

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 883**

51 Int. Cl.:

A61F 5/445 (2006.01)

A61F 5/44 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/GB2013/053380**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14102537**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13815813 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2934399**

54 Título: **Sensor de nivel portátil**

30 Prioridad:

24.12.2012 GB 201223353

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

12.07.2017

73 Titular/es:

**SERES HEALTHCARE LIMITED (100.0%)
62 Wilson Street
London EC2A 2BU, GB**

72 Inventor/es:

**SERES, MICHAEL;
BLOOM, ADAM;
HUTCHINSON, JAMES;
TOZER, NIGEL y
BARLOW, STEVEN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 623 883 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

Sensor de nivel portátil

Esta invención se refiere a un sensor de nivel portátil para una bolsa flexible para recoger un fluido y/o un sólido, y en particular a un sensor de nivel portátil para una bolsa de ostomía o una bolsa para recoger orina.

5 La invención se refiere también a un sistema para detectar el nivel de contenido de una bolsa flexible que comprende el sensor de nivel portátil y un método para detectar el nivel de contenido de una bolsa flexible.

Un estoma es una abertura artificial en el abdomen, que conecta una porción de la cavidad del cuerpo con el ambiente exterior. Una bolsa extraíble se adhiere al exterior de la pared del abdomen para recoger los residuos que salen del cuerpo a través del estoma. Hay tres tipos principales de estoma:

10 Una ileostomía, una abertura desde el intestino delgado, para permitir que las heces salgan del cuerpo sin pasar por el intestino grueso; una colostomía, una abertura del intestino grueso, para permitir que las heces abandonen el cuerpo sin pasar por el ano; y una urostomía, una abertura de los uréteres, para permitir que la orina salga del cuerpo sin pasar a través de la vejiga. El término "bolsa de ostomía", tal como se usa en la presente memoria, se pretende que cubra cualquier bolsa flexible que se utilice para recoger residuos corporales desviados del íleon, colon o tracto urinario.

15 Un problema experimentado por muchos usuarios de bolsas para estoma (u ostomía) es que no tienen ningún medio para saber hasta qué punto se ha llenado la bolsa y, por consiguiente, cuando se necesita vaciar o cambiar. Si el usuario no monitorea la bolsa y la vacía a su debido tiempo, la bolsa se puede sobrellenar, estallar o separarse del usuario.

Se conocen dispositivos de monitorización para detectar el llenado de una bolsa flexible.

20 El documento US-A-5,260,692, por ejemplo, describe el uso de un sensor que comprende un elemento de resistencia eléctrica que tiene una resistencia eléctrica que cambia dependiendo de su grado de estiramiento elástico. El elemento de resistencia se estira manualmente y luego se monta en una superficie exterior de una bolsa de ostomía. Cuando se libera, el elemento de resistencia se contrae, formando un pliegue en la pared de la bolsa de ostomía. A medida que la bolsa se llena, el pliegue se suaviza bajo estiramiento elástico del elemento resistor. A un valor de resistencia predeterminado se genera una alarma para alertar al usuario de que la bolsa está casi llena.

25 El documento US-A-6,696,964 describe el uso de un sensor que comprende un elemento resistor eléctrico que tiene una resistencia eléctrica que cambia dependiendo de su grado de flexión. El elemento resistor se inserta en un bolsillo unido a una bolsa flexible, de manera que cuando la bolsa se llena, el abombamiento de las paredes hace que el elemento resistor se doble en el centro. Con un valor de resistencia predeterminado se activa una alarma para informar al usuario de que es el momento de cambiar la bolsa.

30 Sin embargo, un problema con los dispositivos de detección descritos en los documentos US 5.260.692 y US 6.696.964 es que se proporciona un único nivel de alarma, de modo que entre la bolsa que se intercambia (es decir, la bolsa que está vacía) y la alarma que suena (es decir, la bolsa que está casi llena), el usuario de la bolsa de ostomía no tiene conocimiento de cuán llena está la bolsa. Un problema similar surge en los pacientes con cateterismo con bolsas para recoger la orina.

35 El documento US-A-5.135.485 describe un dispositivo de detección de tipo capacitancia para determinar la cantidad de fluido en un recipiente, por ejemplo, una bolsa de plástico desechable utilizada para inyección intravenosa o recogida de residuos de un cuerpo humano. En una realización, las placas conductoras están dispuestas en el exterior de la bolsa de plástico y conectadas a un circuito para detectar cualquier cambio en la capacitancia del condensador formado por el mismo. En otra realización, las placas conductoras están construidas integralmente como parte de una superficie del alojamiento del dispositivo electrónico, de tal manera que el nivel de fluido puede ser detectado cuando el alojamiento está fijado directamente al exterior de la bolsa.

40 Por lo tanto, es necesario proporcionar un dispositivo mejorado para detectar el llenado de una bolsa flexible, en particular una bolsa de ostomía y una bolsa de orina.

45 En un primer aspecto, la invención proporciona un sensor de nivel portátil para una bolsa flexible para recoger un fluido y/o un sólido, en donde la bolsa flexible es una bolsa de ostomía o una bolsa de recogida de orina y el sensor comprende un resistor flexible, que tiene una resistencia eléctrica que cambia dependiendo de su grado de flexión; medios para unir el elemento resistor a una superficie exterior de la bolsa flexible; y medios para sondear periódicamente la resistencia eléctrica del elemento resistor y transmitir a un receptor una señal que varía dependiendo de dicha resistencia eléctrica.

50 Ventajosamente, proporcionando un sensor de nivel portátil con la capacidad de sondear periódicamente la resistencia eléctrica del elemento resistor y transmitir a un receptor una señal que varía en función de dicha resistencia eléctrica, un

dispositivo simple de acuerdo con la invención es capaz de detectar el llenado progresivo de una bolsa flexible e informar periódicamente sobre su nivel de plenitud.

La bolsa flexible es una bolsa de ostomía o una bolsa de recogida de orina.

5 El elemento resistor flexible puede ser un resistor disponible comercialmente tal como el denominado "Sensor Flex" de Spectra Symbol, que tiene una resistencia plana de 10K Ohmios y un intervalo de resistencia de curvatura de 60K a 110K Ohmios. Se apreciará que es importante que la relación entre la resistencia eléctrica y el grado de flexión se mantenga constante durante múltiples ciclos de vida del elemento resistor flexible.

10 El elemento resistor flexible puede extenderse sustancialmente a través de toda la anchura de la bolsa flexible y puede ser fijado a la superficie exterior de la bolsa flexible con uno o más pinzas. Preferiblemente, se proporciona una pinza en cada extremo del elemento resistor flexible para sujetar el elemento resistor flexible a la superficie de la bolsa flexible.

Con el fin de evitar el movimiento del elemento resistor con respecto a la superficie exterior de la bolsa flexible, la pinza puede incluir una pluralidad de dientes dirigidos hacia dentro, adaptados para acoplarse con la superficie exterior de la bolsa y/o el elemento resistor.

15 Con el fin de examinar sondear la resistencia eléctrica del elemento resistor y transmitir a un receptor una señal que varía en función de dicha resistencia eléctrica, el sensor de nivel portátil comprende preferentemente un módulo de comunicación para transmitir una señal inalámbrica a un receptor; y un microprocesador programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la resistencia eléctrica del elemento resistor y para comunicar dicha señal digital al módulo de comunicación para la transmisión inalámbrica al receptor.

20 El módulo de comunicación es preferiblemente un módulo sensor de Bluetooth. El módulo sensor de Bluetooth puede comprender un módulo Bluetooth estándar y/o un módulo Bluetooth de baja energía (BLE). El término "módulo Bluetooth estándar" se utiliza aquí para referirse a un módulo Bluetooth, tal como, pero no limitado a, un módulo Bluetooth versión 2.0 + EDR (Enhanced Data Rates), mientras que el término "módulo de baja energía Bluetooth" se utiliza para referirse a un módulo Bluetooth como, por ejemplo, una versión Bluetooth 4.0 (Bluetooth inteligente).

25 El microprocesador es preferiblemente un controlador de interfaz periférico (PIC), dispuesto para leer el valor del elemento resistor flexible a través de un convertidor analógico a digital (ADC).

El microprocesador y el módulo de comunicación se pueden incorporar en un pequeño dispositivo capaz de ser transportado sobre la bolsa flexible y alimentada por una batería pequeña, tal como una celda de 3V de litio. Preferiblemente, el dispositivo pequeño está alojado dentro de una pinza.

30 Con el fin de preservar la duración de la batería del sensor de nivel portátil, el módulo de comunicación puede ser conmutable entre un modo activo y un modo inactivo, en donde el consumo de potencia del módulo de comunicación en el modo inactivo es menor que en el modo activo y el microprocesador está preferiblemente programado para conmutar el módulo de comunicación entre el modo inactivo y el modo activo comunicando la señal digital al módulo de comunicación. Preferiblemente, el microprocesador está programado además para conmutar el módulo de comunicación del modo activo de nuevo al modo inactivo.

35 El microprocesador puede ser programado y dispuesto para generar una segunda señal digital correspondiente al voltaje de la batería y para comunicar dicha segunda señal digital al módulo de comunicación para transmisión inalámbrica al receptor.

40 Con el fin de determinar la orientación de la bolsa flexible y transmitir al receptor una señal que varía en función de la orientación, el sensor de nivel portátil comprende preferiblemente un acelerómetro. El acelerómetro puede ser programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la orientación de la bolsa flexible y para comunicar dicha señal digital al módulo de comunicación para la transmisión inalámbrica al receptor. El acelerómetro puede estar contenido dentro del módulo de comunicación.

45 En un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema para detectar el nivel de contenido de una bolsa flexible que comprende un sensor de nivel portátil como se ha descrito anteriormente y un receptor inalámbrico adaptado para recibir la señal transmitida por el módulo de comunicación y comunicar el nivel de contenido de la bolsa flexible a un usuario.

El receptor inalámbrico es preferiblemente un dispositivo electrónico personal, por ejemplo, un ordenador portátil, un teléfono móvil o un ordenador con tableta.

50 Preferiblemente, el receptor incluye medios para aconsejar al usuario la subsistencia de un enlace inalámbrico entre el receptor y el módulo de comunicación. Preferiblemente, el receptor también incluye una pantalla visual para presentar al usuario una representación visual del nivel de contenido de la bolsa. Esto puede tener, por ejemplo, la forma de un valor porcentual o el llenado de una barra de escala.

El receptor puede ser programado y dispuesto para comunicar al usuario el volumen total de fluido y/o sólido recogido por la bolsa flexible durante un periodo de tiempo seleccionado por el usuario. Además, el receptor puede estar programado para comunicar el volumen total de fluido y/o sólido recogido por la bolsa flexible durante el período de tiempo especificado a un tercero, tal como el médico del usuario.

5 Cuando el sensor de nivel portátil comprende un acelerómetro, el receptor puede ser programado y dispuesto para comunicar al usuario un valor corregido para el volumen total de fluido y/o sólido recogido por la bolsa flexible que se ha ajustado para tener en cuenta la orientación de la bolsa flexible. Esto puede hacerse, por ejemplo, calibrando el acelerómetro con respecto a la posición vertical, para detectar el grado de desviación de la posición vertical y correlacionar el valor de la resistencia eléctrica del elemento resistor al nivel de contenido real de la bolsa flexible cuando la bolsa está orientada en uno o más grados de desviación respecto a la posición vertical.

10 Con el fin de alertar al usuario cuando el nivel de contenido de la bolsa excede un umbral predeterminado, el receptor incluye preferiblemente una alarma. Ventajosamente, el usuario puede seleccionar más de un nivel de umbral para activar la alarma.

La alarma puede ser una alarma vibratoria, visible y/o audible, y puede ser seleccionada por el usuario.

15 Con el fin de alertar al usuario de una posible falla mecánica de la fijación del elemento resistor a la bolsa flexible o de una posible fuga en la bolsa, se activa preferentemente una alarma cuando la señal recibida desde el módulo de comunicación indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa flexible.

20 Preferiblemente, el receptor incluye además medios para determinar si la señal que indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa flexible se asocia con una falla mecánica de la unión del elemento resistor a la bolsa flexible o con el movimiento de la bolsa.

Cuando la bolsa flexible es una bolsa de ostomía, el receptor también puede incluir medios para detectar patrones de señales asociadas con el usuario de la bolsa de ostomía que adopte una posición de sentado o prona.

25 En un tercer aspecto, la invención proporciona un método para detectar el nivel de contenido de una bolsa flexible que comprende usar el sensor de nivel portátil como se ha descrito anteriormente, en donde la bolsa flexible es una bolsa de ostomía o una bolsa de recogida de orina.

Una realización preferida de la invención se describirá adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una bolsa flexible que tiene un sensor de nivel portátil de acuerdo con la invención, montado sobre la misma.

30 La figura 2 es una vista ampliada de los medios para unir el elemento resistor a una superficie exterior de la bolsa flexible.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un medio alternativo para unir el elemento resistor a una superficie exterior de la bolsa flexible.

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra cómo las partes componentes del sensor de nivel portátil interactúan entre sí.

35 La figura 5 es una captura de pantalla de una aplicación típica de Android que muestra el nivel de contenido de la bolsa flexible.

La realización mostrada en las figuras 1-3 incluye un elemento 10 resistor flexible que se extiende sustancialmente a través de toda la anchura de la bolsa 11 flexible y está unido a la bolsa 11 flexible por medio de pinzas 12 y 13.

40 El elemento 10 resistor incluye una porción activa que tiene una resistencia eléctrica que cambia dependiendo de su grado de flexión; una carcasa elástica para facilitar el "regreso del resorte" del elemento después de haber sido flexionado; los alambres conductores están conectados a la parte activa de tal manera que la porción activa está conectada en serie entre ellos. Los alambres están dispuestos de tal manera que el extremo libre de cada alambre se extiende fuera del mismo extremo de la carcasa elástica y termina dentro de la pinza 12.

45 Las pinzas 12, 13 tienen una porción 22, 23 superior y una porción 32, 33 de sujeción. La parte 22, 23 superior está conectada a la parte 32, 33 de sujeción por un dispositivo 15 de bisagra, que permite que la porción 22, 23 superior se eleve cuando la bolsa flexible se llena. Una pluralidad de dientes 14 dirigidos hacia dentro están formados en la superficie interior de las pinzas 12, 13 para sujetar la superficie exterior de la bolsa 11 y/o el elemento 10 resistor.

Un diagrama esquemático de la función electrónica se muestra en la figura 4. El elemento 10 resistor flexible está conectado al microprocesador 17, que periódicamente examina la resistencia eléctrica del elemento 10 resistor y lo

convierte en una señal digital por medio de un convertidor analógico a digital (ADC) de a bordo. La señal digital correspondiente a la resistencia eléctrica se emite periódicamente (por ejemplo, cada 1, 2 ó 5 minutos) a un módulo 18 Bluetooth, que está programado para transmitir la señal a un receptor a través de Bluetooth.

5 Como se muestra en la figura 4, el microprocesador 17 y el módulo 18 de Bluetooth son alimentados por una batería 19 pequeña a través de un regulador 20 de conmutación. Tanto el microprocesador 17 como el módulo 18 de Bluetooth están conectados a un conector 21 de depuración para facilitar la programación mediante métodos convencionales. El microprocesador 17 puede ser encendido o apagado por el botón 16.

El microprocesador 17, el módulo 18 de Bluetooth, la batería 19, el regulador 20 de conmutación y el conector 21 de depuración están todos alojados dentro de la pinza 12.

10 Durante el uso, el elemento 10 resistor flexible está sujeto a la bolsa 11 flexible por las pinzas 12 y 13, y la bolsa 11 flexible está unida a un estoma de la manera normal. Los dos alambres conductores del elemento 10 resistor están conectados (por un conector no mostrado) al microprocesador 17, que lee el valor del elemento 10 resistor flexible a través del convertidor analógico a digital (ADC). El microprocesador 17 genera subsiguientemente una señal digital correspondiente a la resistencia eléctrica del elemento 10 resistor y comunica esta señal al módulo 18 de Bluetooth.

15 En uso, el módulo 18 de Bluetooth está emparejado con un receptor, tal como un teléfono móvil, que ejecuta una aplicación, tal como una aplicación de Android.

En la figura 5 se muestra una captura de pantalla de una aplicación típica de Android. La pantalla muestra los botones 25 estándar de "inicio" y "atrás" de Android, y tres pestañas 26, denominadas "Estado", "alarmas" y "dispositivos", que proporcionan navegación en toda la aplicación.

20 La pantalla de "estado" (mostrada en la figura 5) está configurada para informar al usuario del estado 27 de conexión actual del teléfono móvil y para proporcionar al usuario una representación visual del nivel de contenido actual de la bolsa 28 (que en esta realización se muestra como un porcentaje de plenitud). La pantalla de "estado" también permite al usuario cambiar la aplicación en "modo de reposo" 29, cuando el usuario está a punto de adoptar una posición sentada o prona.

25 En el modo de reposo, la aplicación utiliza un conjunto de datos de referencia almacenados (que correlacionan el valor de resistencia eléctrica del elemento 10 resistor con el nivel real de contenido de la bolsa 11 cuando el usuario está acostado) para interpretar la señal recibida desde el módulo de Bluetooth y ajustar en consecuencia el nivel de contenido "aparente" de la bolsa 11. Esto permite que el sensor de nivel portátil de la presente invención detecte con precisión el relleno progresivo de la bolsa 11 flexible incluso cuando el usuario adopta una posición sentada o prona (en comparación con la posición).

30 La aplicación incluye una interfaz de usuario que permite al usuario establecer una o más alarmas para alertar al usuario cuando el nivel de contenido de la bolsa excede un nivel de umbral predeterminado. La interfaz de usuario también permite al usuario editar los ajustes de la alarma, incluyendo, por ejemplo, su melodía, volumen o duración, y también permite eliminar o cancelar una alarma.

35 Además de mostrar al usuario el módulo Bluetooth actual que es par al teléfono móvil (si lo hay), la aplicación también permite al usuario buscar otros módulos y emparejarlos con el teléfono móvil. La aplicación también permite al usuario desvincular el teléfono móvil de un módulo Bluetooth emparejado.

40 La aplicación es capaz de producir un gráfico de salida, trazando el volumen de fluido y/o sólido recogido por la bolsa durante un periodo de tiempo seleccionado por el usuario. Además, la aplicación puede almacenar los detalles del usuario, tales como nombre, número de paciente y la dirección de correo electrónico de su médico, y puede programarse para enviar estos gráficos de salida al médico del usuario.

45 En una realización preferida, el módulo de comunicación comprende un acelerómetro y la interfaz de usuario de la aplicación está configurada para permitir al usuario calibrar el acelerómetro con respecto a una posición vertical de la bolsa y, de este modo generar un valor correspondiente a un grado de desviación respecto a la posición vertical. El acelerómetro puede calibrarse en una serie de orientaciones, incluyendo, por ejemplo, cuando el usuario está de pie, acostado y acostado de lado.

50 Al recibir una señal digital correspondiente a la orientación de la bolsa 11, la aplicación utiliza un conjunto de datos de referencia almacenados (que correlacionan el valor de la resistencia eléctrica del elemento 10 resistor con el nivel real de contenido de la bolsa 11 cuando la bolsa 11 está orientada) para interpretar la señal y ajustar en consecuencia el nivel de contenido "aparente" de la bolsa 11. Por ejemplo, si el acelerómetro señala que la bolsa 11 está orientada de tal manera que es 20% en posición vertical y 80% decaída (es decir, el usuario está reclinado), la aplicación calculará el nivel de contenido real de la bolsa 11 correlacionando el valor de resistencia eléctrica del elemento 10 resistor con el nivel de contenido real de la bolsa 11 cuando el usuario está (i) de pie y (ii) acostado, sumando el 20% del valor (i) y el

80% del valor (ii). Esto permite que el sensor de nivel portátil de la presente invención detecte con precisión el relleno progresivo de la bolsa 11 flexible incluso cuando la bolsa está orientada en uno o más grados de desviación de la posición vertical.

Reivindicaciones

1. Un sensor de nivel portátil para una bolsa (11) flexible para recoger un fluido y/o un sólido, en donde la bolsa flexible es una bolsa de ostomía o una bolsa de recogida de orina y el sensor comprende un elemento (10) resistor flexible, que tiene una resistencia eléctrica que cambia dependiendo de su grado de flexión;
- 5 medios (12, 13) para unir el elemento resistor a una superficie exterior de la bolsa flexible; y
- medios (17, 18) para sondear periódicamente la resistencia eléctrica del elemento resistor y transmitir a un receptor una señal que varía dependiendo de dicha resistencia eléctrica.
2. Un sensor de nivel portátil según la reivindicación 1, en donde dichos medios para sondear periódicamente la resistencia eléctrica del elemento resistor (10) y transmitir a un receptor una señal que varía en función de dicha resistencia eléctrica que comprende
- 10 (a) un módulo (18) de comunicación para transmitir una señal inalámbrica a un receptor; y
- (b) un microprocesador (17) programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la resistencia eléctrica del elemento resistor y para comunicar dicha señal digital al módulo de comunicación para transmisión inalámbrica al receptor.
- 15 3. Un sensor de nivel portátil según la reivindicación 2, en donde el módulo (18) de comunicación es conmutable entre un modo activo y un modo inactivo, en donde el consumo de energía del módulo de comunicación en el modo inactivo es menor que en el modo activo, y en donde el microprocesador (17) está programado para conmutar el módulo de comunicación entre el modo inactivo y el modo activo comunicando la señal digital al módulo de comunicación.
- 20 4. Un sensor de nivel portátil según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un acelerómetro programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la orientación de la bolsa (11) flexible y transmitir a un receptor una señal que varía en función de la orientación de la bolsa flexible.
5. Un sistema para detectar el nivel de contenido de una bolsa (11) flexible que comprende un sensor de nivel portátil según la reivindicación 2 o la reivindicación 3 y un receptor inalámbrico adaptado para recibir la señal transmitida por el módulo (18) de comunicación y comunicar el nivel de contenido de la bolsa flexible a un usuario.
- 25 6. Sistema según la reivindicación 5, en donde el receptor incluye medios (27) para aconsejar al usuario la existencia de un enlace inalámbrico entre el receptor y el módulo (18) de comunicación.
7. Sistema según la reivindicación 5 ó 6, en donde el receptor incluye una pantalla (28) visual para presentar al usuario una representación visual del nivel de contenido de la bolsa.
- 30 8. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el receptor incluye una alarma para alertar al usuario cuando el nivel de contenido de la bolsa (11) excede un umbral predeterminado.
9. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde el receptor incluye una pluralidad de alarmas para alertar al usuario cuando el nivel de contenido de la bolsa (11) excede cada uno de una pluralidad de umbrales predeterminados.
- 35 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde dicho receptor incluye medios para alertar al usuario cuando la señal recibida del módulo (18) de comunicación indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa (11) flexible.
11. Un sistema según la reivindicación 10, en donde el receptor incluye además medios para determinar si la señal que indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa (11) flexible está asociado con un fallo mecánico de la fijación del elemento resistor (10) a la bolsa flexible o con el movimiento de la bolsa.
- 40 12. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en donde, cuando la bolsa (11) flexible es una bolsa de ostomía, el receptor incluye medios para detectar patrones de señales asociadas con el usuario de bolsa de ostomía que adopta una posición sentada o prona.
- 45 13. Un sistema para detectar el nivel de contenido de una bolsa (11) flexible que comprende un sensor de nivel portátil según la reivindicación 4 y un receptor adaptado para recibir la señal transmitida por el acelerómetro, en donde el receptor comprende medios para calcular el nivel de contenido real de la bolsa flexible cuando la bolsa está orientada en uno o más grados de desviación de la posición vertical y medios para comunicar el nivel de contenido real de la bolsa flexible a un usuario.

14. Un método para detectar el nivel de contenido de una bolsa (11) flexible que comprende
- (a) proporcionar un sensor de nivel portátil según la reivindicación 1 unido a una superficie exterior de la bolsa flexible, de manera que el elemento (10) resistor flexible se flexiona al llenar la bolsa; y
- 5 (b) sondear periódicamente la resistencia eléctrica del elemento resistor y transmitir a un receptor una señal que varía dependiendo de dicha resistencia eléctrica;
- en donde la bolsa flexible es una bolsa de ostomía o una bolsa de recogida de orina.
15. Un método según la reivindicación 14, en donde el sondeo periódico de la etapa (b) se lleva a cabo mediante un medio que comprende
- (a) un módulo (18) de comunicación para transmitir una señal inalámbrica a un receptor; y
- 10 (b) un microprocesador (17) programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la resistencia eléctrica del elemento (10) resistor y para comunicar dicha señal digital al módulo de comunicación para transmisión inalámbrica al receptor.
16. Método según la reivindicación 15, que comprende además conmutar el módulo (18) de comunicación desde un modo inactivo a un modo activo comunicando la señal digital desde el microprocesador (17) al módulo de comunicación.
- 15 17. Un método según la reivindicación 14, que comprende además recibir la señal inalámbrica transmitida a un receptor inalámbrico y comunicar el nivel de contenido de la bolsa (11) flexible a un usuario.
18. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, que comprende además aconsejar al usuario la existencia de un enlace inalámbrico entre el receptor y el módulo (18) de comunicación.
- 20 19. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, que comprende además presentar al usuario una representación visual del nivel de contenido de la bolsa (11).
20. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, que comprende además alertar al usuario cuando el nivel de contenido de la bolsa (11) excede un umbral predeterminado.
21. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, que comprende además alertar al usuario cuando la señal recibida del módulo (18) de comunicación indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa (11) flexible.
- 25 22. Un método según la reivindicación 21, que comprende además determinar si la señal que indica una disminución del nivel de contenido de la bolsa (11) flexible está asociada con una falla mecánica de la unión del elemento (10) de resistencia a la bolsa flexible o con el movimiento de la bolsa.
23. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, en donde, cuando la bolsa flexible (11) es una bolsa de ostomía, el método comprende además la etapa de detectar patrones de señales asociadas con el usuario de la bolsa de ostomía adoptando una posición sentada o prona.
- 30 24. Un sistema para detectar simultáneamente el nivel de contenido de una pluralidad de bolsas (11) flexibles que comprende
- (a) una pluralidad de sensores portátiles de nivel según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3; y
- 35 (b) un receptor inalámbrico adaptado para recibir la señal transmitida por el módulo (18) de comunicación de cada uno de dichos sensores de nivel portátiles y para comunicar el nivel de contenido de cada bolsa flexible a una estación de monitorización.
25. Un método para detectar simultáneamente el nivel de contenido de una pluralidad de bolsas (11) flexibles, comprendiendo dicho método
- (a) fijar una pluralidad de sensores de nivel portátiles según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 a una superficie exterior de cada una de la pluralidad de bolsas flexibles, de manera que el elemento resistor (10) se flexione al llenarse la bolsa;
- 40 (b) sondear periódicamente la resistencia eléctrica de cada resistor y transmitir a un receptor una señal separada correspondiente a la resistencia eléctrica de cada resistor que varía en función de dicha resistencia eléctrica; y
- (c) recibir la señal inalámbrica transmitida a un receptor inalámbrico y comunicar el nivel de contenido de la bolsa flexible a una estación de monitorización.
- 45

26. Un método según la reivindicación 14, que comprende además proporcionar un acelerómetro programado y dispuesto para generar una señal digital correspondiente a la orientación de la bolsa flexible; y

Transmitiendo al receptor una señal del acelerómetro que varía en función de la orientación de la bolsa flexible.

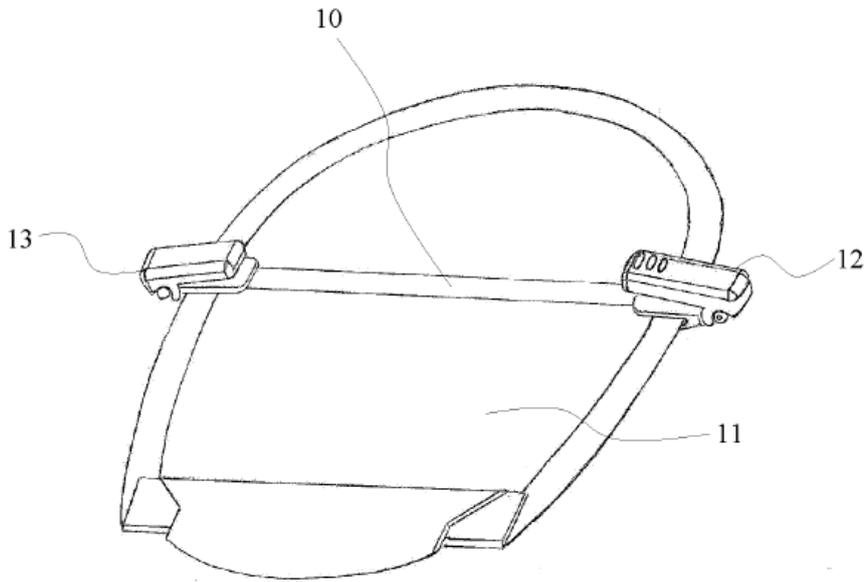


Figura 1

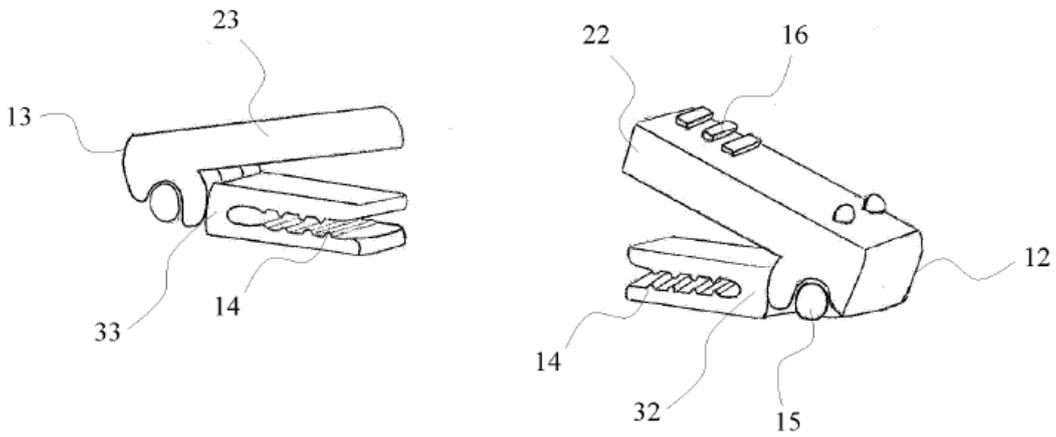


Figura 2

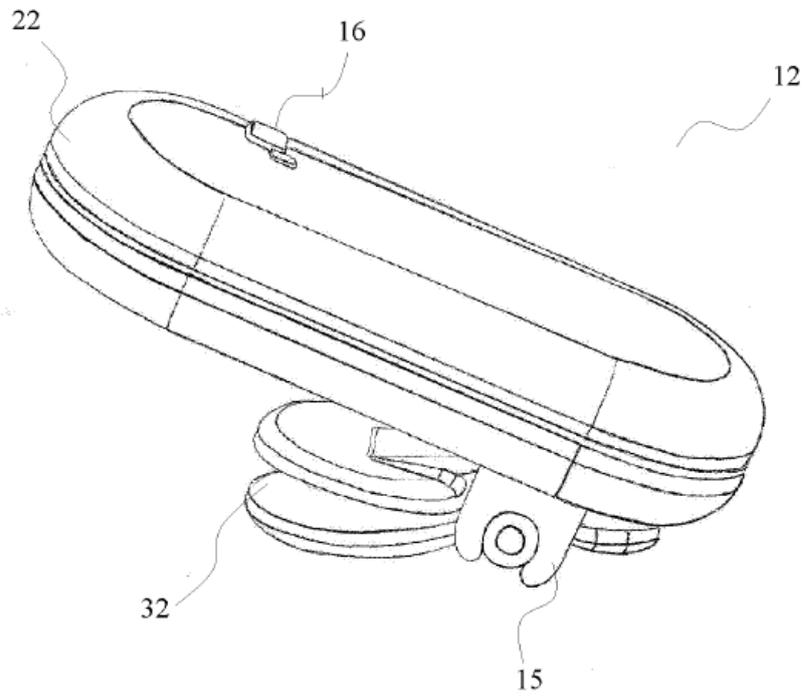


Figura 3

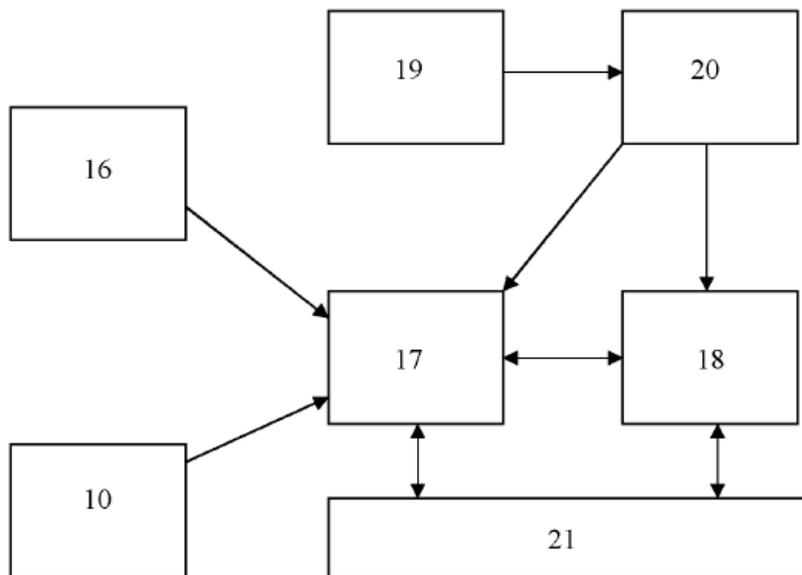


Figura 4



Figura 5