 1400B en voladizo se curven hacia adentro con los dedos. Un elemento 1408 de ranura se une a los brazos 1400A, 1400B en voladizo y contiene una abertura 1410 y una superficie 1412 interior semicircular para soportar el tubo 136. La superficie 1412 interior

semicircular puede prepararse de manera que el tubo 136 no se deslice a la misma.

Puede proporcionarse un medio con el que el elemento 134 de soporte de sujeción soporta el tubo 136 de tal manera que una longitud deseada del tubo 136 desde el recipiente 102 de líquido está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción. Esto puede ser una escala de medición en el envase, una herramienta unida al elemento 134 de soporte de sujeción, y/o piezas de plástico adicionales añadidas al elemento 134 de soporte de sujeción que se envuelven y establecen una distancia sin someter el tubo 136 a par de torsión. Además, podrían proporcionarse un recipiente 102 de líquido personalizado y un grupo de tubos con un elemento 134 de soporte de sujeción permanente fijado de fabricación personalizada que siempre se aplicó a la distancia correcta para una relación de diámetro/grosor de tubo 136 particular. Esto podría proporcionarse mediante sobremoldeo, termofijación u otros accesorios mecánicos permanentes.

Tal como se comentó anteriormente, el elemento 134 de soporte de sujeción está configurado para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido en el área 135 de soporte del tubo 136 con el conjunto 104 de medición de carga. Esto permite que una longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 esté soportada por el elemento 120 de soporte como parte del peso del recipiente 102 de líquido. El peso de la parte 137 soportada del tubo 136 y el recipiente 102 de líquido también puede calibrarse durante el procedimiento de calibración comentado anteriormente de modo que el peso del recipiente 102 de líquido y la parte 137 soportada del tubo 136 no forme parte de la medición de líquido. Además, la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte 137 soportada del tubo 136 cuando está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción, de modo que se reduce o evita una tensión en la parte 137 soportada del tubo 136. Por tanto, no se confiere una fuerza del conjunto 104 de medición de carga al recipiente 102 de líquido debido a tensión.

Puede desearse proporcionar un método conveniente para que un usuario determine el área 135 de soporte que se insertará en el elemento 134 de soporte de sujeción para proporcionar la longitud deseada L del tubo 136 como la parte 137 soportada entre el elemento 134 de soporte de sujeción y el elemento 120 de soporte del elemento 118 de conexión de célula de carga. A este respecto, la figura 16 es una vista en perspectiva lateral del elemento 134 de soporte de sujeción en las figuras 15A-15D que incluye una cuerda 1600 de medición integrada opcional adicional. La cuerda 1660 de medición se une al elemento 134 de soporte de sujeción tal como se muestra y, por tanto, está integrada con el elemento 134 de soporte de sujeción. La cuerda 1600 de medición ayuda a medir la longitud L del tubo 136 que se extiende desde el recipiente 102 de líquido para determinar el área 135 de soporte del elemento 134 de soporte de sujeción al tubo 136 para preparar el elemento 134 de soporte de sujeción para recibir el tubo 136. Se proporciona una parte 1602 de extremo en un extremo 1604 distal de la cuerda 1600 de medición para permitir que un usuario tire de y manipule fácilmente la cuerda 1600 de medición para medir contra el tubo 136, tal como se muestra en la figura 16. El elemento 134 de soporte de sujeción puede insertarse entonces en la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B de modo que el conjunto 104 de medición de carga soporta la parte 137 soportada del tubo 136.

La figura 17A es una vista en perspectiva lateral de un sistema 100' de medición de recipientes de líquido alternativo que incluye los mismos componentes que los del sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B. Se muestran los componentes comunes entre el sistema 100' de medición de recipientes de líquido alternativo en la figura 17A y el sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B. En el sistema 100' de medición de recipientes de líquido alternativo en la figura 17, se proporciona un aliviador de tensión de tubo alternativo para un tubo de un recipiente de líquido soportado por el elemento 118 de conexión de célula de carga. A este respecto, la carcasa 200 del conjunto 104 de medición de carga incluye aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados. Los aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados incluyen elementos 1702A, 1702B de ranura que incluyen superficies 1704A, 1704B interiores semicirculares similares al elemento 1408 de ranura en el elemento 134 de soporte de sujeción en las figuras 14-15D. Los elementos 1702A, 1702B de ranura funcionan de manera similar al elemento 1408 de ranura del elemento 134 de soporte de sujeción.

Las figuras 17B-17C son vistas de otro sistema 100" de medición de recipientes de líquido alternativo que proporciona un aliviador de tensión de tubo alternativo para un tubo de un recipiente de líquido soportado por el elemento 118 de conexión de célula de carga para montar una parte del tubo 136 para su uso con un sensor 942 óptico. Se muestran los componentes comunes entre el sistema 100" de medición de recipientes de líquido alternativo en la figura 17B y el sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B y el sistema 100' de medición de recipientes de líquido de la figura 17A y, por tanto, no se describirán de nuevo.

Tal como se muestra en la figura 17B, en el sistema 100" de medición de recipientes de líquido alternativo, la carcasa 200 del conjunto 104 de medición de carga incluye un primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados. Los aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados incluyen elementos 1702A, 1702B de ranura que incluyen superficies 1704A, 1704B interiores semicirculares similares al elemento 1408 de ranura en el elemento 134 de soporte de sujeción en las figuras 14-15D. Los elementos 1702A, 1702B de ranura funcionan de manera similar al elemento 134 de soporte de sujeción. Además, la carcasa 200 del conjunto 104 de medición de carga incluye un segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados que incluyen superficies 1704A', 1704B' interiores semicirculares similares al elemento 1408 de ranura en el elemento 134 de soporte de sujeción en las

5 figuras 14-15D. Los elementos 1702A', 1702B' de ranura funcionan de manera similar al elemento 1408 de ranura del elemento 134 de soporte de sujeción. El segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados se alinean y sitúan detrás, respectivamente, del primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados. El elemento 134 de soporte de sujeción, tal como se describió anteriormente, incluye una característica mecánica (por ejemplo, brazos 1400A, 1400B en voladizo y elemento 1402A, 1402B desviado hacia adentro) configurada para insertarse en la interfaz 132 de elemento de soporte de sujeción, de tal manera que el circuito 208 de control de medición pueda detectar un elemento 134A, 134B de soporte de sujeción insertado en una interfaz 132A, 132B de elemento de soporte de sujeción respectiva. Comparativamente, los sistemas 100', 100" de medición de recipientes de líquido incluyen un sensor 942 óptico para detectar si el tubo 136 está instalado correctamente, tal como se explica a continuación con más detalle.

15 Tal como se muestra en la figura 17D, el conjunto 104 de medición de carga incluye una carcasa 200. La carcasa 200 contiene la célula 114 de carga y otros componentes, y proporciona un mecanismo de soporte para soportar el conjunto 104 de medición de carga en los carriles 112A, 112B. La célula 114 de carga está configurada para proporcionar señales eléctricas al circuito 208 de control de medición que luego puede usarse para determinar la fuerza aplicada a la célula 114 de carga y, por tanto, el peso del recipiente 102 de líquido unido al elemento 118 de conexión de célula de carga, tal como se muestra en la figura 1A.

20 La interconexión 116 de célula de carga la proporciona una cubierta 203 de interconexión de célula de carga y una interfaz 204 de interconexión de célula de carga que forman una cavidad 206 de interconexión en su interior. El conjunto 104 de medición de carga también incluye un circuito 208 de control de medición como parte de la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición se acopla eléctricamente a la célula 114 de carga y está configurado para recibir señales eléctricas desde la célula 114 de carga indicativas de la fuerza impuesta sobre la interconexión 116 de célula de carga. El circuito 208 de control de medición se dispone en una placa 210 de circuito (por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB)) asegurada en el interior de la cavidad 206 de interconexión de la interconexión 116 de célula de carga en este ejemplo. La placa 210 de circuito también incluye una interfaz 212 eléctrica de medición que se acopla eléctricamente al circuito 208 de control de medición en la placa 210 de circuito. La interfaz 204 de interconexión de célula de carga incluye una abertura 214 de tal manera que la interfaz 212 eléctrica de medición se alinee con la abertura 214 y quede expuesta a su través cuando la interconexión 116 de célula de carga está completamente ensamblada. Tal como se comentará con más detalle a continuación, la interfaz 212 eléctrica de medición expuesta está configurada para acoplarse eléctricamente a una interfaz eléctrica de elemento en el elemento 118 de conexión de célula de carga cuando el elemento 118 de conexión de célula de carga se asegura a la interconexión 116 de la célula de carga en una posición de medición.

35 El conjunto 114 de medición de carga incluye además un sensor 942 óptico incorporado como un primer sensor 1706A óptico y un segundo sensor 1706B óptico. Los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y segundo detectan si un tubo 136 está situado correctamente dentro del sistema 100" de medición de recipientes de líquido. Por consiguiente, el sistema 100" de medición de recipientes de líquido está configurado para alertar a un usuario si el tubo 136 no se une correctamente, si se ha retirado el tubo 136, etc. Además, el sistema 100" de medición de recipientes de líquido puede ajustar o pausar las mediciones de la célula de carga basándose en la información recibida desde los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y segundo. El circuito 208 de control de medición puede estar configurado para medir una carga en la célula 114 de carga basándose en las señales 904 eléctricas recibidas desde la célula 114 de carga, si el tubo 136 se detecta por los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y/o segundo como insertado en el primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados y/o el segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados. El circuito 208 de control de medición puede estar configurado para no medir una carga en la célula 114 de carga basándose en las señales 904 eléctricas recibidas desde la célula 114 de carga, si el tubo 136 se detecta por los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y/o segundo como insertado en el primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados y/o el segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados. El circuito 208 de control de medición también puede estar configurado adicionalmente para detectar cambios repentinos en la fuerza sobre la célula 114 de carga como una indicación de que un tubo 136 puede haberse retirado del primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados y/o el segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados cuando el tubo 136 se detectó anteriormente. En respuesta, el circuito 208 de control de medición puede estar configurado para recalibrar la célula 114 de carga cuando el tubo 136 vuelve a unirse al primer grupo de aliviadores 1700A, 1700B de tensión integrados y/o al segundo grupo de aliviadores 1700A', 1700B' de tensión integrados. En comparación con el elemento 134 de soporte de sujeción, los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y segundo no requieren un componente mecánico adicional, lo que puede simplificar el uso del sistema 100" de medición de recipientes de líquido y/o impedir la colocación incorrecta o pérdida de dichos componentes mecánicos, entre otras ventajas.

60 El primer sensor óptico se sitúa cerca de y entre el aliviador 1700A de tensión integrado y el aliviador 1700A' de tensión, y el segundo sensor 1706B óptico se sitúa cerca y entre el aliviador 1700B de tensión integrado y el aliviador 1700B' de tensión. Tal como se comentó anteriormente, el primer sensor 1706A óptico se usa para detectar si un tubo 136 se sitúa dentro del aliviador 1700A de tensión y/o el aliviador 1700A' de tensión, y de manera similar, el segundo sensor 1706B óptico se usa para detectar si un tubo 136 se sitúa dentro del aliviador 1700B de tensión y/o el aliviador 1700B' de tensión. En determinadas realizaciones, los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y segundo son sensores ópticos de color y detectan una cinta coloreada (por ejemplo, cinta blanca) situada sobre el

tubo 136. Por consiguiente, los grupos primero y segundo de aliviadores 1700A, 1700A', 1700B, 1700B' de tensión montan el tubo 136 de modo que al menos una parte del tubo 136 se sitúe de manera fiable y repetida frente a los sensores 1706A, 1706B ópticos primero y segundo. Además, los grupos primero y segundo de aliviadores 1700A, 1700A', 1700B, 1700B' de tensión proporcionan una pista visual a un operador sobre dónde debe colocarse la parte con cinta del tubo 136.

Las figuras 18A-18B son vistas de un conjunto 1800 de cinta óptica para su colocación en el tubo 136 para la detección por un sensor 942 óptico, tal como se comentó anteriormente. El conjunto 1800 de cinta óptica incluye una cinta 1802 óptica que incluye un cuerpo 1804 y una cabeza 1806 en un extremo del cuerpo 1804, formando conjuntamente una forma de T general. La cabeza 1806 proporciona material para la detección por el sensor 942 óptico. Esto se debe a que el tubo 136 puede ser transparente, y el sensor 942 óptico puede tener dificultades para detectar un tubo 136 transparente. El cuerpo 1804 tiene una longitud predeterminada (L) para situar la cabeza 1806 de la cinta 1802 óptica en el tubo 136. Para facilitar la detección por el sensor 942 óptico, en determinadas realizaciones, la cinta 1802 óptica es opaca y de uno o más colores (por ejemplo, blanco). El conjunto 1800 de cinta óptica incluye además una primera tira 1808 de cinta en la cabeza 1806 y una segunda tira 1810 de cinta en un extremo del cuerpo 1804 opuesto a la cabeza 1806. La primera tira 1808 de cinta fija la cabeza 1806 de la cinta 1802 óptica en la ubicación apropiada en el tubo 136 y la segunda tira 1810 de cinta es para fijar el extremo del cuerpo opuesto a la cabeza 1806 en un extremo del tubo 136 para facilitar la colocación de la cabeza 1806, tal como se explica a continuación con más detalle.

Con referencia a la figura 18B, un usuario sitúa en primer lugar la segunda tira 1810 de cinta en un extremo del tubo 136. El usuario puede usar entonces la longitud del cuerpo 1804 de la cinta 1802 óptica para medir la longitud L del tubo 136 que se extiende desde el recipiente 102 de líquido para determinar la colocación apropiada de la cabeza 1806 de la cinta 1802 óptica para la detección por el sensor 942 óptico. Una vez que la cabeza 1806 se sitúa apropiadamente en el tubo 136, la cabeza 1806 se fija al tubo 136 mediante la primera tira 1808 de cinta. Por ejemplo, la cabeza 1806 de la cinta 1802 óptica puede situarse entonces entre el aliviador 1700A de tensión y el aliviador 1700A' de tensión del sistema 100" de medición de recipientes de líquido de las figuras 17B-17D para la detección por el primer sensor 1706A óptico.

La figura 19 es un diagrama de flujo 1900 que ilustra un proceso a modo de ejemplo llevado a cabo por los sistemas 100, 100', 100" de medición de recipientes de líquido (por ejemplo, el circuito 208 de control de medición) para aumentar la precisión de la medición al mitigar cualquier efecto de un vector de fuerza dinámica transmitido por el tubo 136 en la célula 114 de carga. Una característica de diseño del tubo 136 (también denominado tubo de drenaje) es su capacidad para resistir curvados, retorcimientos, estiramientos, etc., a la vez que es lo suficientemente flexible como para encaminarse fácilmente de un paciente a una bolsa de orina. El tubo 136 puede estar compuesto por un plástico flexible, plástico semiflexible o elastómero con una memoria de tubo (también denominado elasticidad) para reducir las interrupciones accidentales del drenaje provocadas por la compresión o el retorcimiento del tubo 136. Por tanto, cuando el tubo 136 se deforma, el tubo 136 actúa como un resorte y recupera una curvada previamente. Además, el tubo 136, bajo la influencia de la gravedad, se desliza con el tiempo para garantizar que si hay puntos de alteración accidentales, entonces la gravedad actuará sobre esos puntos de alteración y los corregirá. Por consiguiente, tanto la memoria del tubo como el efecto de la gravedad pueden cambiar de forma dinámica y constante la forma del tubo con el tiempo. Este vector de fuerza dinámica puede transmitirse por el tubo 136 a la bolsa y la célula 114 de carga, lo que afecta a la precisión de medición de peso del sistema 100, 100', 100" de medición de recipientes de líquido. En particular, por ejemplo, después de que la bolsa se cuelga por primera vez de la célula 114 de carga, el vector de fuerza transmitido por el tubo 136 se vuelve más horizontal, lo que la célula 114 de carga puede registrar como una reducción de peso o volumen dentro de la bolsa, disminuyendo artificialmente las lecturas de volumen. Por tanto, aumentos de volumen reales dentro de la bolsa pueden estar enmascarados total o parcialmente por fuerzas dinámicas ejercidas por el tubo 136 sobre la célula 114 de carga. El diagrama de flujo 1900 ilustra un proceso a modo de ejemplo para, entre otras cosas, explicar estas fuerzas dinámicas transmitidas por el tubo 136.

En la etapa 1902, el circuito 208 de control de medición obtiene una medición de peso (también denominada medición de carga, muestra de medición de peso, etc.). En la etapa 1904, el circuito 208 de control de medición determina si el intervalo de las cinco mediciones de carga más recientes es menor que un umbral de estabilidad (también denominado medición de carga de umbral de estabilidad). Sin embargo, se observa que el intervalo puede incluir más o menos mediciones (por ejemplo, las dos mediciones más recientes, las diez mediciones más recientes, etc.). El umbral de estabilidad es un intervalo predeterminado para determinar si las mediciones fluctúan demasiado, tal como cuando el recipiente 102 de líquido está uniéndose a o retirándose del sistema 100 de medición de recipientes de líquido. Si en la etapa 1904 el circuito 208 de control de medición determina que el intervalo no es menor que un umbral de estabilidad, entonces el proceso vuelve a la etapa 1902. Si, en cambio, el circuito 208 de control de medición determina que el intervalo es menor que un umbral de estabilidad, entonces el proceso avanza a la etapa 1906. En la etapa 1906, el circuito 208 de control de medición define el peso total (también denominado medición de carga total, medición de peso total, etc.) como igual al promedio de las cinco mediciones de peso más recientes.

En la etapa 1908, el circuito 208 de control de medición determina si se trata de una nueva sesión. Si se trata de una

nueva sesión, en la etapa 1910, el circuito 208 de control de medición define el peso de orina (también denominado total acumulado, medición de peso de orina acumulado, etc.) como igual a cero, y en la etapa 1912, el circuito de control de medición define el peso de referencia (también denominado medición de carga de referencia, medición de peso de referencia, etc.) como igual al peso total. Luego, el proceso avanza a la etapa 1914. Si en la etapa 1908, el circuito 208 de control de medición determina que la sesión no es nueva, entonces el proceso avanza a la etapa 1914.

En la etapa 1914, el circuito 208 de control de medición determina si la diferencia entre el peso total y el peso total anterior es mayor que un umbral de aumento repentino (también denominado medición de umbral de aumento repentino, etc.). Si es mayor que el umbral de aumento repentino, entonces en la etapa 1916, el circuito 208 de control de medición alerta al usuario del aumento repentino y vuelve a la etapa 1912. Si no es mayor que el umbral de aumento repentino, entonces el proceso avanza a la etapa 1918. Por ejemplo, supóngase que el recuento promedio de ventana de tiempo es de 5 ms, el umbral de restablecimiento de referencia es de 0,25 g, el umbral de estabilidad de medición es de 3 g, el ruido de fondo es de 0,25 g, el umbral de aumento repentino es de 75 g y el umbral de disminución repentina es de 10 g. Se muestra un grupo de datos de muestra según lo anterior en la tabla 1 a continuación:

| Medición | Datos de medición sin procesar | Peso total | Peso de referencia | Peso de orina | ¿Estable? |
|----------|--------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------|
| 1 | 100 | | | | |
| 2 | 100 | | | | |
| 3 | 100 | | | | |
| 4 | 100 | | | | |
| 5 | 100 | 100 | 0 | 0 | S |
| 6 | 180 | 116 | 0 | 0 | N |
| 7 | 180 | 132 | 0 | 0 | N |
| 8 | 180 | 148 | 0 | 0 | N |
| 9 | 180 | 164 | 0 | 0 | N |
| 10 | 180 | 180 | 180 | 0 | S |
| 11 | 180 | 180 | 180 | 0 | S |
| 12 | 180 | 180 | 180 | 0 | S |

Tabla 1

Según lo anterior, en la medición 10, el circuito 208 de control de medición alertará a un usuario sobre un aumento repentino (después de que los datos de medición sean estables), y le preguntará al usuario si el aumento repentino debe añadirse al peso de orina.

En la etapa 1918, el circuito 208 de control de medición determina si la diferencia entre el peso total anterior y el peso total es mayor que el peso de una bolsa vacía (también denominado medición de peso de bolsa vacía, medición de carga de peso de bolsa vacía, etc.). Si es mayor que el peso de bolsa vacía, entonces, en la etapa 1920, el circuito 208 de control de medición alerta a un usuario sobre la retirada de la bolsa y el proceso vuelve a la etapa 1912. Por consiguiente, si el circuito 208 de control de medición registra una disminución de peso mayor que el peso de la bolsa, entonces el circuito 208 de control de medición determina que se ha retirado la bolsa. Si no es mayor que el peso de la bolsa vacía, entonces el proceso avanza a la etapa 1922.

En la etapa 1922, el circuito 208 de control de medición determina si la diferencia entre el peso total anterior y el peso total es mayor que un umbral de disminución repentina (también denominado medición de carga de umbral de disminución repentina, etc.). Si es mayor que el umbral de disminución repentina, entonces en la etapa 1924, el circuito 208 de control de medición alerta a un usuario de una disminución repentina, y el proceso vuelve a la etapa 1912. Por consiguiente, si el circuito 208 de control de medición registra una disminución de peso mayor que el umbral de disminución repentina (pero menor que el peso de la bolsa vacía), entonces el circuito 208 de control de medición alerta al usuario de una disminución repentina. Si no es mayor que el umbral de disminución repentina, entonces el proceso avanza a la etapa 1926. Por ejemplo, supóngase que el recuento promedio de ventana de tiempo es de 5 ms, el umbral de restablecimiento de referencia es de 0,25 g, el umbral de estabilidad de medición es de 3 g, el ruido de fondo es de 0,25 g, el umbral de aumento repentino es de 75 g y el umbral de disminución repentina es de 10 g. Se muestra un grupo de datos de muestra según lo anterior en la tabla 2 a continuación:

| Medición | Datos de medición sin procesar | Peso total | Peso de referencia | Peso de orina | ¿Estable? |
|----------|--------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------|
| 1 | 100 | | | | |
| 2 | 100 | | | | |
| 3 | 100 | | | | |
| 4 | 100 | | | | |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 0 | S |
| 6 | 80 | 96 | 100 | 0 | N |
| 7 | 80 | 92 | 100 | 0 | N |
| 8 | 80 | 88 | 100 | 0 | N |
| 9 | 80 | 84 | 100 | 0 | N |
| 10 | 80 | 80 | 80 | 0 | S |
| 11 | 80 | 80 | 80 | 0 | S |
| 12 | 80 | 80 | 80 | 0 | S |

Tabla 2

Según lo anterior, en la medición 10, el circuito 208 de control de medición alertará a un usuario de una disminución repentina (después de que los datos de medición sean estables) y le pedirá al usuario que restablezca la bolsa.

5

En la etapa 1926, el circuito 208 de control de medición determina si el peso total es menor que la diferencia entre el peso de referencia y un umbral de restablecimiento de referencia (también denominado medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia). Si es menor que la diferencia entre el peso de referencia y el umbral de restablecimiento de referencia, entonces en la etapa 1928, el circuito 208 de control de medición define el peso de referencia establecido como el peso total, y el proceso avanza a la etapa 1930. Por consiguiente, el circuito 208 de control de medición determina que pequeñas disminuciones del peso total se deben a que el tubo 136 confiere una fuerza sobre la célula 114 de carga a medida que el tubo 136 se asienta o relaja, lo que puede llevar segundos, minutos u horas. Si no es menor que la diferencia entre el peso de la referencia y el umbral de restablecimiento de referencia, entonces el proceso avanza a la etapa 1930. Por ejemplo, supóngase que el recuento promedio de ventana de tiempo es de 5 ms, el umbral de restablecimiento de referencia es de 0,25 g, el umbral de estabilidad de medición es de 3 g, el ruido de fondo es de 0,25 g, el umbral de aumento repentino es de 75 g y el umbral de disminución repentina es de 10 g. Se muestra un grupo de datos de muestra según lo anterior en la tabla 3 a continuación:

10

15

| Medición | Datos de medición sin procesar | Peso total | Peso de referencia | Peso de orina | ¿Estable? |
|----------|--------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------|
| 1 | 100 | | | | |
| 2 | 100 | | | | |
| 3 | 100 | | | | |
| 4 | 100 | | | | |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 0 | S |
| 6 | 99 | 99,8 | 100 | 0 | S |
| 7 | 99 | 99,6 | 99,6 | 0 | S |
| 8 | 99 | 99,4 | 99,6 | 0 | S |
| 9 | 99 | 99,2 | 99,2 | 0 | S |
| 10 | 99 | 99 | 99,2 | 0 | S |

20

Tabla 3

Según lo anterior, entre la medición 1 y la medición 10, el circuito 208 de control de medición observa una disminución del peso de orina, pero supone que la disminución es el resultado de un cambio en la fuerza conferida por el tubo 136.

25

En la etapa 1930, el circuito 208 de control de medición determina si el peso total es mayor que la combinación del

valor de referencia y un ruido de fondo. Si es mayor, entonces en la etapa 1932, el circuito 208 de control de medición define el peso de orina como igual al peso de orina más el peso total menos el peso de referencia (donde el peso total menos el peso de referencia es el peso de orina adicional detectado, manteniéndose por tanto un total acumulado de peso de orina). En la etapa 1934, el circuito 208 de control de medición define el peso de referencia como el peso total, y el proceso vuelve a la etapa 1902. Por consiguiente, el circuito 208 de control de medición determina que los aumentos del peso total por encima de un ruido de fondo son el resultado de la entrada de orina en el recipiente 102 de líquido. De lo contrario, si el circuito 208 de control de medición determina que no es mayor, entonces el proceso vuelve a la etapa 1902. Por ejemplo, supóngase que el recuento promedio de ventana de tiempo es de 5 ms, el umbral de restablecimiento de referencia es de 0,25 g, el umbral de estabilidad de medición es de 3 g, el ruido de fondo es de 0,25 g, el umbral de aumento repentino es de 75 g y el umbral de disminución repentina es de 10 g. Se muestra un grupo de datos de muestra según lo anterior en la tabla 4 a continuación:

| Medición | Datos de medición sin procesar | Peso total | Peso de referencia | Peso de orina | ¿Estable? |
|----------|--------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------|
| 1 | 100 | | | | |
| 2 | 100 | | | | |
| 3 | 100 | | | | |
| 4 | 100 | | | | |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 0 | S |
| 6 | 102 | 100,4 | 100,4 | 0,4 | S |
| 7 | 104 | 101,2 | 100,4 | 0,4 | N |
| 8 | 106 | 102,4 | 100,4 | 0,4 | N |
| 9 | 106 | 103,6 | 100,4 | 0,4 | N |
| 10 | 106 | 104,8 | 100,4 | 0,4 | N |
| 11 | 106 | 105,6 | 105,6 | 5,6 | S |
| 12 | 106 | 106 | 106 | 6 | S |

Tabla 4

Según lo anterior, entre la medición 1 y la medición 12, el circuito 208 de control de medición registra la adición de peso de orina al total acumulado.

Son posibles otras opciones para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido medido por un sistema de medición de recipientes de líquido distintas del conjunto 104 de medición de carga. Por ejemplo, la figura 20 es una vista en perspectiva lateral de un sistema 100(1) de medición de recipientes de líquido alternativo que incluye un conjunto 104(1) de medición de carga. Los elementos comunes entre el sistema 100(1) de medición de recipientes de líquido en la figura 20 y el sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B se muestran con números de elemento comunes y, por tanto, no volverán a describirse. Tal como se muestra en la figura 17, se muestra un dispositivo 2000 externo, tal como una percha 2002 para goteros, que puede estar disponible habitualmente en entornos médicos en particular cuando el recipiente 102 de líquido está ubicado para dispensar líquido o recoger líquido drenado de un paciente. El elemento 134 de soporte de sujeción que se muestra en las figuras 15A-15D, u otros medios de unión, puede proporcionarse y estar configurado para que se una o se monte en el dispositivo 2000 externo en la figura 20. De nuevo, tal como se comentó anteriormente con respecto a las figuras 13A y 13B, el elemento 134 de soporte de sujeción está configurado para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido en el área 135 de soporte del tubo 136 al dispositivo 2000 externo en este ejemplo. Esto permite que una longitud predefinida L del tubo 136 esté soportada por el elemento 120 de soporte como parte del peso del recipiente 102 de líquido. Además, la longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte 137 soportada del tubo 136 cuando está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción, de modo que se evita una tensión en la parte 137 soportada del tubo 136. Por tanto, no se confiere una fuerza desde el dispositivo 2000 externo sobre el recipiente 102 de líquido debido a tensión.

La figura 21 es una vista en perspectiva lateral de otro sistema 100(2) de medición de recipientes de líquido alternativo que incluye un conjunto 104(2) de medición de carga. Los elementos comunes entre el sistema 100(2) de medición de recipientes de líquido en la figura 21 y el sistema 100 de medición de recipientes de líquido en las figuras 1A y 1B se muestran con números de elemento comunes y, por tanto, no volverán a describirse. Tal como se muestra en la figura 21, se muestra un dispositivo 2100 externo, tal como una cama 2102, que puede estar disponible habitualmente en entornos médicos en particular cuando el recipiente 102 de líquido está ubicado para dispensar líquido o recoger líquido drenado de un paciente. El elemento 134 de soporte de sujeción que se muestra en las figuras 14A y 14B, u otros medios de unión, puede proporcionarse y estar configurado para unirse o montarse

en la cama 2102. De nuevo, tal como se comentó anteriormente con respecto a las figuras 13A y 13B, el elemento 134 de soporte de sujeción está configurado para soportar el tubo 136 del recipiente 102 de líquido en el área 135 de soporte del tubo 136 al dispositivo 2100 externo en este ejemplo. Esto permite que una longitud predefinida L de la parte 137 soportada del tubo 136 esté soportada por el elemento 120 de soporte como parte del peso del recipiente 102 de líquido. Además, la longitud predefinida L puede seleccionarse para proporcionar holgura en la parte 137 soportada del tubo 136 cuando está soportada por el elemento 134 de soporte de sujeción, de modo que se evita una tensión en la parte 137 soportada del tubo 136. Por tanto, no se confiere una fuerza del dispositivo 2100 externo al recipiente 102 de líquido debido a tensión.

Los ejemplos del elemento 134 de soporte de sujeción anterior proporcionan el elemento 134 de soporte de sujeción como un componente independiente del tubo 136. Tal como se comentó anteriormente, el tubo 136 se inserta en el elemento 138 de ranura del elemento 134 de soporte de sujeción para soportar el tubo 136. Como una disposición alternativa, el elemento 134 de soporte de sujeción puede integrarse en o estar ya asegurado al tubo 136 del recipiente 102 de líquido. Por ejemplo, el elemento 134 de soporte de sujeción puede integrarse o asegurarse al tubo 136 del recipiente 102 de líquido como parte de la fabricación del recipiente 102 de líquido. De esta manera, el área 135 de soporte del tubo 136 está predefinida sin que el usuario tenga que determinar el área 135 de soporte. Los diferentes recipientes 102 de líquido tienen diferentes diseños y dimensiones de tal manera que el área 135 de soporte deseada para proporcionar la parte 137 soportada deseada del tubo 136 es diferente para diferentes tipos de recipientes 102 de líquido. A este respecto, la figura 22 es un recipiente 102(1) de líquido con un tubo 136(1) que incluye un elemento 134(1) de soporte de sujeción integrado en un área 135 de soporte para facilitar el soporte del tubo 136 cuando se instala en un sistema de medición de recipientes de líquido, incluyendo los descritos anteriormente. El elemento 134(1) de soporte de sujeción puede sobremoldearse, asegurarse con cola o resina epoxídica, o integrarse como parte del tubo 136, como ejemplos de integración del elemento 134(1) de soporte de sujeción al tubo 136.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y algoritmos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, instrucciones almacenadas en memoria o en otro medio legible por ordenador y ejecutadas por un procesador u otro dispositivo de procesamiento, o combinaciones de ambos. Los dispositivos maestro y esclavo descritos en el presente documento pueden emplearse en cualquier circuito, componente de hardware, circuito integrado (CI) o chip CI, como ejemplos. La memoria divulgada en el presente documento puede ser de cualquier tipo y tamaño de memoria y puede estar configurada para almacenar cualquier tipo de información deseada. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad, se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos generalmente en términos de su funcionalidad. La forma en que se implementa tal funcionalidad depende de la aplicación particular, opciones de diseño y/o restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como causantes de un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador, un procesador de señal digital (DSP, por sus siglas en inglés), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC, por sus siglas en inglés), una matriz de puertas programable en campo (FPGA, por sus siglas en inglés) u otro dispositivo lógico programable, lógica de transistor o puerta discreta, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Los aspectos divulgados en el presente documento pueden estar incorporados en el hardware y en las instrucciones que se almacenan en hardware, y pueden residir, por ejemplo, en memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés), ROM programable eléctricamente (EPROM, por sus siglas en inglés), ROM programable y borrrable eléctricamente (EEPROM, por sus siglas en inglés), registros, un disco duro, un disco retirable, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo se acopla al procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede ser solidario al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en una estación remota. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en una estación remota, estación base o servidor.

También se observa que las etapas operativas descritas en cualquiera de los aspectos a modo de ejemplo del presente documento se describen para proporcionar ejemplos y comentarios. Las operaciones descritas pueden realizarse en numerosas secuencias diferentes, distintas de las secuencias ilustradas. Además, las operaciones descritas en una sola etapa operativa pueden realizarse en varias etapas diferentes. Adicionalmente, pueden

- combinarse una o más etapas operativas comentadas en los aspectos a modo de ejemplo. Debe entenderse que las etapas operativas ilustradas en los diagramas de flujo pueden estar sujetas a numerosas modificaciones diferentes, tal como resultará fácilmente evidente para un experto en la técnica. Los expertos en la técnica también comprenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, órdenes, información, señales, bits, símbolos y chips a los que puede hacerse referencia en la totalidad de la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.
- 5
- 10 La descripción anterior de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, no se pretende que la divulgación se limite a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que ha de corresponder con el alcance más amplio de manera acorde a las características nuevas y principios divulgados en el presente documento.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) de medición de recipientes de líquido, que comprende:
 - 5 un conjunto (104) de medición de carga configurado para estar suspendido una distancia por encima de una superficie de soporte, comprendiendo el conjunto de medición de carga:
 - una célula (114) de carga que tiene un eje de carga principal sustancialmente ortogonal al suelo;
 - 10 un circuito (208) de control de medición acoplado eléctricamente a la célula de carga, estando configurado el circuito de control de medición para recibir señales eléctricas desde la célula de carga indicativas de una fuerza impuesta sobre la célula de carga;
 - una interfaz (212) eléctrica de medición acoplada eléctricamente al circuito de control de medición; y
 - 15 una interconexión (106) de célula de carga conectada mecánicamente a la célula de carga;
 - en el que el circuito de control de medición está configurado para:
 - 20 obtener una medición de carga desde la célula de carga;
 - si la medición de carga es menor que la diferencia entre una medición de carga de referencia anterior y una medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia, establecer una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga; y
 - 25 si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más una medición de carga de umbral de ruido de fondo:
 - añadir la diferencia entre la medición de carga y la medición de carga de referencia anterior a un
 - 30 total acumulado; y
 - establecer una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga.
 - 35 2. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, en el que el circuito de control de medición está configurado además para alertar a un usuario de un aumento repentino si la diferencia entre la medición de carga y una medición de carga anterior es mayor que un umbral de aumento repentino.
 - 40 3. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, en el que el circuito de control de medición está configurado además para alertar a un usuario de la retirada de un recipiente de líquido si la diferencia entre una medición de carga anterior y la medición de carga es mayor que el peso de un recipiente de líquido vacío.
 - 45 4. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, en el que el circuito de control de medición está configurado además para alertar a un usuario de una disminución repentina si la diferencia entre una medición de carga anterior y la medición de carga es mayor que una medición de carga de umbral de disminución repentina.
 - 50 5. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, en el que:
 - la medición de carga comprende una medición de peso; y
 - la medición de carga de referencia anterior comprende una medición de peso de referencia.
 - 55 6. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, en el que el total acumulado comprende un total acumulado de peso de orina.
 7. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 1, que comprende además un aliviador de tensión de tubo que comprende un elemento de ranura configurado para recibir un tubo.
 - 60 8. Sistema de medición de recipientes de líquido según la reivindicación 7, que comprende además un sensor óptico configurado para detectar si el tubo está fijado al aliviador de tensión de tubo.
 9. Método para medir un recipiente de líquido, que comprende:
 - 65 unir un recipiente (102) de líquido que va a medirse a un elemento de soporte de un elemento (118) de conexión de célula de carga de un conjunto (104) de medición de carga, estando el elemento de conexión

de célula de carga en una posición de medición de tal manera que una carga del recipiente de líquido aplique una fuerza a una célula (114) de carga a través de la conexión mecánica dentro de un rango angular definido alrededor de un eje de carga principal (A_1) de la célula de carga;

5 obtener una medición de carga, mediante el circuito (208) de control de medición en el conjunto de medición de carga, midiendo el recipiente de líquido basándose en una señal eléctrica recibida desde la célula de carga indicativa de la fuerza del recipiente de líquido impuesta sobre la célula de carga.

10 establecer, mediante el circuito de control de medición, una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga si la medición de carga es menor que la diferencia entre una medición de carga de referencia anterior y una medición de carga de umbral de restablecimiento de referencia;

15 añadir, mediante el circuito de control de medición, la diferencia entre la medición de carga y la medición de carga de referencia anterior a un total acumulado si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más una medición de carga de umbral de ruido de fondo; y

20 establecer, mediante el circuito de control de medición, una nueva medición de carga de referencia igual a la medición de carga si la medición de carga es mayor que la medición de carga de referencia anterior más la medición de carga de umbral de ruido de fondo.

10. Método según la reivindicación 9, que comprende además alertar a un usuario, mediante el circuito de control de medición, de un aumento repentino si la diferencia entre la medición de carga y una medición de carga anterior es mayor que una medición de carga de umbral de aumento repentino.

25 11. Método según la reivindicación 9, que comprende además alertar a un usuario, mediante el circuito de control de medición, de la retirada de un recipiente de líquido si la diferencia entre una medición de carga anterior y la medición de carga es mayor que el peso de un recipiente de líquido vacío.

30 12. Método según la reivindicación 9, que comprende además alertar a un usuario, mediante el circuito de control de medición, de una disminución repentina si la diferencia entre una medición de carga anterior y la medición de carga es mayor que una medición de carga de umbral de disminución repentina.

13. Método según la reivindicación 9, en el que:

35 la medición de carga comprende una medición de peso; y

la medición de carga de referencia anterior comprende una medición de peso de referencia.

40 14. Método según la reivindicación 9, en el que el total acumulado comprende un total acumulado de peso de orina.

15. Método según la reivindicación 9, que comprende además detectar, mediante un sensor óptico del conjunto de medición de carga, si un tubo en comunicación de fluido con el recipiente de líquido está fijado dentro de un elemento de ranura de un aliviador de tensión de tubo del conjunto de medición de carga.

45

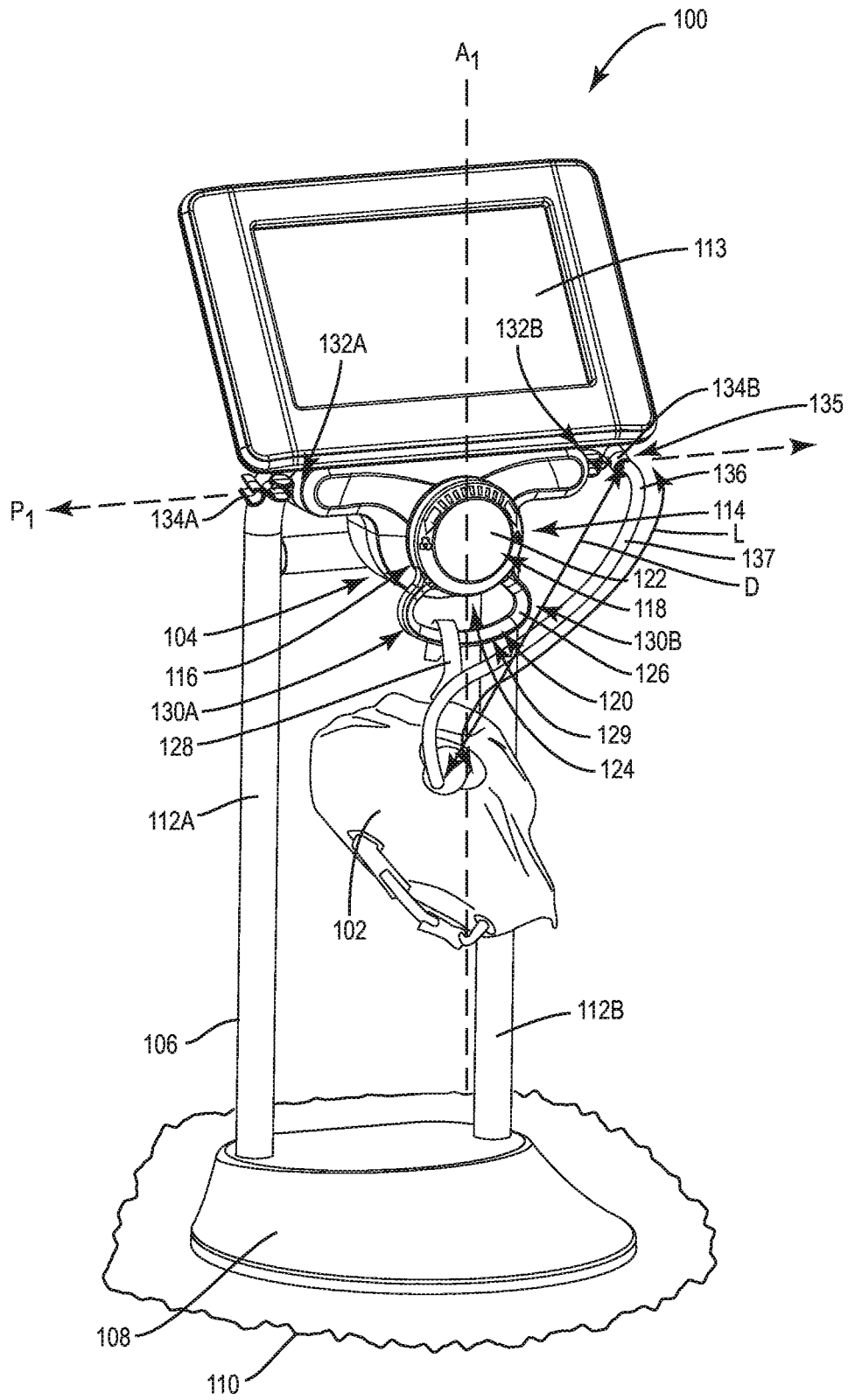


FIG. 1A

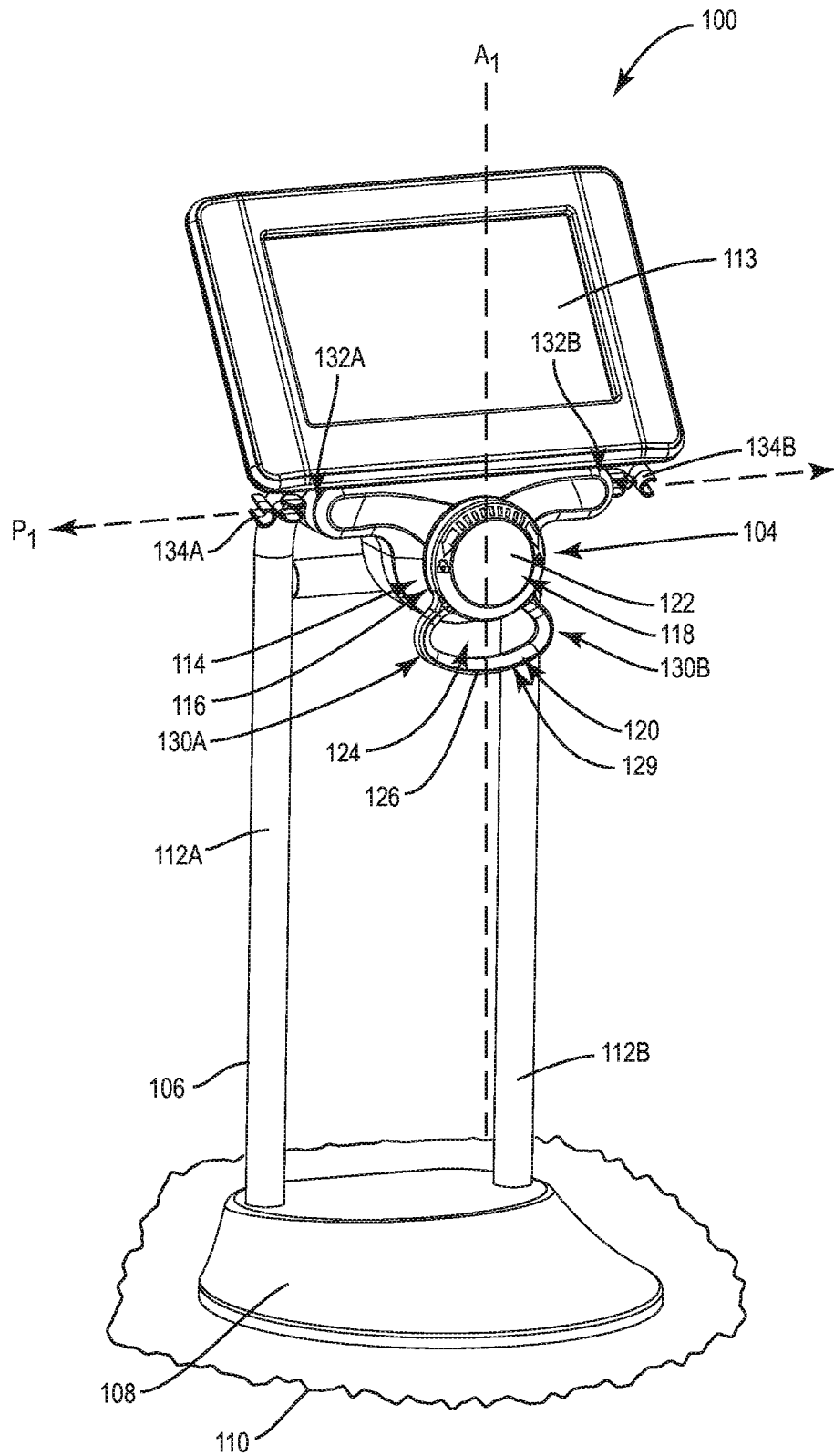


FIG. 1B

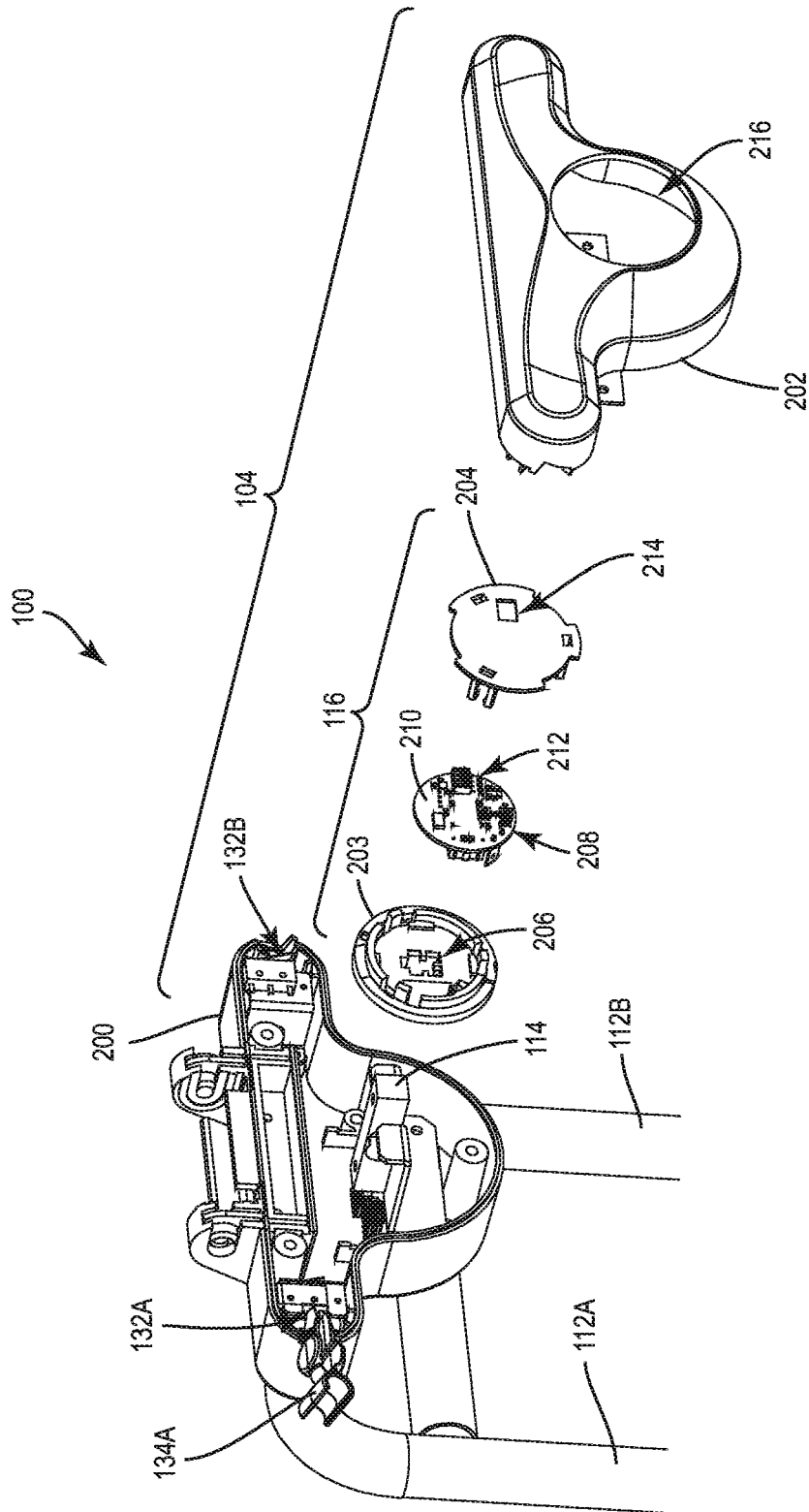


FIG. 2A

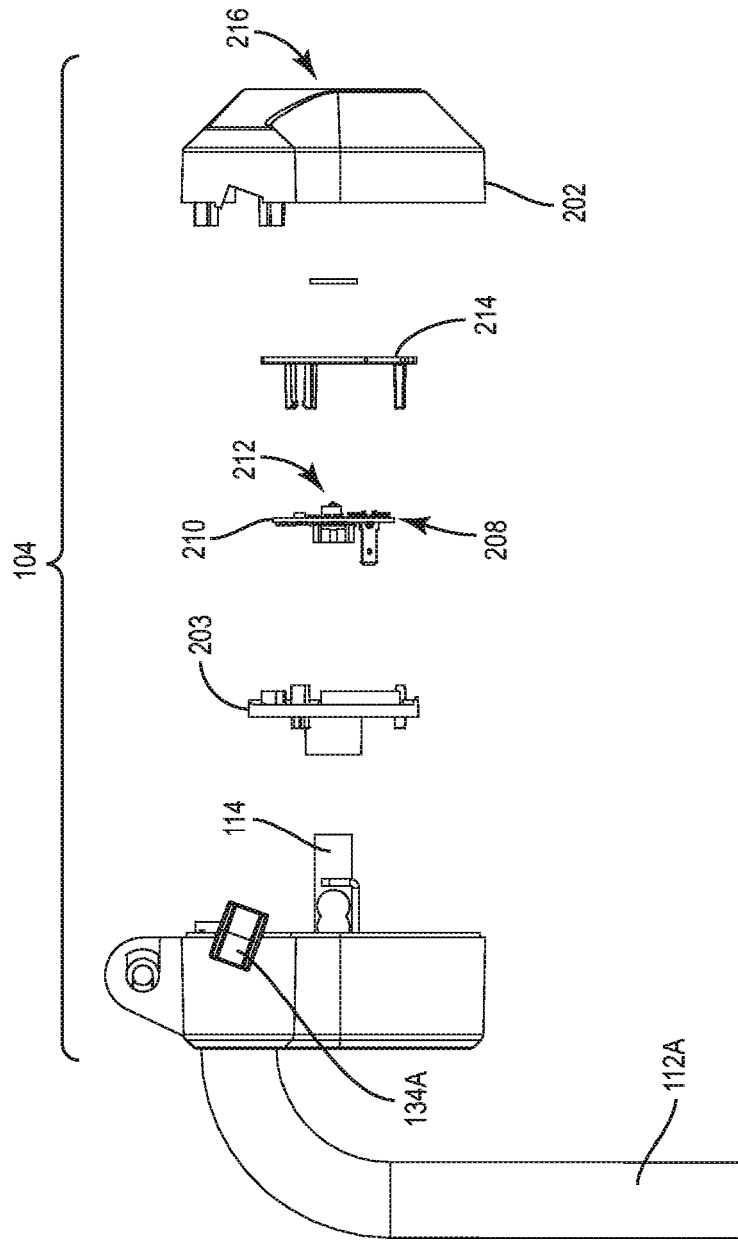


FIG. 2B

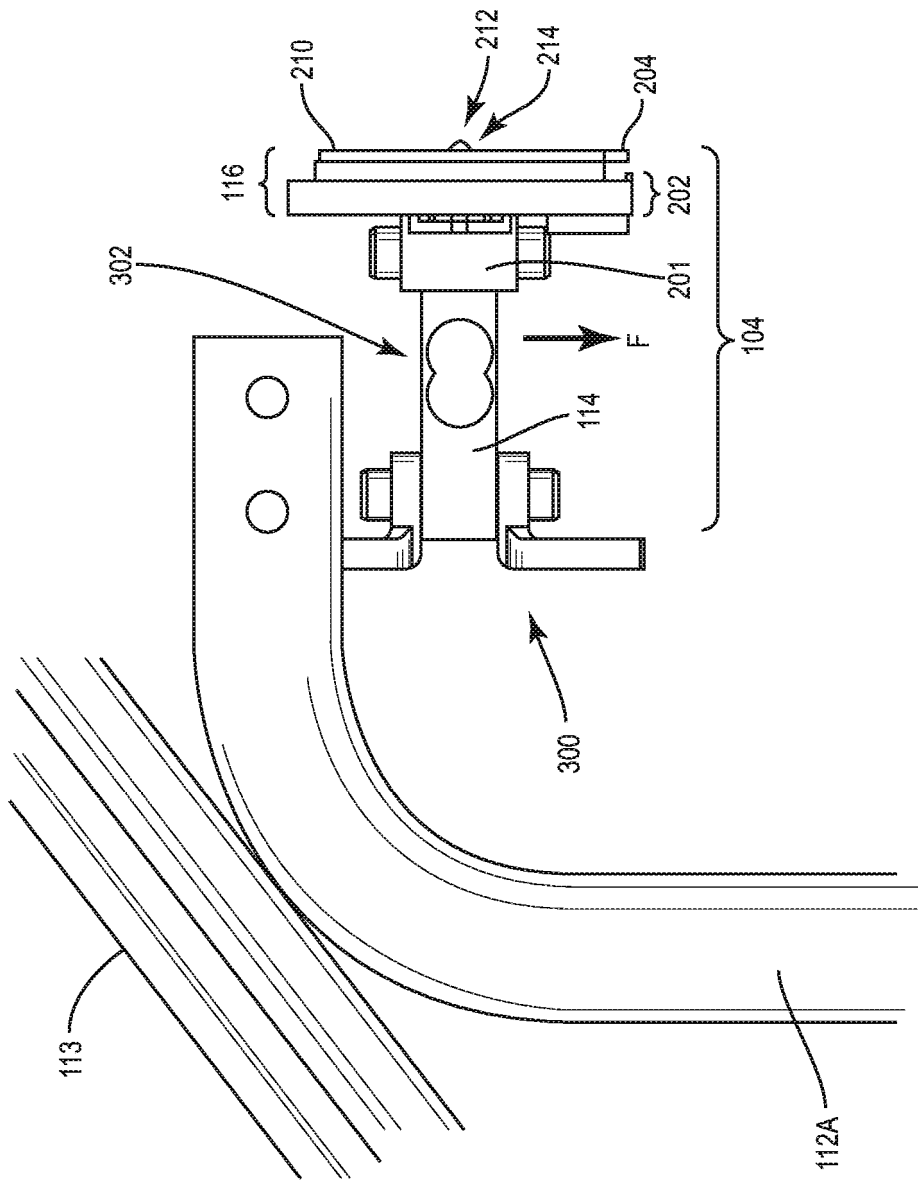


FIG. 3

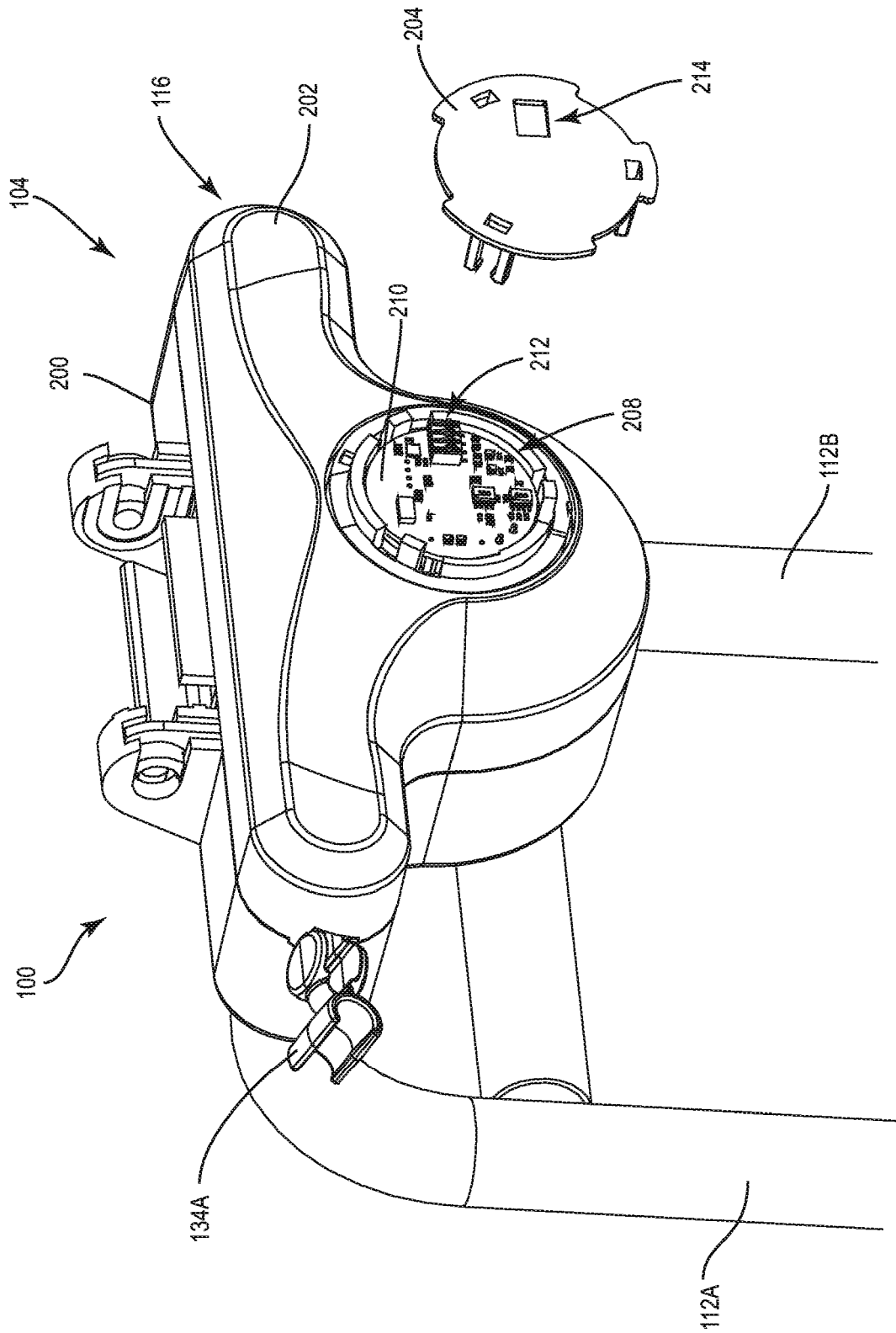


FIG. 4A

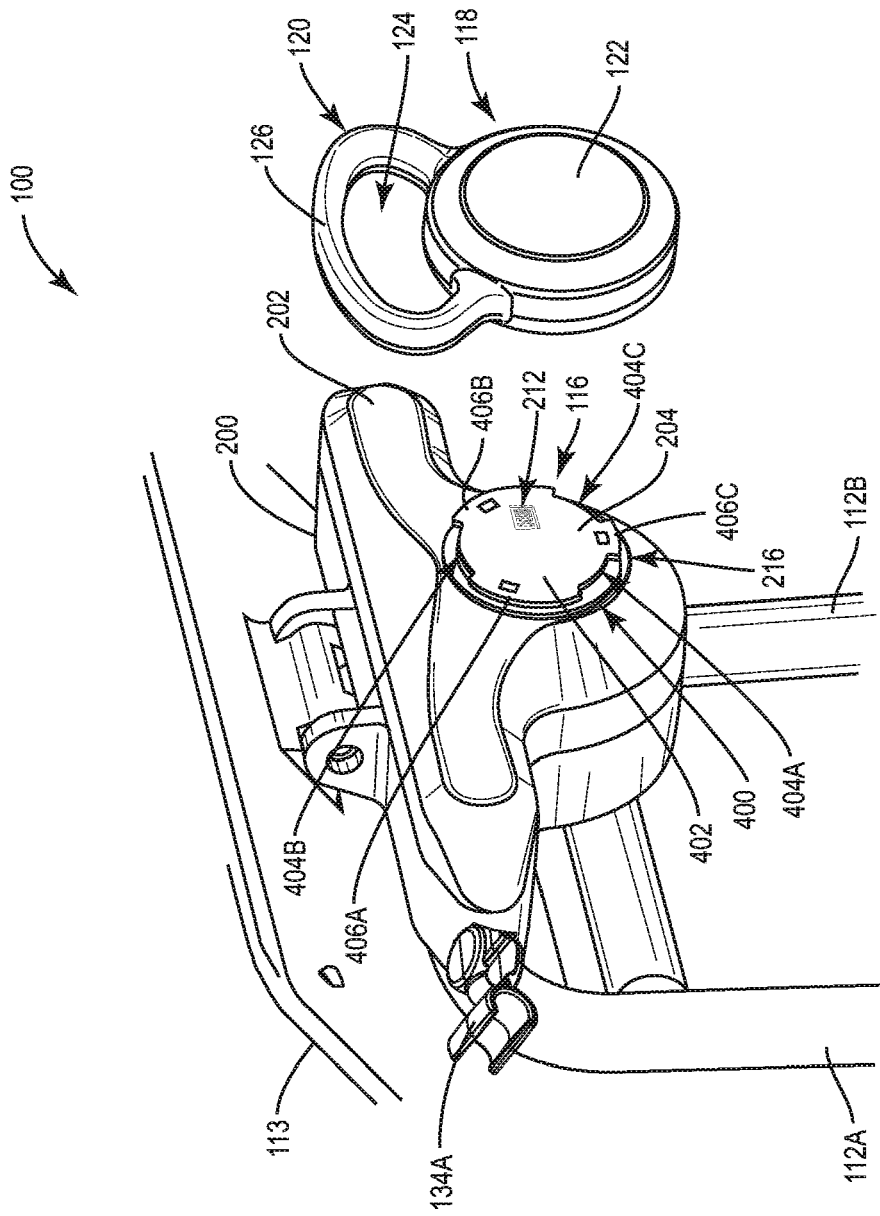


FIG. 4B

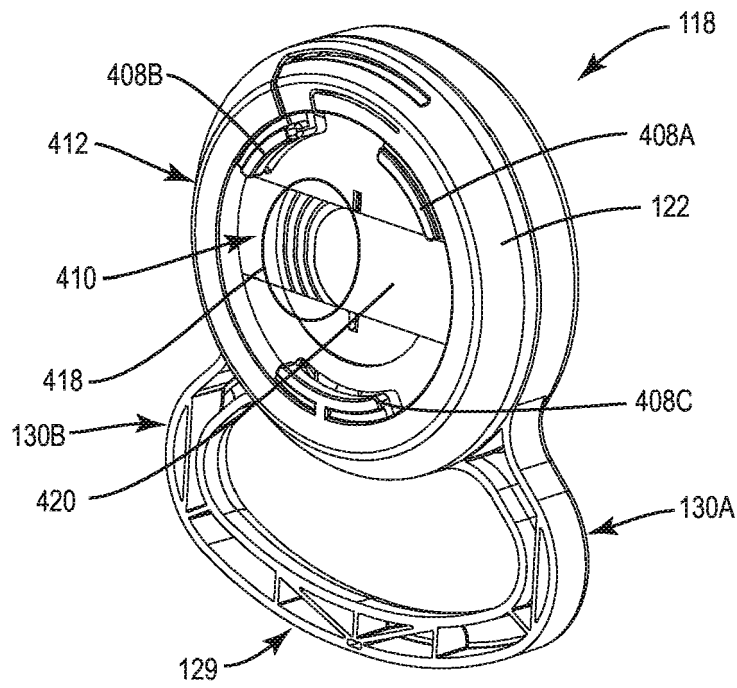


FIG. 5A

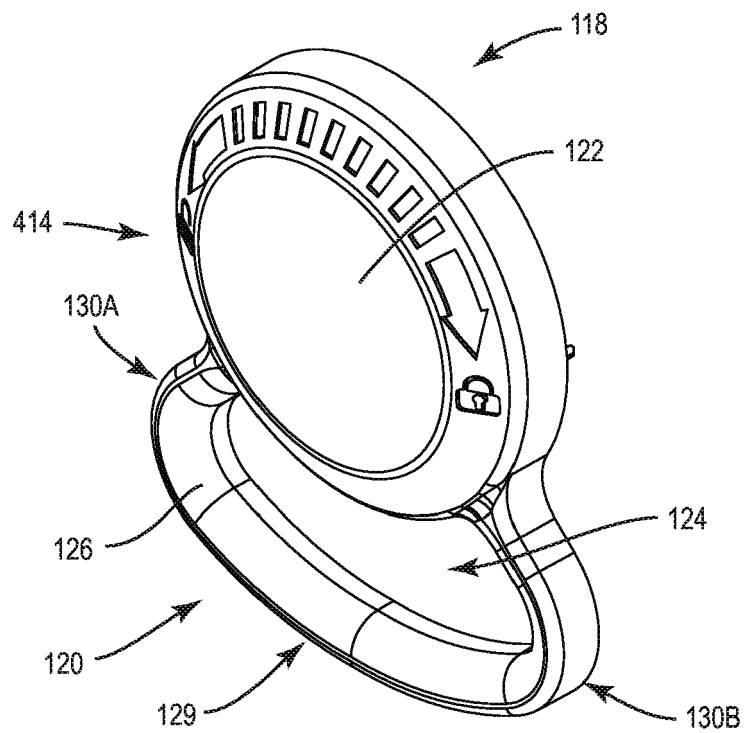


FIG. 5B

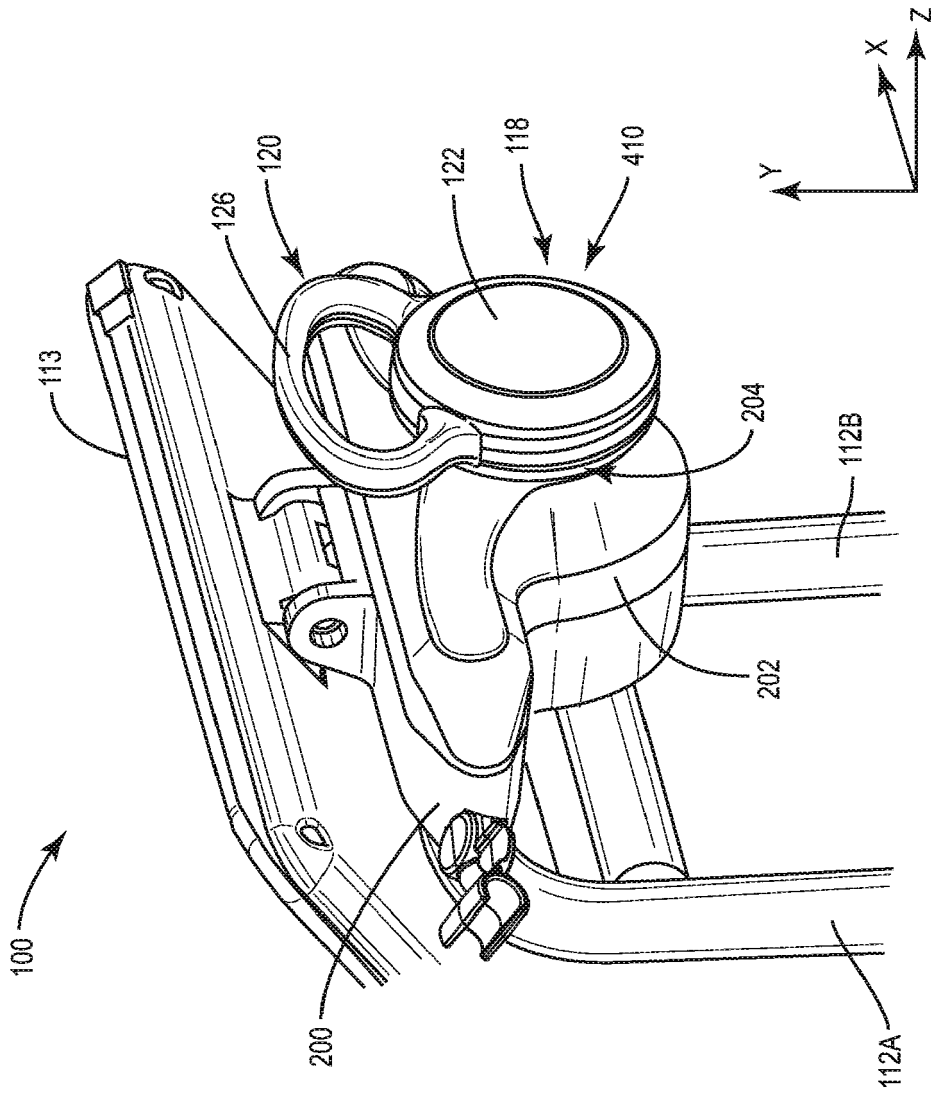


FIG. 6

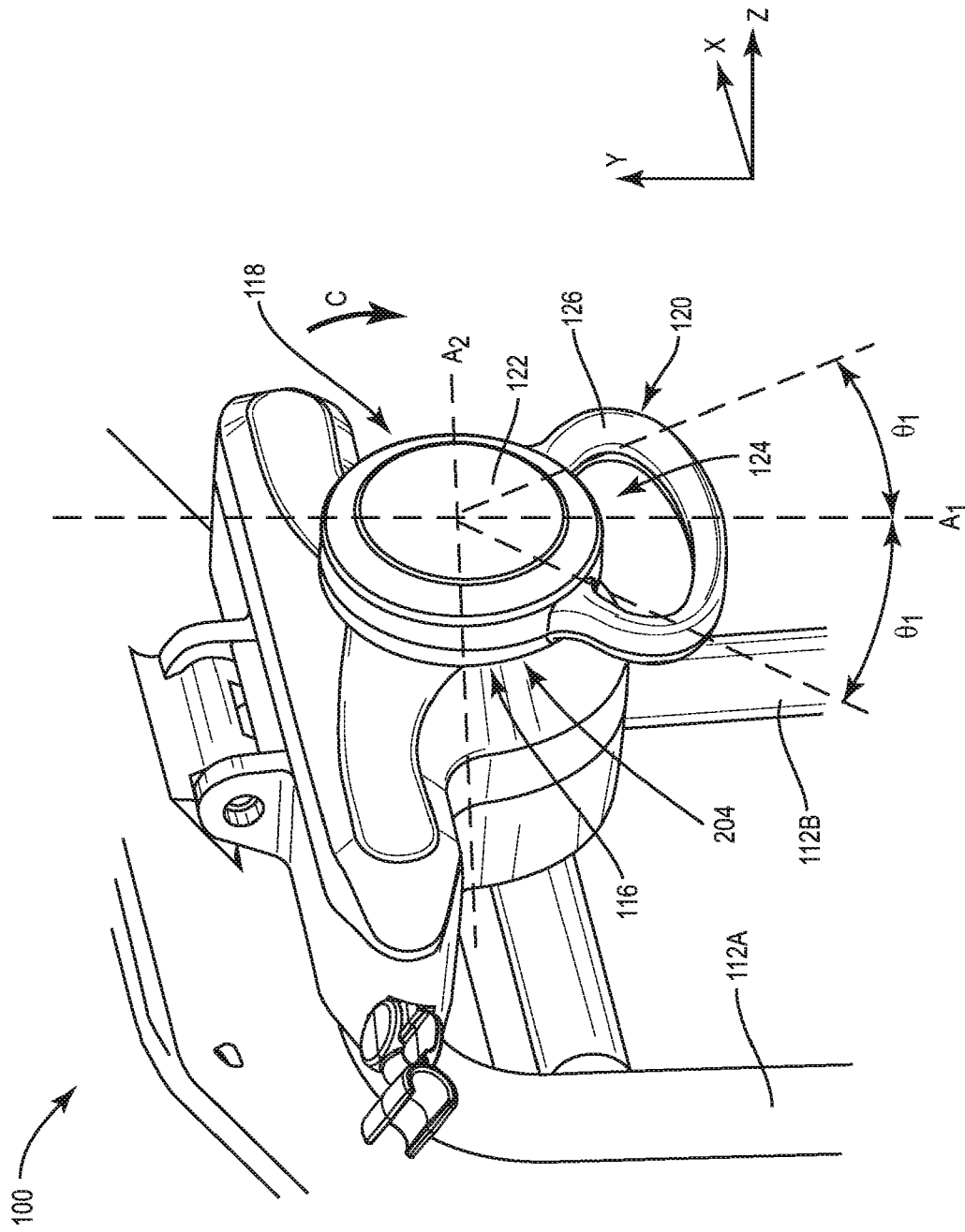


FIG. 7

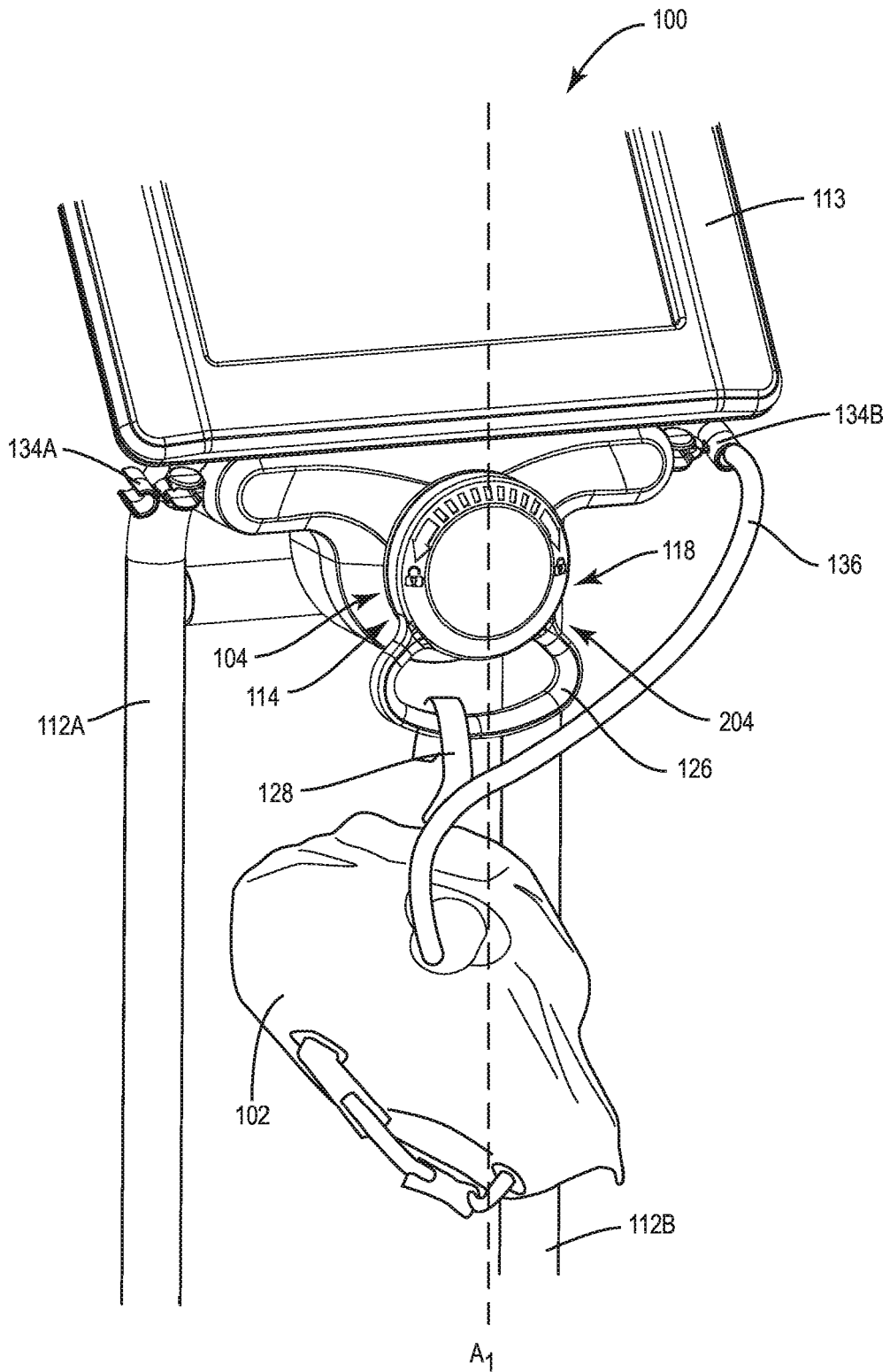


FIG. 8

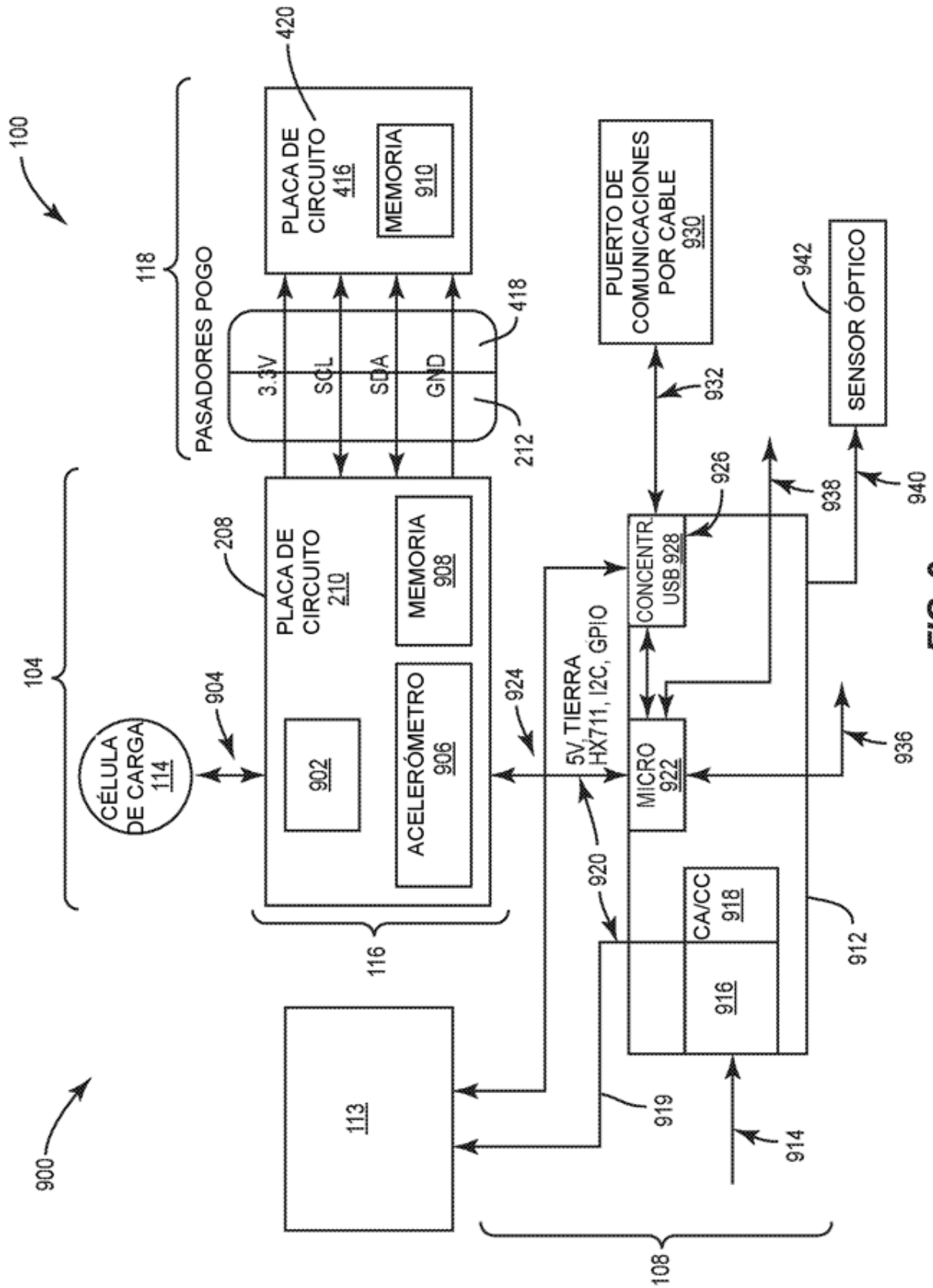


FIG. 9

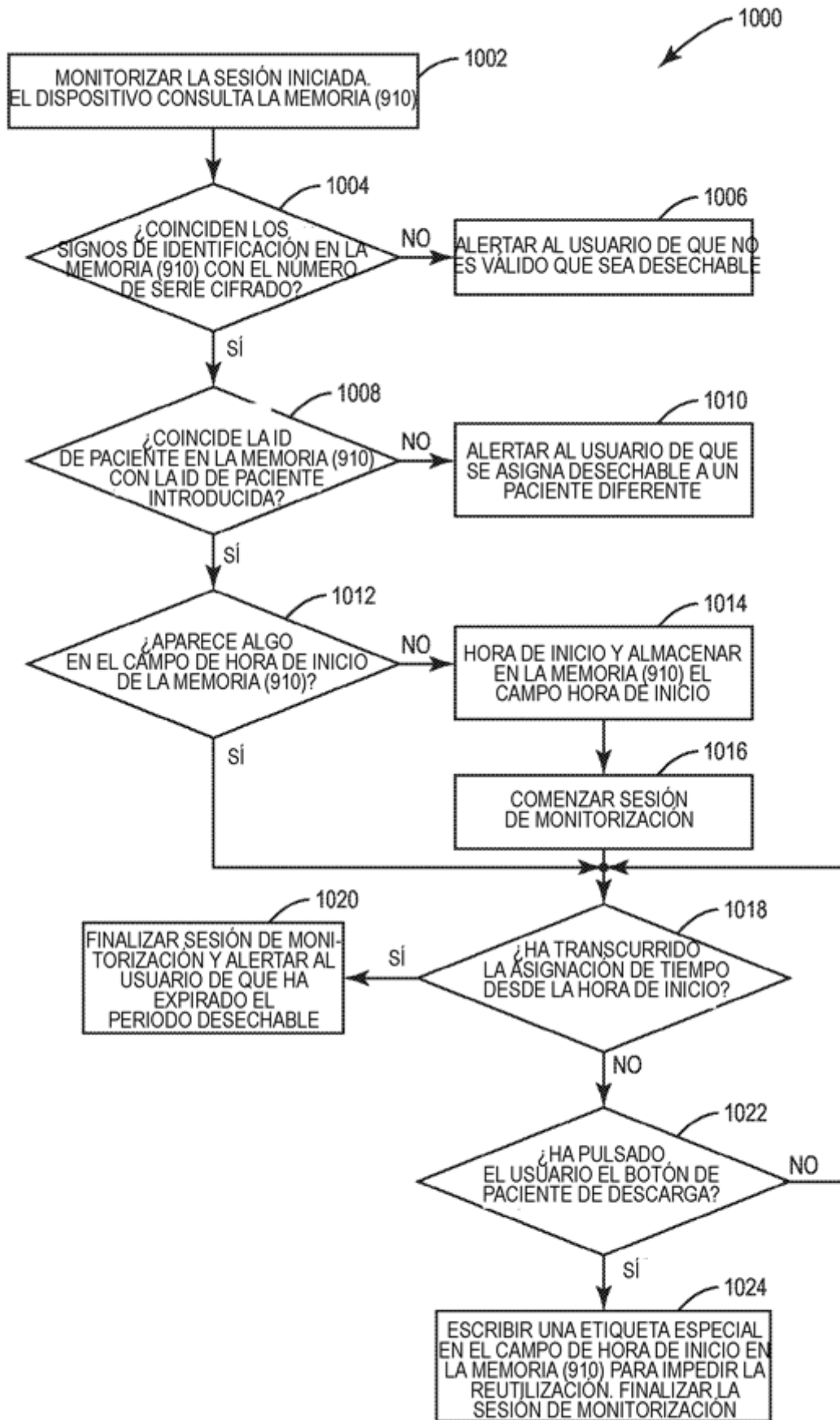


FIG. 10

1100

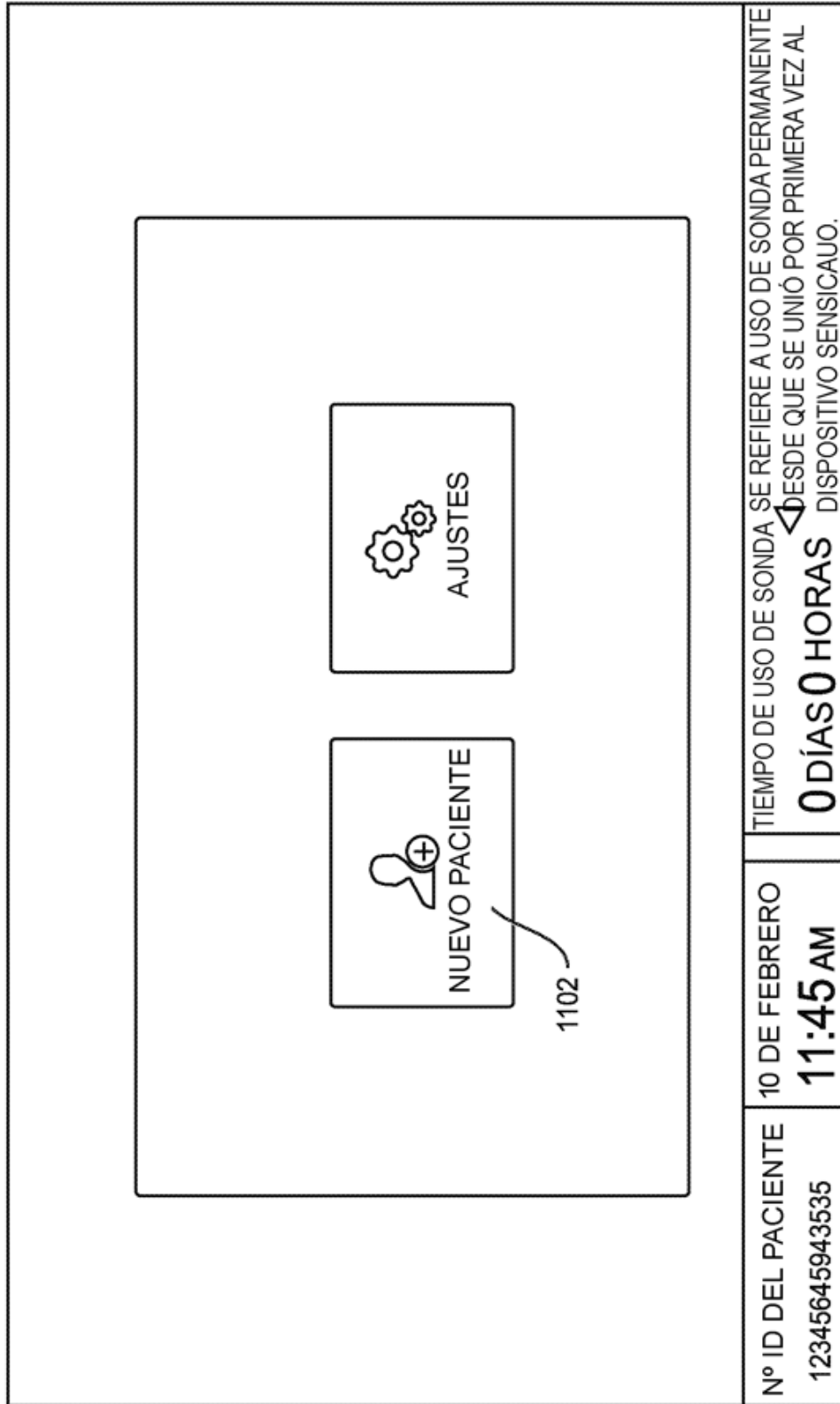


FIG. 11

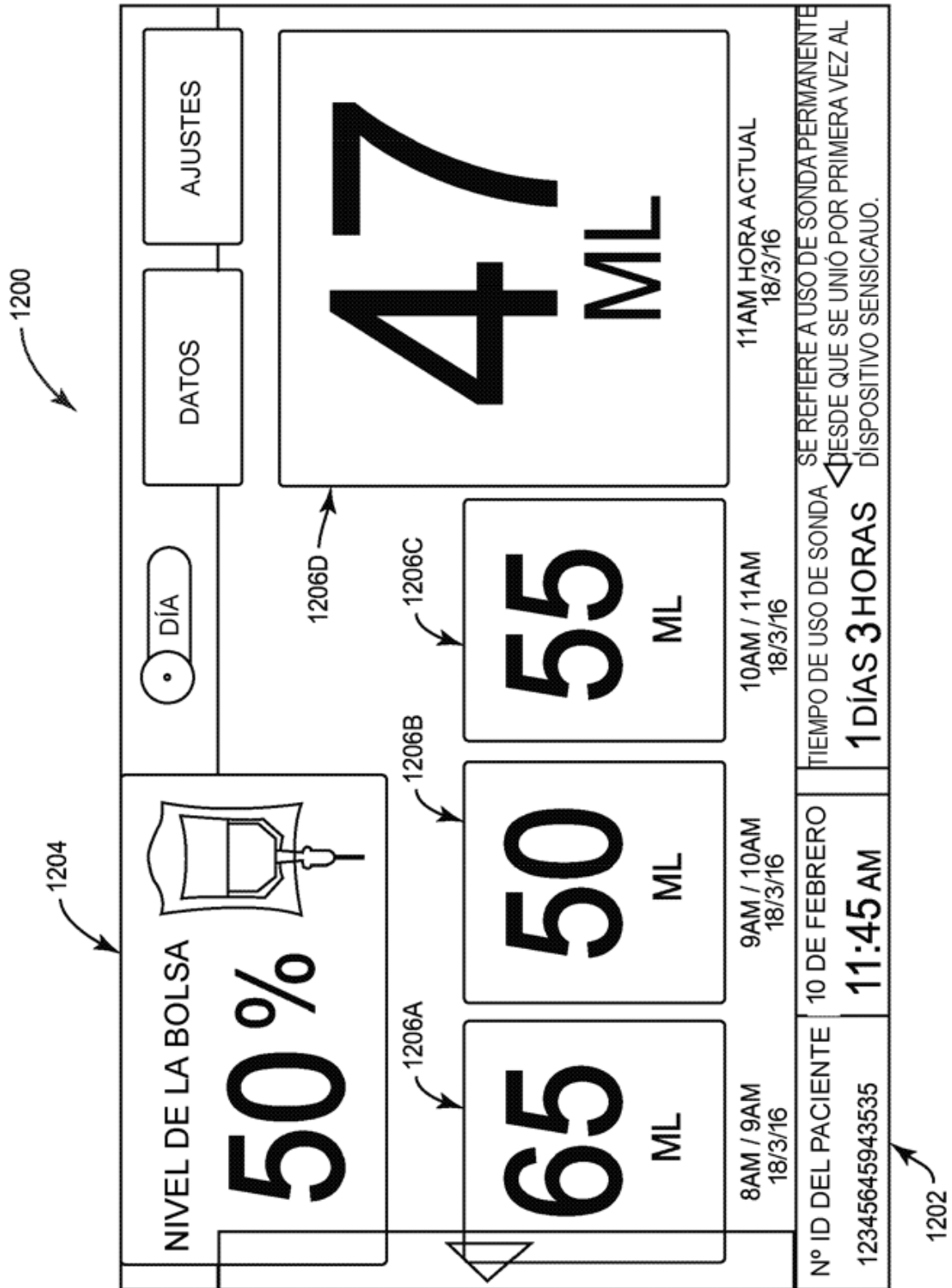


FIG. 12

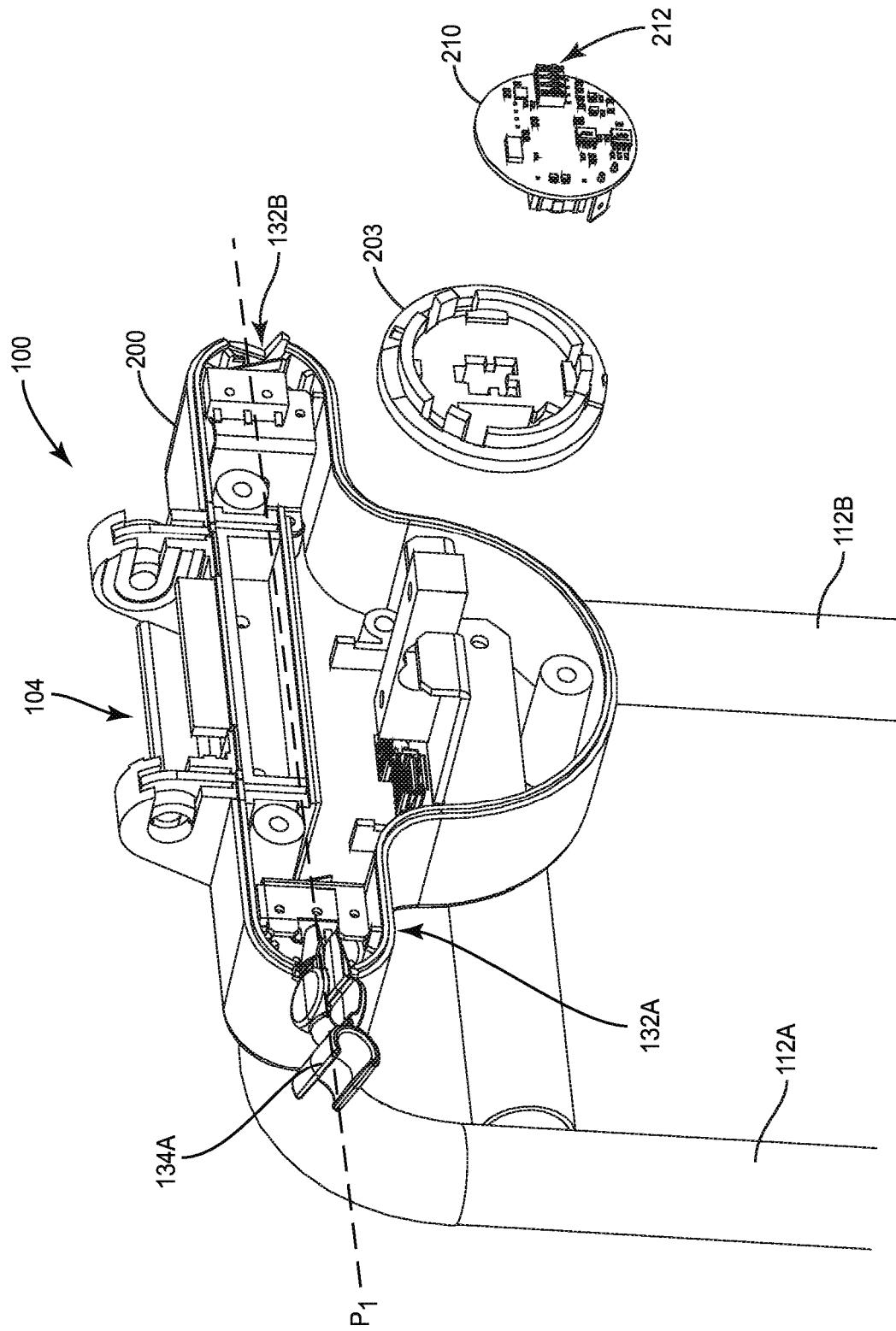


FIG. 13A

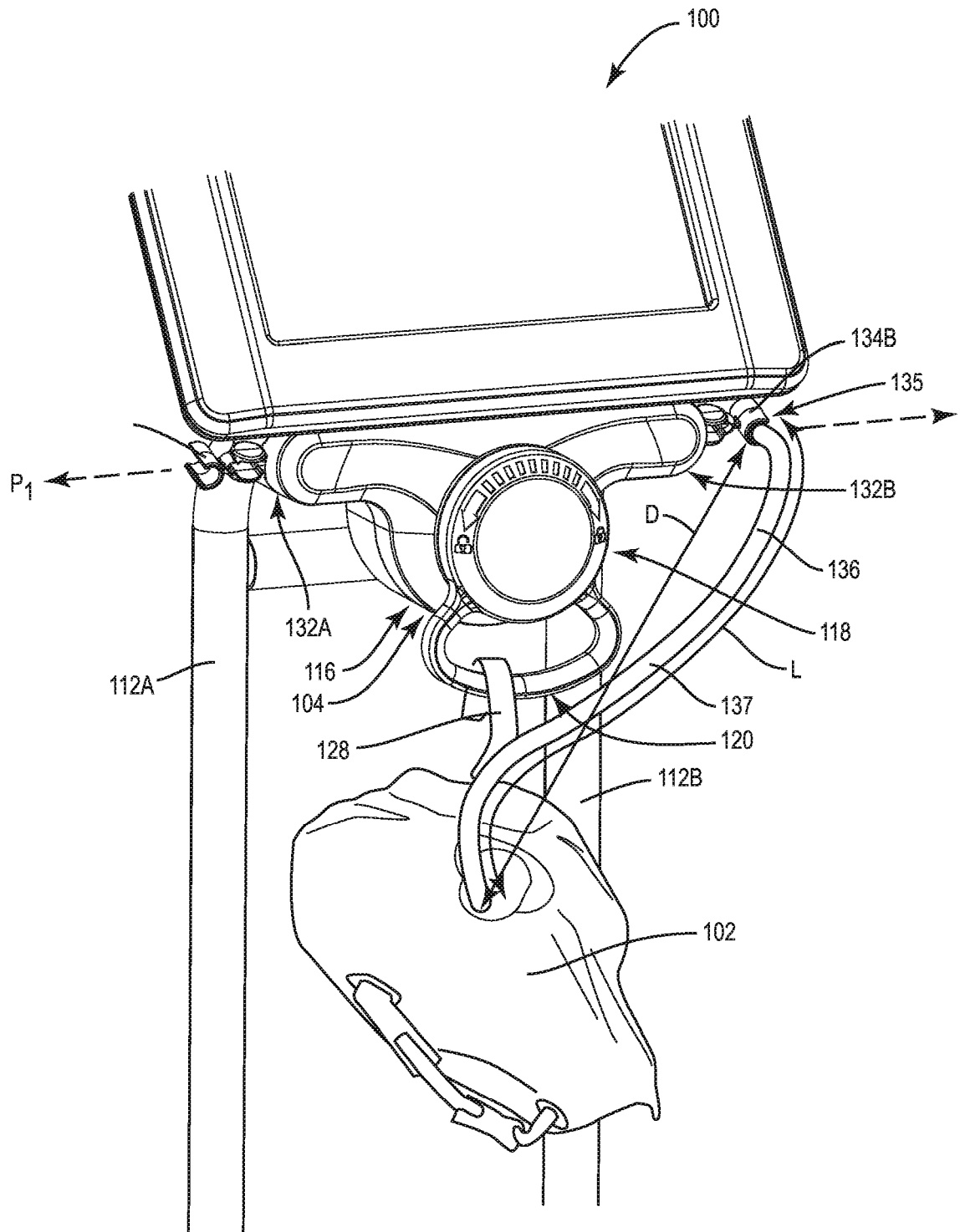


FIG. 13B

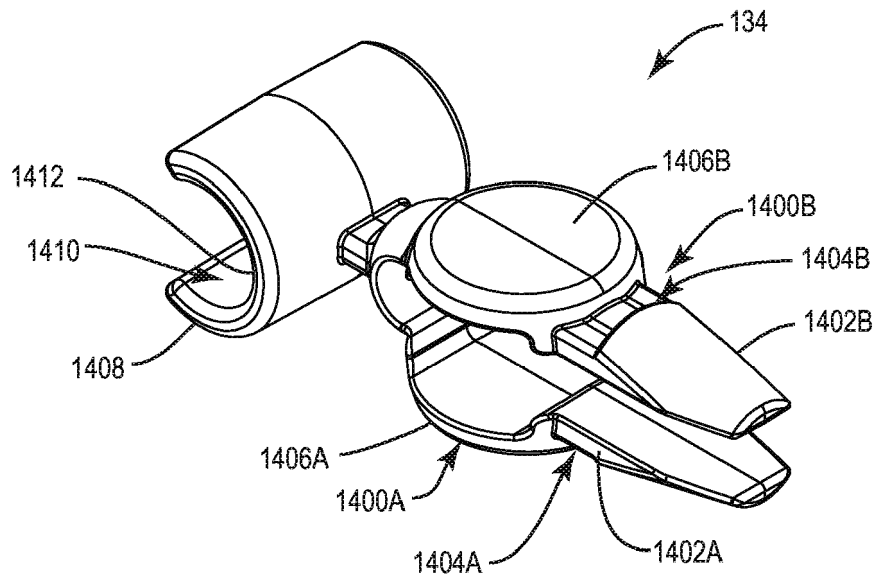


FIG. 14

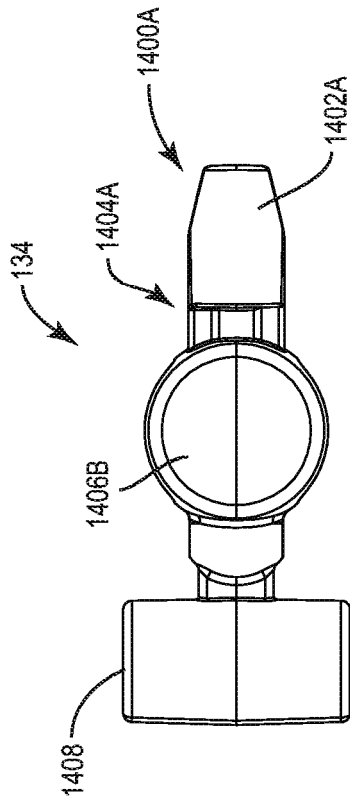


FIG. 15B

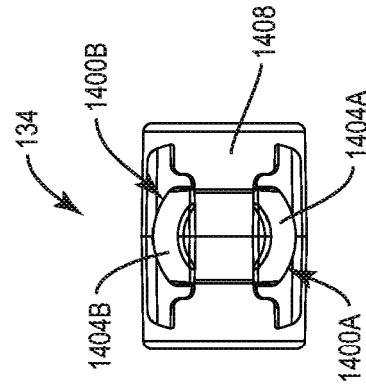


FIG. 15D

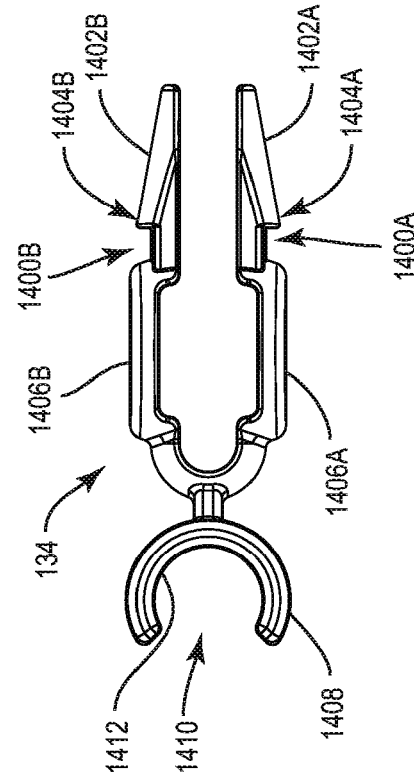


FIG. 15A

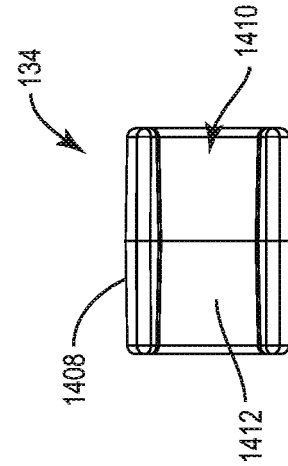


FIG. 15C

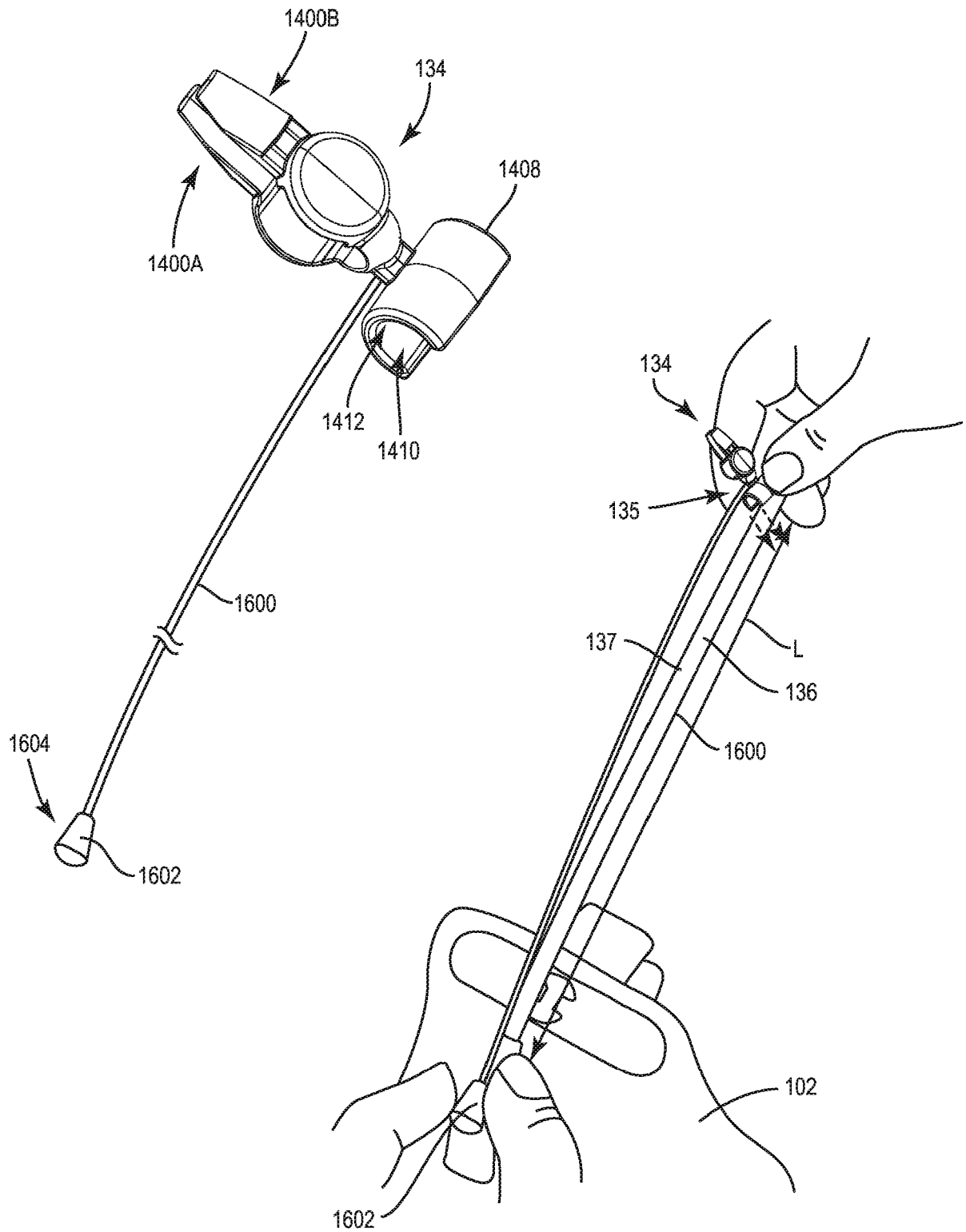


FIG. 16

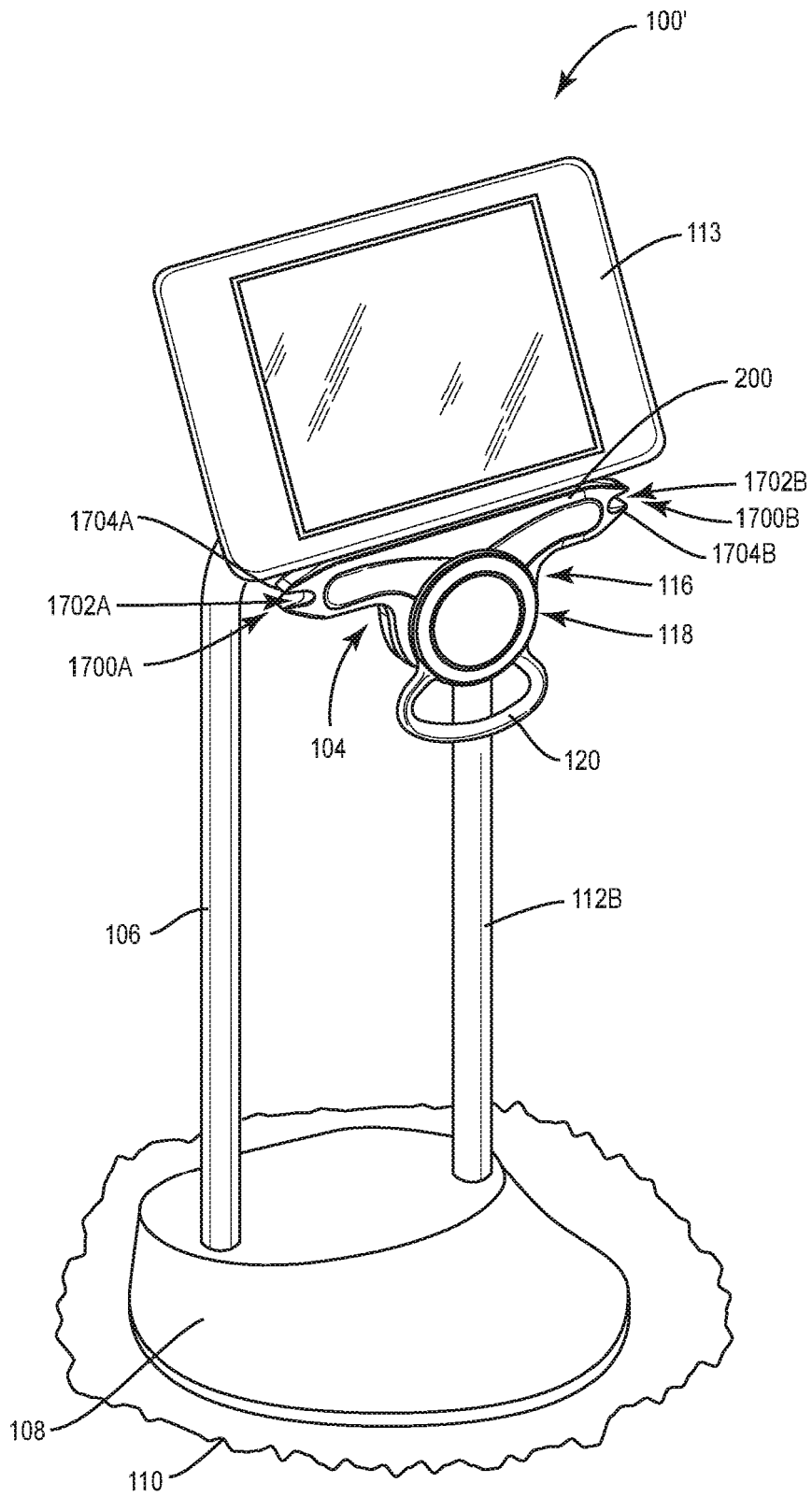


FIG. 17A

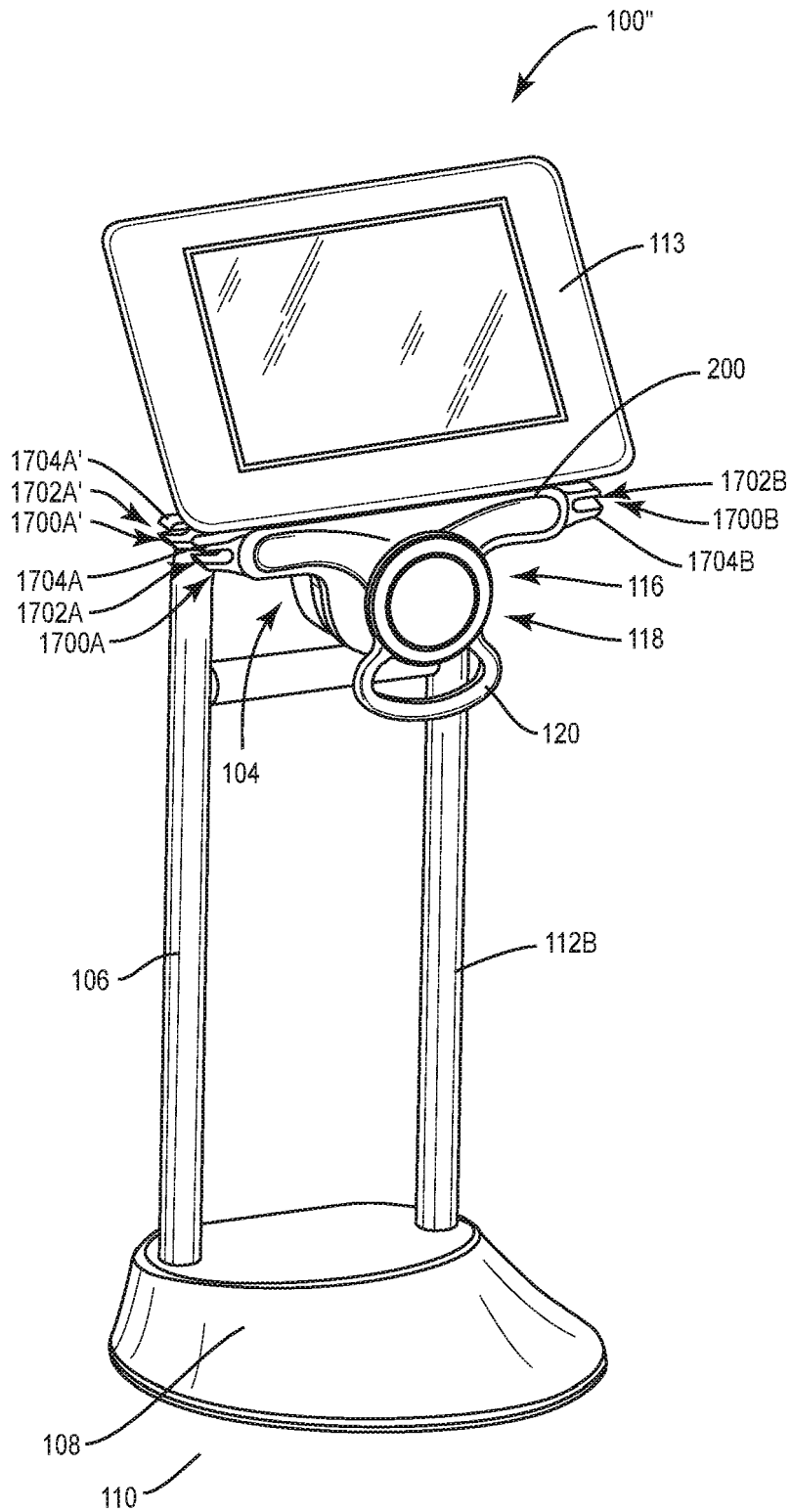


FIG. 17B

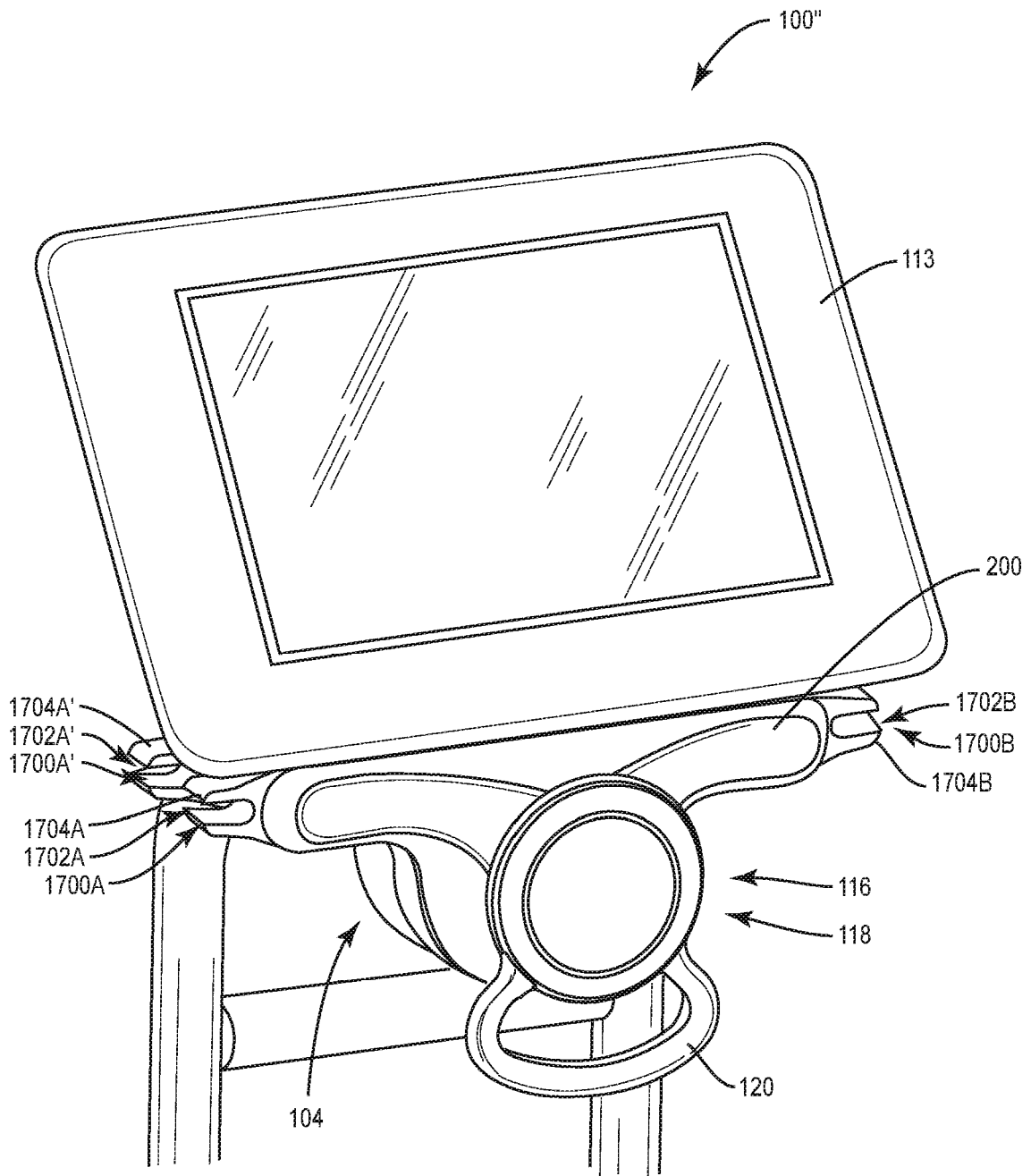


FIG. 17C

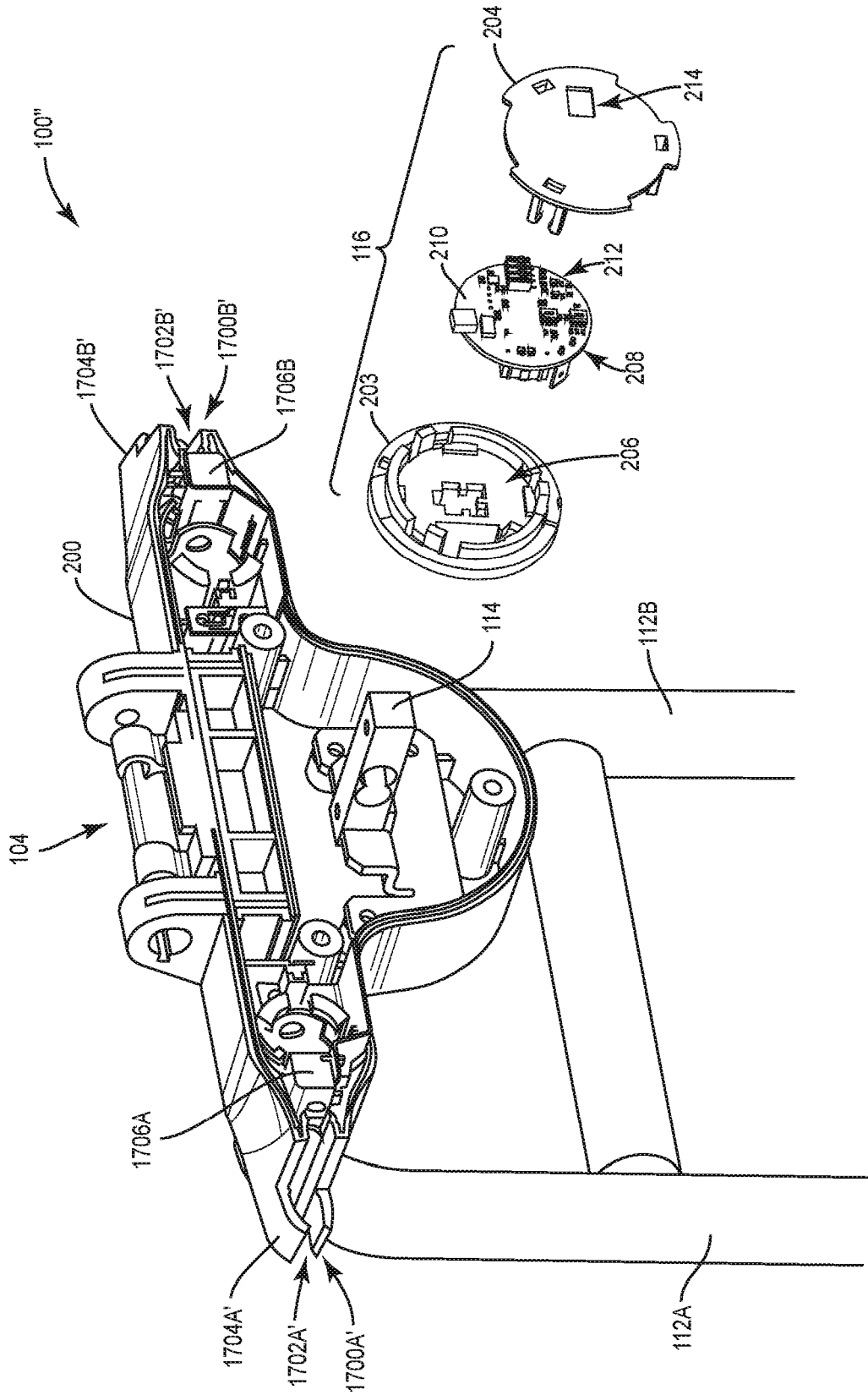


FIG. 17D

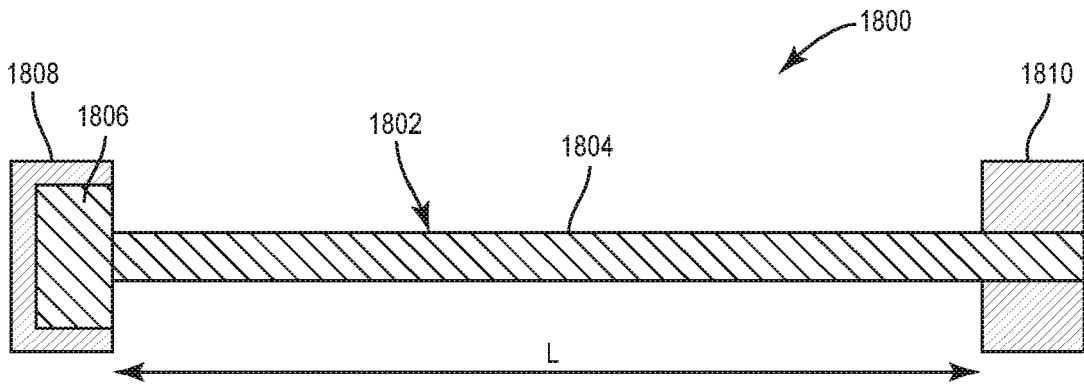


FIG. 18A

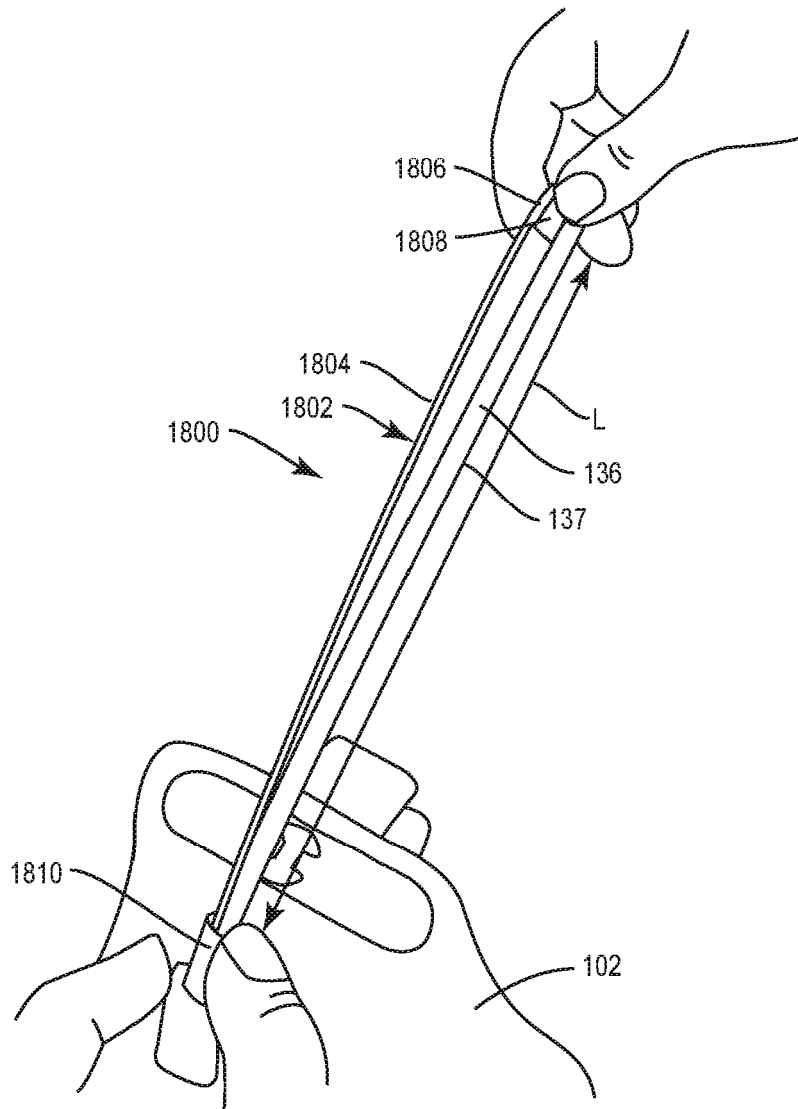


FIG. 18B

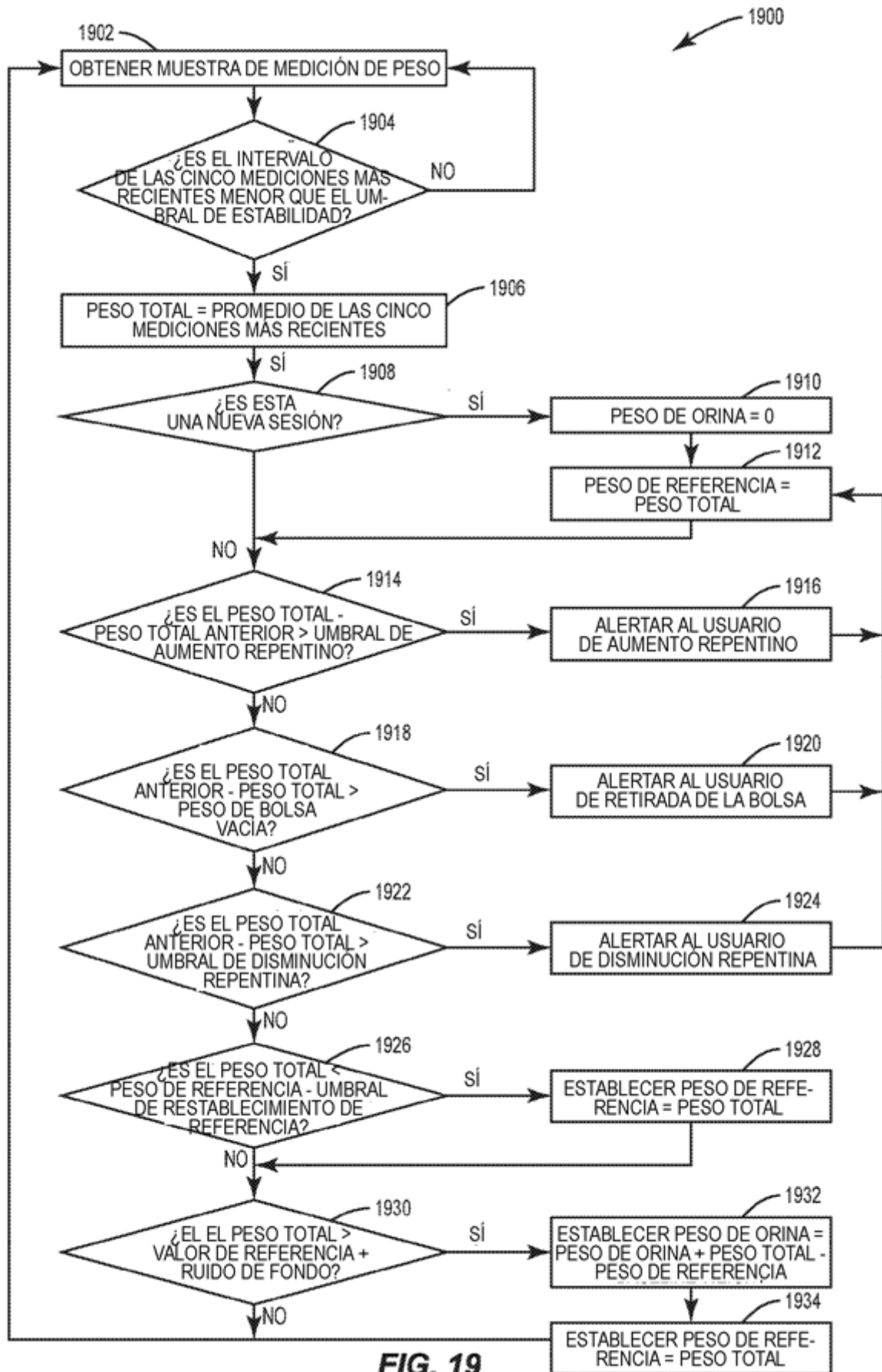


FIG. 19

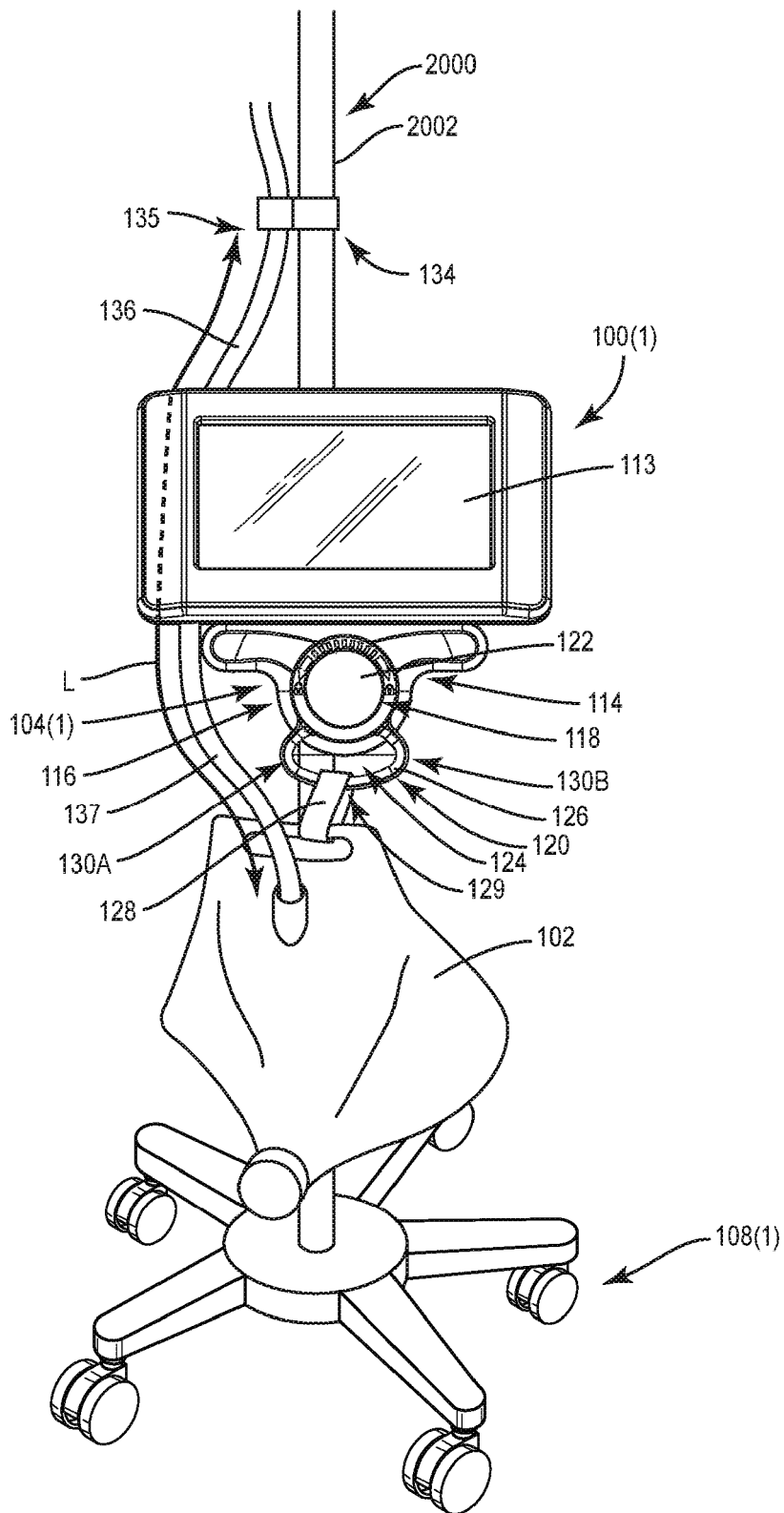


FIG. 20

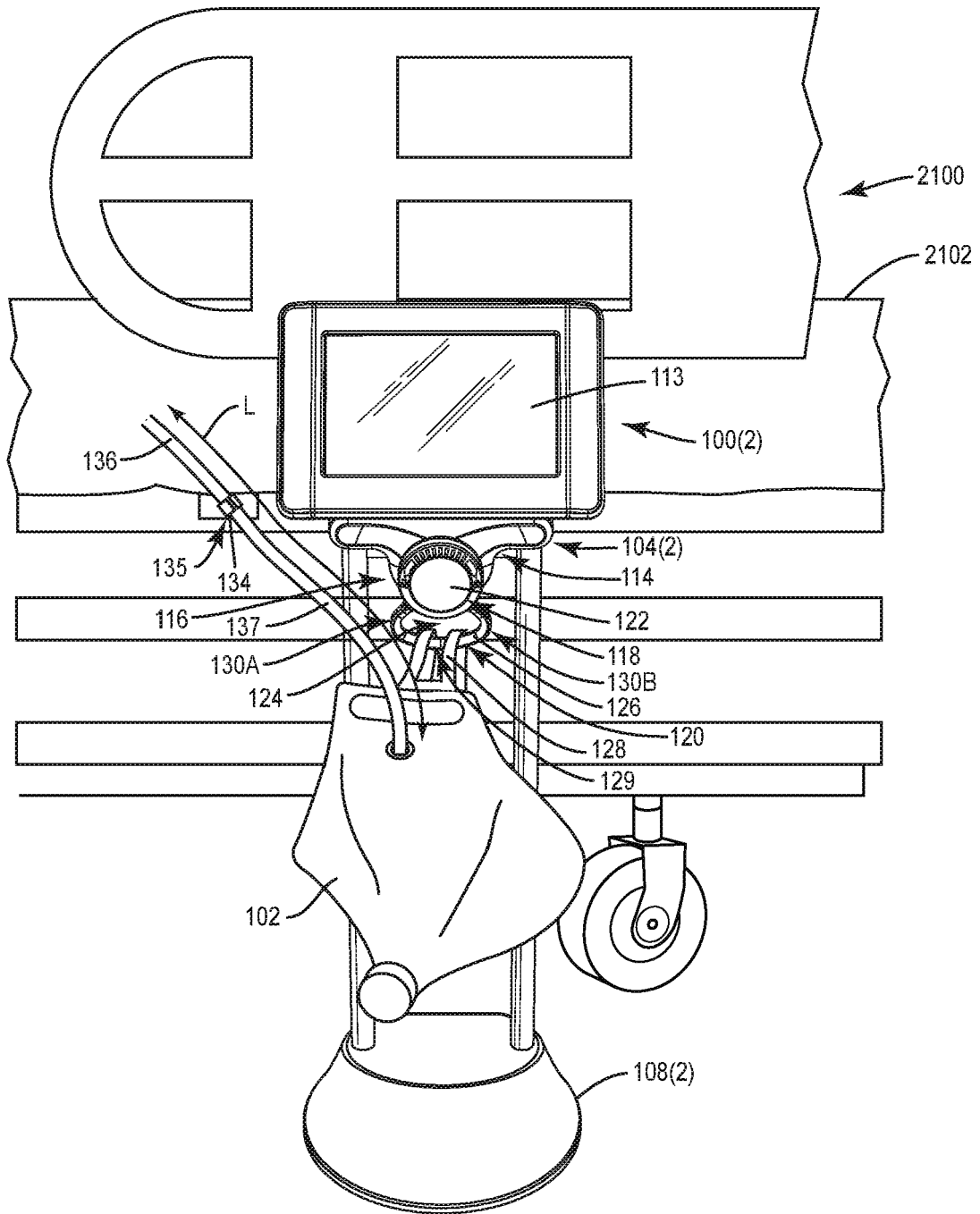


FIG. 21

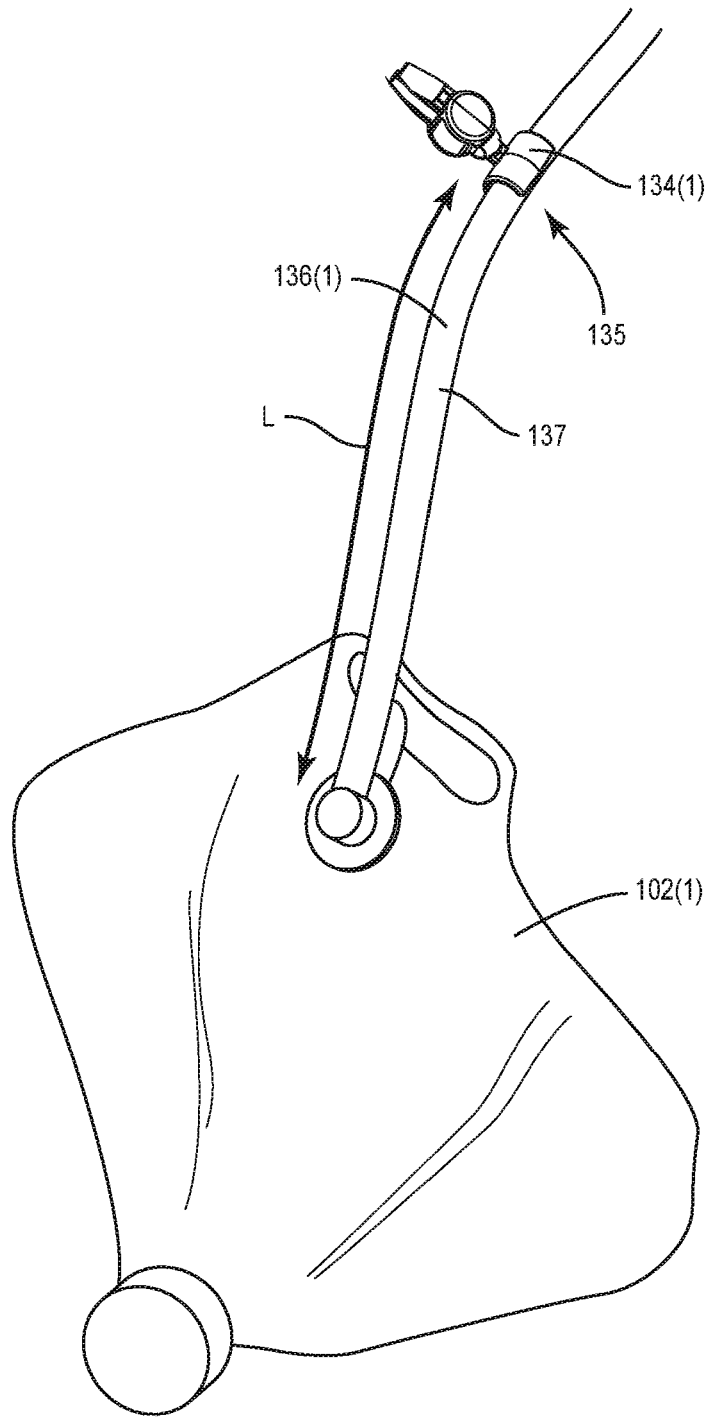


FIG. 22