

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 683**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2016 PCT/EP2016/068187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17017260**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2016 E 16745722 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2022 EP 3273847**

54 Título: **Botón electrónico para prendas de vestir inteligentes**

30 Prioridad:

30.07.2015 EP 15179147

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

15.06.2022

73 Titular/es:

**SANKO TEKSTIL ISLETMELERI SAN. VE TIC. A.S.
(100.0%)**

**Organize Sanayi Bölgesi 3. Cadde
16400 Inegöl - Bursa, TR**

72 Inventor/es:

**COBANOGLU, OZGUR;
ERYILMAZ, JITKA y
AKDEMIR, OZGUR**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 914 683 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

Botón electrónico para prendas de vestir inteligentes

Campo de la invención

5 La presente invención versa sobre el campo de E-textiles (también denominados “prendas de vestir inteligentes”). En particular, la presente invención versa sobre un botón (o, en general, un elemento de fijación para prendas de vestir) que actúa como un dispositivo electrónico integrado en una prenda de vestir para leer señales procedentes de sensores embebidos en una prenda de vestir.

Antecedentes de la invención

10 Las prendas de vestir inteligentes están dotadas, en general, de componentes electrónicos (por ejemplo, sensores, accionadores, microcontroladores, etc.) integrados en un tejido para proporcionar artículos de vestir (por ejemplo, camisetas, zapatos, guantes, pantalones, etc.) usados para diferentes fines, por ejemplo, para monitorizar la salud del usuario, para proporcionar funciones antirrobo, para monitorizar la actividad física del usuario, etc. Normalmente, las señales procedentes de los sensores de la prenda de vestir (es decir, sensores embebidos en la prenda de vestir inteligente) se desplazan a lo largo de hilos conductores integrados en el tejido para alcanzar una o más unidades de procesamiento (por ejemplo, un microcontrolador) proporcionadas en la prenda de vestir. Se conocen unidades de procesamiento, por ejemplo, a partir del documento DE102006039587, que tienen la forma de un botón y están dotadas de contactos eléctricos para recibir las señales procedentes de los sensores de la prenda de vestir. En particular, las unidades de procesamiento suelen estar firmemente fijadas a una porción de la prenda de vestir; los contactos eléctricos están configurados para perforar y penetrar el tejido y para hacer contacto con los hilos conductores (por ejemplo, por un extremo de fijación) en el tejido. Las unidades de procesamiento pueden estar dotadas de un revestimiento de sellado, que cubre la porción de la prenda de vestir en la que se fija la unidad de procesamiento, para evitar la infiltración de agua, por ejemplo, cuando se lava la prenda de vestir. En algunos casos, el posicionamiento y el revestimiento de dichas unidades de procesamiento en la prenda de vestir podrían ser poco estéticos y/o incómodos para el usuario. Además, en caso de dañar una unidad de procesamiento (que es el componente electrónico más delicado en una prenda de vestir inteligente), solamente puede llevarse a cabo la sustitución de la unidad dañada de procesamiento por mano de obra experta.

El documento DE 10 2006 039587 A1 divulga una unidad de botón inteligente para fijar y contactar un textil, es decir, una prenda de vestir, que comprende cables eléctricos. El textil está fijado firmemente entre bordes externos de un disco y una unidad del dispositivo del botón inteligente, y se proporcionan contactos eléctricos entre el disco y la unidad del dispositivo. Los contactos eléctricos se extienden en una dirección de una normal al disco y a la unidad del dispositivo, y los extremos de los contactos eléctricos están formados de manera que se ajusten a la forma para conectarse con los cables del textil.

El documento US 2006/246744 A1 divulga una prenda de vestir que incorpora un dispositivo interconectado manual, de forma que un usuario que lleve puesto la prenda de vestir pueda operar el dispositivo interconectado acoplado un conector, que, a su vez, está acoplado con una fuente de energía o un dispositivo electrónico externo. Mediante una acción de bloqueo liberable por parte del usuario, el conector está acoplado eléctricamente con el dispositivo de interconexión, que está acoplado con un circuito de tejido integrado en la prenda de vestir, para que la operación de una acción de bloqueo active equipos complementarios relacionados tales como suministro de energía o dispositivos electrónicos.

40 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior anteriormente citadas y para proporcionar un sistema para transmitir señales desde una prenda de vestir que tiene sensores hasta un dispositivo de análisis, que no es costoso, y es fiable y fácil de mantener.

45 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una unidad de procesamiento para el sistema mencionado anteriormente, unidad de procesamiento que puede fijarse de forma sencilla a varias prendas de vestir diferentes para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital de señales procedentes de diferentes sensores de prenda de vestir embebidos en las prendas de vestir.

La presente invención logra estos y otros objetivos por medio de un sistema según la reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes relacionadas y por medio de una unidad de procesamiento según la reivindicación 15 y la reivindicación relacionada.

50 Un objetivo adicional no cubierto por la invención reivindicada es proporcionar una prenda de vestir “inteligente” con un mejor rendimiento estético y una mayor fiabilidad con respecto a las prendas de vestir inteligentes de la técnica anterior.

55 En particular, según la presente invención, el sistema para transmitir señales de una prenda de vestir que tiene al menos un sensor de la prenda de vestir a un dispositivo de análisis, comprende una prenda de vestir y una unidad de

procesamiento que es un botón. El botón es del tipo fijable a una prenda de vestir por medio de un pasador que pasa a través de un orificio proporcionado en la prenda de vestir. El orificio está dispuesto en una porción de acoplamiento de la prenda de vestir que es la porción de la prenda de vestir que ha de quedar fijada entre la cabeza del pasador y una superficie de acoplamiento del botón (es decir, la superficie del botón colocada en contacto con la porción de acoplamiento de la prenda de vestir cuando el pasador, que pasa a través del orificio de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir, se acopla con el botón). Por ejemplo, los botones que tienen un pasador y un encastre para fijar el botón a una prenda de vestir son los denominados "botones de drill tejano", es decir, el tipo de botones usados habitualmente en pantalones vaqueros. Otros tipos similares de botones de pasador + encastre son botones de presión o, en general, elementos de fijación acoplables a una prenda de vestir por medio de un pasador que pasa a través de la prenda de vestir (es decir, el tejido de la prenda de vestir) para fijar una porción de acoplamiento de la prenda de vestir entre el botón y la cabeza del pasador.

Según un aspecto de la presente invención, el botón contiene al menos un circuito integrado para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital de señales procedentes de al menos un sensor de prenda de vestir y un módulo inalámbrico para comunicar datos entre el botón y un dispositivo de análisis (por ejemplo, un ordenador personal, teléfono inteligente, etc.).

La porción de acoplamiento de la prenda de vestir, que será expuesta con más detalles a continuación, está dotada de al menos un segmento conductor conectado con el o los sensores de prenda de vestir. Los segmentos conductores están configurados para proporcionar señales procedentes de los sensores de la prenda de vestir en la superficie de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir. En otras palabras, una superficie externa de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir está dotada de uno o más segmentos conductores dispuestos para proporcionar señales procedentes del o de los sensores de la prenda de vestir.

Según un aspecto particular de la presente invención, la superficie de acoplamiento del botón está dotada de al menos un contacto eléctrico conectado con el circuito integrado contenido en el botón. Los contactos eléctricos están dispuestos para hacer contacto con los segmentos conductores en la superficie de dicha porción de acoplamiento de la prenda de vestir. Gracias a esto, el botón puede fijarse a una prenda de vestir y desprenderse de ella, de forma sencilla dado que los contactos eléctricos y los segmentos conductores funcionan solamente mediante contacto sin ninguna retención directa entre ellos. En otras palabras, los contactos eléctricos están dispuestos y configurados para evitar la perforación de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir cuando se fija el botón a la prenda de vestir.

El botón de la presente invención es del tipo que puede retirarse de la prenda de vestir; preferiblemente, el botón es un botón en el que el pasador está fijado al encastre del botón mediante una conexión de encaje reversible. El botón está dimensionado para garantizar un contacto entre la superficie de la porción de acoplamiento del botón con la superficie de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir, de forma que los contactos eléctricos del botón y los segmentos conductores en la prenda de vestir estén conectados eléctricamente. Por lo tanto, cuando se desprende el pasador del botón, el botón es libre de ser retirado de la prenda de vestir.

Según otro aspecto de la presente invención, los contactos eléctricos se encuentran sustancialmente a ras de la superficie de acoplamiento del botón. Con "sustancialmente a ras" se quiere decir que los contactos eléctricos pueden extenderse ligeramente por fuera o por dentro de la superficie de acoplamiento del botón. Preferiblemente, los contactos eléctricos están dotados de una superficie de acoplamiento de contactos eléctricos sustancialmente plana. La superficie de acoplamiento de los contactos eléctricos puede definirse como la superficie de los contactos eléctricos colocados en contacto con los segmentos conductores de la porción de acoplamiento de la prenda cuando el pasador, que pasa por el agujero de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir, se acopla con el botón). En otras palabras, la superficie externa de los contactos eléctricos es sustancialmente plana. De este modo, se puede asegurar un contacto adecuado entre los segmentos conductores y los contactos eléctricos, evitando que se dañe la porción de acoplamiento de la prenda. En otras palabras, cuando la porción de acoplamiento de la prenda se sujeta entre la superficie de acoplamiento del botón y la cabeza del pasador, los contactos eléctricos no dañan los segmentos conductores.

Según otro aspecto de la presente invención, la superficie de acoplamiento del botón comprende un encastre para el acoplamiento del pasador en el botón. Una pluralidad de dichos contactos eléctricos está dispuesta en torno al encastre en dicha superficie de acoplamiento del botón. Los segmentos conductores están dispuestos en torno al orificio de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir y el pasador actúa como una guía para mantener el orificio de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir de forma coaxial con el encastre de la superficie de acoplamiento del botón.

Según un aspecto de la presente invención, el botón comprende una batería para suministrar energía al circuito integrado y al módulo inalámbrico contenidos en el botón. La batería puede ser retirada del botón o estar contenida dentro del botón. En este último caso, la batería es preferiblemente recargable, más preferiblemente mediante acoplamiento inductivo.

Según otro aspecto de la presente invención, el botón puede contener al menos un sensor de botón conectado con el circuito integrado del botón. El sensor de botón puede comprender, por ejemplo, un acelerómetro y/o un giroscopio, para medir, por ejemplo, la actividad física del usuario.

Según un aspecto particular de la presente invención, el circuito integrado comprende al menos un circuito analógico de sección de entrada con una o más etapas de entrada para llevar a cabo un procesamiento analógico de las señales procedentes de los sensores de la prenda de vestir y/o de los sensores de botón. Cada etapa de entrada está diseñada, preferiblemente, en función del tipo de sensor y de la señal relacionada que ha de ser procesada.

5 Preferiblemente, el circuito integrado comprende al menos un convertidor A/D y un microcontrolador. El convertidor A/D digitaliza las señales procesadas por el circuito analógico de sección de entrada, de forma que el microcontrolador pueda llevar a cabo el procesamiento digital de las señales digitalizadas. Además, el microcontrolador ejecuta un protocolo de comunicaciones entre el módulo inalámbrico y el dispositivo de análisis. De esta forma, pueden proporcionarse los datos captados por los botones al dispositivo de análisis mediante una conexión inalámbrica (por ejemplo, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, etc.). El dispositivo de análisis (por ejemplo, un ordenador personal, teléfono inteligente, etc.) está dotado preferiblemente de un soporte lógico dedicado para llevar a cabo diferentes tipos de análisis en función de los datos proporcionados por el botón, es decir, en función del tipo de sensores embebidos en la prenda de vestir.

10 En particular, un aspecto adicional del sistema de la presente invención es una prenda de vestir que comprende una porción de acoplamiento de la prenda de vestir. La porción de acoplamiento de la prenda de vestir está dotada de al menos un segmento conductor conectado con al menos un sensor de prenda de vestir proporcionado en la prenda de vestir.

Según un aspecto de la presente invención, los segmentos conductores están dispuestos en la superficie de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir, para estar orientados hacia la superficie de acoplamiento de botón del botón según la presente invención. Como se ha mencionado anteriormente, la superficie de acoplamiento de botón está dotada de contactos eléctricos para leer señales procedentes del sensor de prenda de vestir. Los contactos eléctricos y los segmentos conductores están dispuestos para ponerse en contacto entre sí cuando se fija el botón a la prenda de vestir.

Según un aspecto particular de la presente invención, dicho al menos un segmento conductor está fabricado de un material anticorrosivo. Por ejemplo, dicho material anticorrosivo puede ser hilos de acero bordados o un material termoplástico. Gracias a esto, los segmentos conductores pueden proporcionar una protección para el contacto eléctrico del botón que puede fabricarse de un material conductor normal. En particular, los segmentos conductores están fabricados preferiblemente de un material blando configurado para cubrir los contactos eléctricos del botón cuando se fija el botón a la prenda de vestir. De esta forma, los contactos eléctricos se encuentran sellados contra el agua y la prenda de vestir puede ser lavada con el botón fijado a la misma.

Preferiblemente, los segmentos conductores están dispuestos radialmente en torno al orificio proporcionado en la porción de acoplamiento de la prenda de vestir. De esta forma, se pueden alinear los segmentos conductores con los contactos eléctricos del botón. En particular, como se ha mencionado anteriormente, los contactos eléctricos están dispuestos en torno al encastre de la superficie de acoplamiento de botón, de forma que el pasador funcione como una guía que permite mantener el orificio de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir de forma coaxial con el encastre de la superficie de acoplamiento del botón.

En una realización preferida, el pasador, el orificio y el encastre están conformados de tal manera que solamente sea posible un alineamiento unívoco entre los contactos eléctricos del botón y los segmentos conductores de la prenda de vestir. En otras palabras, el pasador, el orificio en la prenda de vestir y el encastre están conformados de tal forma que, cuando se acopla el pasador en el orificio y/o en el encastre, el pasador no pueda rotar (es decir, el pasador está retenido en rotación).

Preferiblemente, la porción de acoplamiento de la prenda de vestir comprende un material aislante dispuesto entre los segmentos conductores. De esta forma, puede maximizarse el número de segmentos conductores (y consecuentemente el número de contactos eléctricos relacionados del botón), evitando cortocircuitos entre los segmentos conductores. En particular, cuando se fija la porción de acoplamiento de la prenda de vestir entre la cabeza del pasador y la superficie de acoplamiento del botón, podrían deformarse los segmentos conductores por la presión de los contactos eléctricos. Si los segmentos conductores no están debidamente separados entre sí, podría producirse un cortocircuito por dicha deformación. El material aislante dispuesto entre los segmentos conductores evita un contacto eléctrico entre ellos, especialmente en el caso de que los segmentos conductores estén fabricados de material blando. Gracias a esto, puede minimizarse la separación entre los segmentos conductores.

Según otro aspecto de la presente invención, los sensores de la prenda de vestir embebidos en la prenda de vestir pueden comprender una pluralidad de electrodos para medir señales vitales, o al menos un sensor de esfuerzo, o al menos un sensor de sudor o cualquier combinación de lo anterior.

Con la expresión "señal vital" se quiere decir una señal relacionada con una actividad y/o un parámetro del cuerpo humano. Por ejemplo, las señales vitales pueden ser los potenciales de la superficie de la piel que pueden ser generados por la actividad muscular, la actividad neuronal, la actividad cardíaca, etc. En este caso, la medición de dichas señales vitales puede ser considerada como una medición pasiva, es decir, las señales vitales que son

producidas por el cuerpo humano y los electrodos (sensores de la prenda de vestir) proporcionados en la prenda de vestir son usados solamente para recibir dichas señales.

Según otro aspecto de la presente invención, pueden usarse los electrodos para conducir una señal de referencia a través del cuerpo humano y para recibir una señal de retorno, que es la señal de referencia distorsionada por el paso a través del cuerpo humano (por ejemplo, una distorsión de la señal de referencia puede depender de la proporción agua/grasa del tejido a través del cual pasa la señal de referencia). En este último caso, la medición de las señales vitales puede ser considerada como una medición activa, es decir, se produce una señal eléctrica (la señal de referencia) por medio de un dispositivo externo (es decir, el botón) y es conducida a través de la piel del usuario, por lo tanto, analizando la diferencia entre la señal de referencia y la señal de retorno, se pueden determinar parámetros relacionados con el cuerpo humano, tales como el índice de grasa corporal.

Gracias a la presente invención, pueden embalsarse unidades de procesamiento de prendas de vestir de forma estanca como elementos de fijación para prendas de vestir. El embalaje en forma de botón permite mejorar el rendimiento estético de la prenda de vestir. Además, gracias al acoplamiento particular entre los contactos eléctricos del botón y los segmentos conductores de la prenda de vestir, puede fijarse el botón a la prenda de vestir y separarse de la misma, de forma sencilla. Por ejemplo, el usuario puede retirar el botón de forma sencilla de la prenda de vestir para recargar la batería y fijar otro botón previamente recargado a la prenda de vestir. Un primer beneficio de la presente invención es que el usuario puede fijar el mismo botón a varias prendas de vestir, por ejemplo, las prendas de vestir dotadas de diferentes sensores de prenda de vestir. De forma análoga, puede usarse la misma prenda de vestir con varios botones, por ejemplo, el usuario puede sustituir un botón con otro en función de su estética.

Otro beneficio de la presente invención es que, en caso de dañar un componente eléctrico del botón, puede llevarse a cabo la sustitución de forma sencilla por parte del usuario, de manera que la prenda de vestir inteligente pueda volver a estar operativa rápidamente sin la necesidad de mano de obra experta.

Breve descripción de los dibujos

Se expondrán con mayor detalle aspectos y ventajas adicionales de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplo no limitante, en los que:

- la Fig. 1 es una vista lateral del botón y la prenda de vestir según una realización de la presente invención;
- la Fig. 2A es una vista en planta de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir en una realización particular de la presente invención;
- la Fig. 2B es una vista en planta de la superficie de acoplamiento del botón en una realización particular de la presente invención;
- la Fig. 2C es una vista en planta de la superficie de acoplamiento del botón de una realización adicional de la presente invención;
- la Fig. 3 es un esquema de bloques de una arquitectura posible del botón según una realización de la presente invención;
- las Figuras 4-6 son esquemas de circuitos de algunas posibles etapas de entrada del botón según una realización de la presente invención.

Realizaciones de la invención

La Figura 1 muestra un sistema 100 para transmitir señales de una prenda 2 de vestir que tiene al menos un sensor 8 de la prenda de vestir a un dispositivo 10 de análisis. El sistema 100 comprende una prenda 2 de vestir y una unidad de procesamiento que tiene la forma de un botón 1. El botón 1 comprende una envoltura 1a conformada para actuar como un elemento de fijación para una prenda 2 de vestir. En particular, la realización mostrada en la figura 1 es similar a un botón de dril tejano, es decir, un botón para pantalones vaqueros. Otras realizaciones pueden proporcionar, por ejemplo, un botón que comprende una envoltura 1a conformada como una pieza macho o hembra de una fijación a presión, también denominado botón a presión, del tipo conocido por su uso, por ejemplo, en una chaqueta, camisa y prendas de vestir similares.

El botón 1 es del tipo fijable a una prenda 2 de vestir por medio de un pasador 3 que pasa a través de un orificio 4 proporcionado en la prenda 2 de vestir. El orificio 4 está dispuesto en una porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir que es una porción de la prenda de vestir que ha de quedar fijada entre la cabeza 3a del pasador 3 y una superficie 6 de acoplamiento del botón.

En particular, la superficie 6 de acoplamiento del botón está dotada de un encastre 6a para el acoplamiento del pasador 3, por lo tanto, cuando se acopla el pasador 3 en el encastre 6a, se fija la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir entre la cabeza 3a del pasador 3 y la superficie 6 de acoplamiento del botón. En una realización posible, el

pasador 3 y el encastre 6a pueden estar dotados de una conexión a presión; en otras realizaciones, el pasador y el encastre están dotados de una conexión roscada para atornillar el pasador 3 en el encastre 6a.

El botón 1 contiene al menos un circuito integrado 7 para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital de señales procedentes de al menos un sensor 8 de la prenda de vestir embebido en la prenda 2 de vestir, y un módulo inalámbrico 9 para comunicar datos entre el botón 1 y un dispositivo 10 de análisis. El módulo inalámbrico 9 puede comprender, por ejemplo, un módulo Wi-Fi y/o un módulo Bluetooth y/o un módulo de NFC (comunicación de campo cercano).

Como se expondrá con mayor detalle a continuación, las señales procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir son procesadas por el circuito integrado 7 para proporcionar datos que han de transmitirse por el módulo inalámbrico 9 al dispositivo 10 de análisis que puede ser, por ejemplo, un ordenador personal, teléfono inteligente o, en general, un dispositivo electrónico para recibir datos del botón 1 y para proporcionar un resultado al usuario. Por ejemplo, el dispositivo 10 de análisis puede usarse para mostrar los datos captados por el botón 1 (por ejemplo, por medio de una pantalla) y/o para llevar a cabo un algoritmo para calcular uno o más parámetros o índices asociados a la prenda 2 de vestir y/o asociados con el usuario.

La prenda 2 de vestir puede estar dotada de uno o más sensores 8 de la prenda de vestir, tales como electrodos, sensores de esfuerzo, sensores de sudor, etc., integrados en la prenda de vestir de forma conocida. Por ejemplo, los electrodos pueden ser depositados en un tejido (por ejemplo, un tejido de dril tejano) por medio de un proceso de serigrafía, o un proceso de recubrimiento por cuchilla, o por medio de otros procesos conocidos en la técnica. Dichos electrodos pueden disponerse en la prenda 2 de vestir para monitorizar señales vitales, tales como EMG (electromiografía), ECG (electrocardiografía), GSR (respuesta galvánica de la piel, por sus siglas en inglés), así como BFI (índice de grasa corporal, por sus siglas en inglés), etc.

Como se muestra en la figura 1, la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir está dotada de segmentos conductores 11 conectados con los sensores 8 de la prenda de vestir. Se indica la conexión eléctrica entre los sensores 8 de prenda de vestir y los segmentos conductores 11 de forma simbólica mediante una línea discontinua. Por ejemplo, los sensores 8 de la prenda de vestir y los segmentos conductores 11 pueden conectarse eléctricamente por medio de hilos conductores (por ejemplo, fibras metálicas), dispuestos a lo largo de un recorrido en la prenda 2 de vestir. Esta solución es útil, por ejemplo, cuando los sensores 8 de la prenda de vestir están separados de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir. En este caso, las señales eléctricas procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir discurren a lo largo de los hilos conductores y alcanzan los segmentos conductores 11 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir.

En el caso de sensores 8 de prenda de vestir colocados en proximidad de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir, pueden conectarse los segmentos conductores 11 directamente con los sensores 8 de prenda de vestir. Preferiblemente, los segmentos conductores 11 están conectados con hilos conductores o con sensores 8 de la prenda de vestir por medio de una pasta conductora.

En general, las señales eléctricas procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir alcanzan los segmentos conductores 11 para estar disponibles en la superficie de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir.

Para leer las señales procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir, la superficie 5 de acoplamiento del botón está dotada de al menos un contacto eléctrico 12 conectado con el circuito integrado 7. Los contactos eléctricos 12 están dispuestos para hacer contacto con los segmentos conductores 11 en la superficie de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir.

Como se muestra en la figura 1, cuando se fija la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir entre la cabeza 3a del pasador 3 y la superficie 6 de acoplamiento del botón, los contactos eléctricos 12 y los segmentos conductores 11 se encuentran en contacto mutuo, por lo tanto, pueden proporcionarse las señales procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir al circuito integrado 7 del botón 1.

Preferiblemente, los contactos eléctricos 12 se encuentran sustancialmente a ras de la superficie 6 de acoplamiento de botón del botón (es decir, que los contactos eléctricos 12 se extienden ligeramente por fuera o por dentro de la superficie 6 de acoplamiento del botón), de forma que, cuando se fija el botón 1 a la prenda 2 de vestir, los contactos eléctricos 12 presionan contra los segmentos conductores 11 sin perforarlos.

Preferiblemente, los segmentos conductores 11 están conformados con un bulto 11a, es decir, una porción del segmento conductor 11 que tiene un grosor mayor, que ha de ser presionado por los contactos eléctricos 12 del botón 1. El bulto 11a permite reforzar la porción del segmento conductor sometida a la presión de los contactos eléctricos 12 cuando se fija la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir entre la cabeza 3a del pasador 3 y la superficie 6 de acoplamiento del botón.

Las Figuras 2A y 2B muestran, respectivamente, una porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir y una superficie 6 de acoplamiento del botón de una realización particular de la presente invención. En particular, la figura 2A es una vista en planta de una porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir dotada de doce segmentos conductores 11, preferiblemente dispuestos radialmente en torno al orificio 4 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir. Realizaciones adicionales pueden proporcionar una porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir que tiene un

número diferente de segmentos conductores 11, o en la que los segmentos conductores 11 están dispuestos a lo largo de direcciones diferentes de la dirección radial mostrada en la figura 2A.

La disposición radial de los segmentos conductores 11 a lo largo de su dirección principal de extensión en torno al orificio 4 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir permite maximizar el número de segmentos conductores 11 en un área determinada de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir. Preferiblemente, los segmentos conductores están dotados de una porción ahusada hacia el orificio para maximizar más el número de segmentos conductores 11.

En la figura 2A, los segmentos conductores 11 están dispuestos uniformemente en torno al orificio 4 de la porción de acoplamiento de la prenda de vestir (es decir, todos los segmentos conductores 11 se encuentran separados entre sí por igual). Realizaciones adicionales pueden proporcionar una porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir con segmentos conductores 11 dispuestos radialmente en torno al orificio 4 de la prenda de vestir, pero distribuidos de forma diferente. Por ejemplo, una realización (no mostrada) puede permitir que la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir esté dotada de diez segmentos conductores 11 obtenidos retirando dos segmentos conductores de la realización de la figura 2A. En este caso se distribuirán los segmentos conductores 11 en uno o más sectores circulares en torno al orificio 4. Por ejemplo, otra realización (no mostrada) puede estar dotada de segmentos conductores 11 dispuestos radialmente en torno al orificio 4 y distribuidos en dos o más sectores circulares, teniendo cada uno una amplitud angular determinada (comprendiendo cada sector circular un número determinado de segmentos conductores 11).

En general, el número de segmentos conductores 11 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir depende del número y del tipo de sensores 8 de la prenda de vestir embebidos en la prenda 2 de vestir.

Preferiblemente, la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir comprende un material aislante 13 dispuesto entre los segmentos conductores 11. El material aislante 13 evita cortocircuitos entre los segmentos conductores 11, que podrían producirse por una deformación del segmento conductor 11 debido a la presión de los contactos eléctricos 12 (por ejemplo, cuando se reduce la separación entre los segmentos conductores 11). Los segmentos conductores 11 están fabricados preferiblemente de un material anticorrosivo. Por ejemplo, los segmentos conductores 11 pueden fabricarse de hilos de acero bordados o un material termoplástico. Gracias a esto, los segmentos conductores 11 pueden proporcionar una protección para los contactos eléctricos 12 que pueden fabricarse de un material conductor normal. En particular, los segmentos conductores 11 están fabricados preferiblemente de material blando para sellar los contactos eléctricos contra el agua. De esta forma, cuando se fija el botón 1 a la prenda 2 de vestir, se cubren los contactos eléctricos 12 por los segmentos conductores de forma estanca y la prenda 2 de vestir puede lavarse con el botón 1 fijado a la misma.

En la figura 2B se muestra la superficie 6 de acoplamiento de botón de un botón 1 según una realización de la presente invención. En la realización mostrada en la figura 2B, la superficie 6 de acoplamiento del botón está dotada de doce contactos eléctricos 12 dispuestos en torno al encastre 6a del botón 1, preferiblemente a lo largo de un recorrido circular. Los contactos eléctricos 12 están dispuestos para ponerse en contacto con los segmentos conductores 11 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir mostrada en la realización de la figura 2A.

Sin embargo, una realización adicional puede proporcionar un botón 1 que tiene una superficie 6 de acoplamiento del botón con un número diferente de contactos eléctricos 12, o dispuestos de forma diferente con respecto a la disposición circular mostrada en la figura 2B (de forma análoga a lo mencionado anteriormente con respecto a la porción de acoplamiento de la prenda de vestir).

En general, los segmentos conductores 11 y los contactos eléctricos 12 están dispuestos respectivamente en la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir y en la superficie 6 de acoplamiento del botón para ponerse en contacto entre sí. En particular, para cada segmento conductor 11, hay un contacto eléctrico 12 que ha de ponerse en contacto con él. Por lo tanto, el número de contactos eléctricos 12 puede ser igual o mayor que el número de segmentos conductores 11 proporcionados en la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir. Por ejemplo, en el caso de dos prendas de vestir, en el que una primera prenda de vestir está dotada de un primer tipo de sensores 8 de la prenda de vestir (por ejemplo, solamente sensores de esfuerzo), y la segunda prenda de vestir está dotada de un segundo tipo de sensor de prenda de vestir (por ejemplo, solamente electrodos para EMG); entonces, las porciones de acoplamiento de la prenda de vestir de las dos prendas de vestir pueden dotarse de segmentos conductores 11 dispuestos de tal forma que el mismo botón 1 pueda usarse en ambas prendas de vestir.

En otras palabras, los contactos eléctricos 12 y los segmentos conductores 11 están dispuestos preferiblemente según una o más disposiciones estándar. Cada disposición estándar está determinada en función del número y del tipo de sensores de la prenda de vestir proporcionados en la prenda de vestir.

Por ejemplo, las prendas de vestir que tienen un número determinado y un tipo determinado de sensores 8 de la prenda de vestir, estarán dotadas de segmentos conductores dispuestos según una disposición estándar particular. Dichas prendas de vestir pueden usarse con un tipo particular de botón 1 dotado de contactos eléctricos dispuestos según la misma disposición estándar. Preferiblemente, el botón está dotado de un número de contactos eléctricos igual al número máximo de segmentos conductores que puede proporcionarse en las prendas de vestir. Además, cada

contacto eléctrico 12 está conectado con el circuito integrado 7 para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital particular de la señal procedente de un tipo determinado de sensor 8 de la prenda de vestir. Por lo tanto, cada disposición estándar permite que, para cada segmento conductor 11, se asocie un contacto eléctrico 12 determinado dispuesto en la superficie 5 de acoplamiento del botón para obtener una correspondencia unívoca entre los segmentos conductores 11 y los contactos eléctricos 12.

Preferiblemente, el pasador 3, el encastre 6a y el orificio 4 están conformados de tal forma que solamente sea posible un alineamiento unívoco entre los contactos eléctricos 12 del botón 1 y los segmentos conductores 11 de la prenda 2 de vestir. De esta forma el usuario puede fijar fácil y correctamente el botón a la prenda de vestir.

En particular, la realización mostrada en las figuras 2A y 2B está dotada de un pasador 3, un encastre 6a y un orificio 4 que tienen una referencia 14 que rompe la simetría (es decir, una porción asimétrica 14 de referencia) obtenida como un "corte" a lo largo de un lado de la sección del pasador. De esta forma el pasador 3 funciona como una guía que permite mantener el orificio 4 de la porción 5 de acoplamiento de la prenda de vestir de forma coaxial con el encastre 6a de la superficie 6 de acoplamiento del botón. Como resultado, se mantienen los contactos eléctricos 12 alineados con los segmentos conductores 11 durante el acoplamiento del pasador 3 en el encastre 6a del botón 1.

En otra realización, el pasador y el encastre están dotados de una rosca para fijar el pasador al botón. En este caso, el pasador 3 ha de rotar en el encastre, teniendo preferiblemente el pasador 3 y el encastre 6a, por lo tanto, una sección circular; en esta realización, mostrada en la fig. 2C, una porción 6b del botón sobresale de la superficie 6 de acoplamiento del botón y está conformada para adaptarse a la forma asimétrica 14 del orificio en la prenda de vestir. En otras palabras, en esta realización el orificio 4 aloja una porción del botón y es esta se acopla en el mismo; preferiblemente la porción 6b está dispuesta en torno al encastre 6a.

En alguna realización, el pasador, el encastre y el orificio están conformados para distinguir diferentes tipos de botones y prendas de vestir, es decir, para distinguir diferentes disposiciones estándar mencionadas anteriormente.

La Figura 3 muestra un esquema de bloques de una arquitectura posible del sistema 100 según la presente invención. En este esquema el botón 1 comprende un circuito integrado 7 y un módulo inalámbrico 9 alimentados por una batería 15.

La batería 15 está contenida preferiblemente en un alojamiento 1b del botón 1. En particular, una realización de la invención puede permitir que la batería 15 sea retirable del botón 1, retirando la batería 15 del alojamiento 1b. En este caso, la batería 15 puede ser, por ejemplo, una rs2032. Otra realización puede permitir que el alojamiento 1b para la batería 15 está contenido de forma estanca en el botón 1 (es decir, la batería está contenida dentro del botón 1). En este último caso, la batería 15 es preferiblemente recargable, más preferiblemente por medio de acoplamiento inductivo.

Como se muestra en la figura 3, el botón 1 contiene al menos un sensor 16 del botón conectado con el circuito integrado 7 del botón 1. El sensor 16 del botón puede comprender, por ejemplo, un acelerómetro y/o un giroscopio, para medir, por ejemplo, la actividad física del usuario.

El circuito integrado 7 comprende al menos un circuito analógico 17 de sección de entrada con una o más etapas 18 de entrada para llevar a cabo un procesamiento analógico de las señales procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir y/o del o de los sensores 16 del botón. En particular, se proporcionan las señales eléctricas procedentes de los sensores 8 de la prenda de vestir a las etapas de entrada mediante contactos eléctricos 12 que están conectados con las etapas 18 de entrada. Los sensores 16 del botón (contenidos en el botón) están conectados directamente con las etapas 18 de entrada.

El circuito integrado 7 comprende al menos un convertidor A/D 19 para digitalizar las señales procesadas por el circuito analógico 17 de sección de entrada y un microcontrolador 20 para llevar a cabo un procesamiento digital de señales digitalizadas y para ejecutar un protocolo de comunicaciones entre el módulo inalámbrico 9 y el dispositivo 10 de análisis. Preferiblemente, el circuito integrado 7 está dotado de un convertidor A/D 19 para cada etapa 18 de entrada. En la figura 3, todos los convertidores A/D 19 están indicados de forma simbólica mediante un bloque de conversión A/D conectado con el circuito analógico 17 de sección de entrada.

Por lo tanto, se proporcionan las señales eléctricas digitalizadas por el convertidor A/D 19 al microcontrolador que lleva a cabo un procesamiento digital de la señal, por ejemplo, filtrado digital, cálculo de parámetros, comprobación de los sensores de la prenda de vestir conectados con el botón, detección del estado de carga de la batería, etc., y proporciona al módulo inalámbrico 9 un paquete de datos que ha de ser transmitido al dispositivo 10 de análisis.

Como se ha mencionado anteriormente, cada etapa 18 de entrada está diseñada para procesar señales procedentes de un sensor particular 8 de la prenda de vestir o sensor 16 del botón. Por ejemplo, en el esquema mostrado en la figura 3, tres contactos eléctricos 12a, 12b, 12c están conectados con una etapa 18a de entrada. En este ejemplo, dicha etapa 18a de entrada puede diseñarse, por ejemplo, para procesar señales de EMG procedentes de tres electrodos 8a, 8b, 8c embebidos en la prenda de vestir.

En la Figura 4 se muestra un posible esquema de circuito de la etapa 18a de entrada para procesar una señal de EMG. En particular, tres señales de entrada (Central, Extremo, Tierra) procedentes de tres respectivos electrodos 8a-8c son introducidas a un primer amplificador operativo 21. Este primer amplificador operativo 21 amplifica la diferencia entre dos señales (Central-Extremo) con respecto a una tercera señal (Tierra). Entonces, la señal es rectificadora, integrada y amplificada con una ganancia ajustable para ser proporcionada a un convertidor A/D.

La Figura 5 muestra el esquema de circuito de otra etapa 18 de entrada. En este ejemplo, la etapa 18 de entrada es un divisor de tensión para procesar una señal procedente de un sensor 8d de esfuerzo. En este caso, el sensor 8 de la prenda de vestir puede ser un sensor resistivo (por ejemplo, una resistencia flexible) conectado entre dos segmentos conductores. Por medio de dos contactos eléctricos 12d, 12e, el sensor 8d de esfuerzo se conecta con la etapa 18 de entrada. Un contacto eléctrico 12d está conectado con un nodo de tierra y el otro contacto eléctrico 12e está conectado con un nodo intermedio del divisor de tensión.

La Figura 6 es un esquema de circuito de una etapa 18 de entrada para procesar señales procedentes de sensores capacitivos 8b. En este ejemplo, la etapa 18 de entrada comprende un terminal S de entrada, para recibir una señal procedente de un sensor capacitivo 8b embebido en la prenda 2 de vestir, y un terminal de tierra (TIERRA). Estos dos terminales están conectados con los contactos eléctricos 12. La etapa 18 de entrada comprende dos terminales adicionales SP, RP conectados preferiblemente con el microcontrolador 20. En este caso, no se usa ningún convertidor A/D para proporcionar señales al microcontrolador 20. En particular, el microcontrolador 20 envía una señal de referencia al terminal SP, por ejemplo, una señal booleana para cambiar un estado lógico. El terminal RP reproduce el cambio de estado lógico con una demora que es una función de la constante de tiempo del terminal RP que, a su vez, varía predominantemente por el valor de capacitancia del sensor 8b de la prenda de vestir.

Realizaciones adicionales pueden proporcionar otros ejemplos de etapas de entrada tales como un oscilador para sensores inductivos (por ejemplo, hilo trenzado elástico como sensor de esfuerzo) pares diferenciales (similares a la etapa de entrada de EMG) configurados para captar señales de ECG, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para transmitir señales desde una prenda (2) de vestir que tiene al menos un sensor (8) de la prenda de vestir hasta un dispositivo (10) de análisis, comprendiendo dicho sistema (100) dicha prenda (2) de vestir y una unidad (1) de procesamiento que es un botón (1) del tipo que comprende un pasador (3) y una superficie (6) de acoplamiento del botón, siendo fijable dicho botón (1) a la prenda (2) de vestir por medio de dicho pasador (3) que pasa a través de un orificio (4) proporcionado en dicha prenda (2) de vestir, estando dispuesto dicho orificio (4) en una porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir que ha de quedar fijada entre la cabeza (3a) de dicho pasador (3) y dicha superficie (6) de acoplamiento del botón, conteniendo dicho botón (1) al menos un circuito integrado (7) para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital de señales que proceden de dicho al menos un sensor (8) de la prenda de vestir, y un módulo inalámbrico (9) para comunicar datos entre el botón (1) y un dispositivo (10) de análisis, caracterizado porque dicha porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir está dotada de al menos un segmento conductor (11) conectado con dicho al menos un sensor (8) de la prenda de vestir, estando dispuesto dicho al menos un segmento conductor (11) en la superficie de la porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir, para estar orientado hacia a la superficie (6) de acoplamiento del botón, y porque dicha superficie (6) de acoplamiento del botón está dotada de al menos un contacto eléctrico (12) conectado con dicho al menos un circuito integrado (7), estando dispuesto dicho al menos un contacto eléctrico (12) del botón para hacer contacto con dicho al menos un segmento conductor (11) en la superficie de dicha porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir para evitar que dicho al menos un contacto eléctrico (12) perfora la prenda (2) de vestir cuando se fija el botón (1) a la prenda (2) de vestir.
2. El sistema (100) según la reivindicación 1 en el que la superficie externa de dicho al menos un contacto eléctrico (12) es sustancialmente plana.
3. El sistema (100) según la reivindicación 1 o 2 en el que dicho al menos un contacto eléctrico (12) se encuentra sustancialmente a ras de dicha superficie (6) de acoplamiento del botón.
4. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha superficie (6) de acoplamiento del botón comprende un encastre (6a) para el acoplamiento de dicho pasador (3) en el botón (1), estando dotada dicha superficie (6) de acoplamiento del botón de una pluralidad de contactos eléctricos (12) dispuestos en torno a dicho encastre (6a).
5. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho botón (1) comprende una batería (15) que suministra energía a dicho al menos un circuito integrado (7) y al módulo inalámbrico (9), estando contenida preferiblemente dicha batería (15) dentro del botón (1) o siendo desacoplable del botón (1), y en el que, preferiblemente, dicha batería (15) es recargable mediante acoplamiento inductivo.
6. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho botón (1) contiene al menos un sensor (16) de botón conectado con dicho al menos un circuito integrado (7), comprendiendo preferiblemente dicho al menos un sensor (16) de botón al menos un acelerómetro, o al menos un giroscopio, o una combinación de los mismos.
7. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho al menos un circuito integrado (7) comprende al menos un circuito analógico (17) de sección de entrada con una o más etapas (18) de entrada para llevar a cabo un procesamiento analógico de las señales procedentes de dicho al menos un sensor (8) de la prenda de vestir y/o de dicho al menos un sensor (16) de botón.
8. El sistema (100) según la reivindicación 7 en el que dicho circuito integrado (7) comprende al menos un convertidor A/D (19) para digitalizar las señales procesadas por dicho al menos un circuito analógico (17) de sección de entrada y un microcontrolador (20) para realizar el procesamiento digital de señales digitalizadas y para ejecutar un protocolo de comunicaciones entre dicho módulo inalámbrico (9) y dicho dispositivo (10) de análisis.
9. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho al menos un segmento conductor (11) está fabricado de un material anticorrosivo.
10. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir está dotada de una pluralidad de dichos segmentos conductores (11) dispuestos radialmente en torno al orificio (4) de la porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir.
11. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir comprende un material aislante (13) dispuesto entre los segmentos conductores (11).
12. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho al menos un sensor (8) de la prenda de vestir comprende una pluralidad de electrodos (8a-8c) para medir señales vitales, o al menos un sensor (8d) de esfuerzo, o al menos un sensor de sudor o cualquier combinación de lo anterior.

13. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes de 4 a 12, en el que el pasador (3), el orificio (4) y el encastre (6a) están conformados de tal manera que solamente sea posible un alineamiento unívoco entre los contactos eléctricos (12) del botón y los segmentos conductores (11) de la prenda de vestir.

5 14. El sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes de 4 a 13, en el que el pasador (3), el orificio (4) y el encastre (6a) están conformados de tal manera que, cuando se acopla el pasador (3) en el orificio (4) y/o en el encastre (6a), se fija el pasador en rotación.

10 15. Una unidad (1) de procesamiento para el sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha unidad de procesamiento es un botón (1) del tipo que comprende un pasador (3) y una superficie (6) de acoplamiento del botón, siendo fijable dicho botón (1) a la prenda (2) de vestir por medio de dicho pasador (3) que pasa a través de un orificio (4) proporcionado en dicha prenda (2) de vestir, estando dispuesto dicho orificio (4) en una porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir que ha de quedar fijada entre la cabeza (3a) de dicho pasador (3) y dicha superficie (6) de acoplamiento del botón, estando dicha superficie (6) de acoplamiento del botón dotada de un encastre (6a) para el acoplamiento del pasador (3), en el que dicho botón (1) contiene al menos un circuito integrado (7) para llevar a cabo un procesamiento analógico y digital de señales procedentes de dicho al menos un sensor (8) de la prenda de vestir, y un módulo inalámbrico (9) para comunicar datos entre el botón (1) y un dispositivo (10) de análisis, caracterizado porque dicha superficie (6) de acoplamiento del botón está dotada de al menos un contacto eléctrico (12) conectado con dicho al menos un circuito integrado (7), estando dispuesto dicho al menos un contacto eléctrico (12) para hacer contacto con dicho al menos un segmento conductor (11) en la superficie de dicha porción (5) de acoplamiento de la prenda de vestir para evitar que dicho al menos un contacto eléctrico (12) perfora la prenda (2) de vestir cuando se fija el botón (1) a la prenda (2) de vestir.

15

20

16. El botón (1) según la reivindicación 15, en el que dicho encastre (6a) está conformado con una porción asimétrica (14) de referencia.

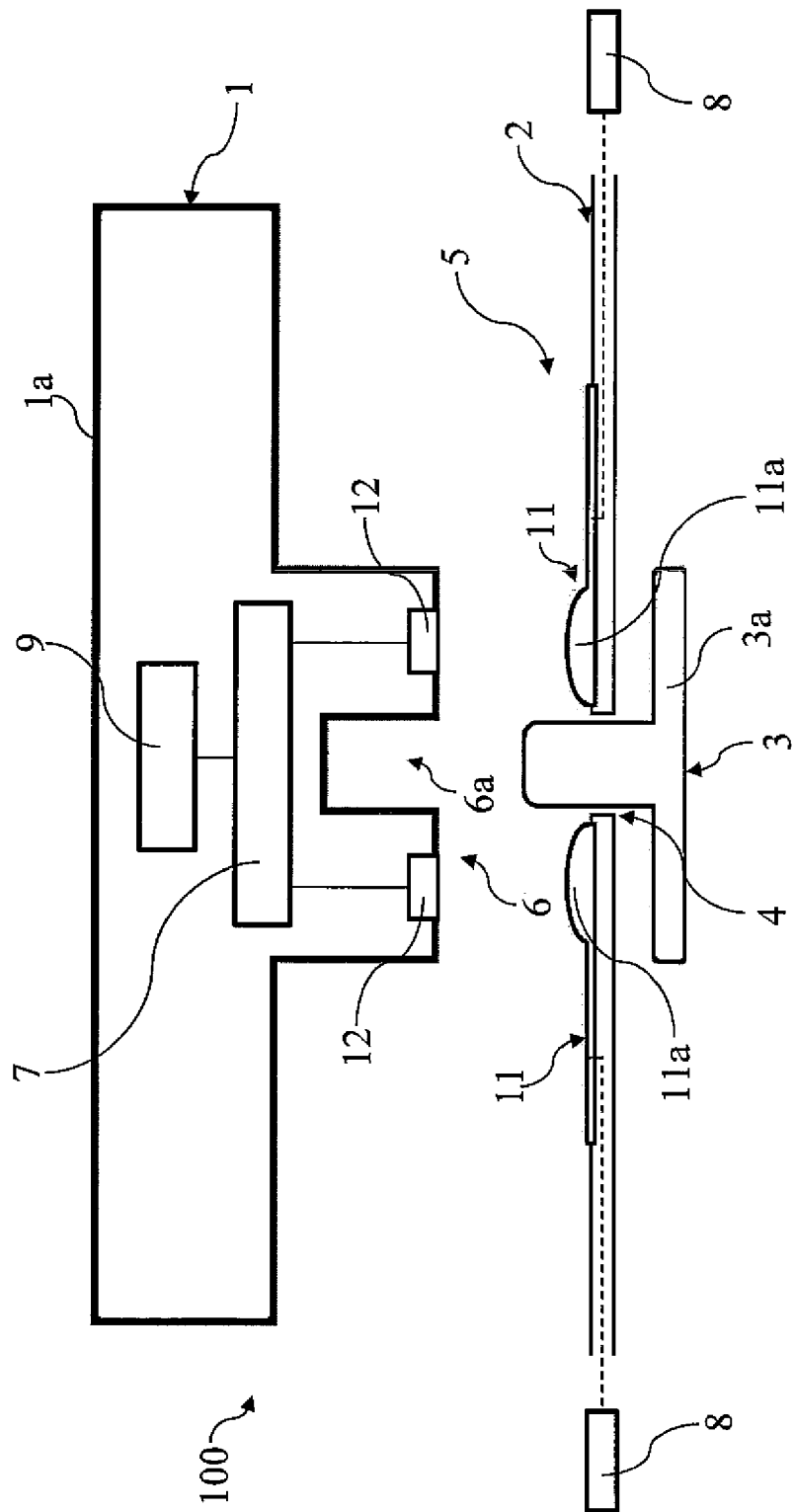


Fig. 1

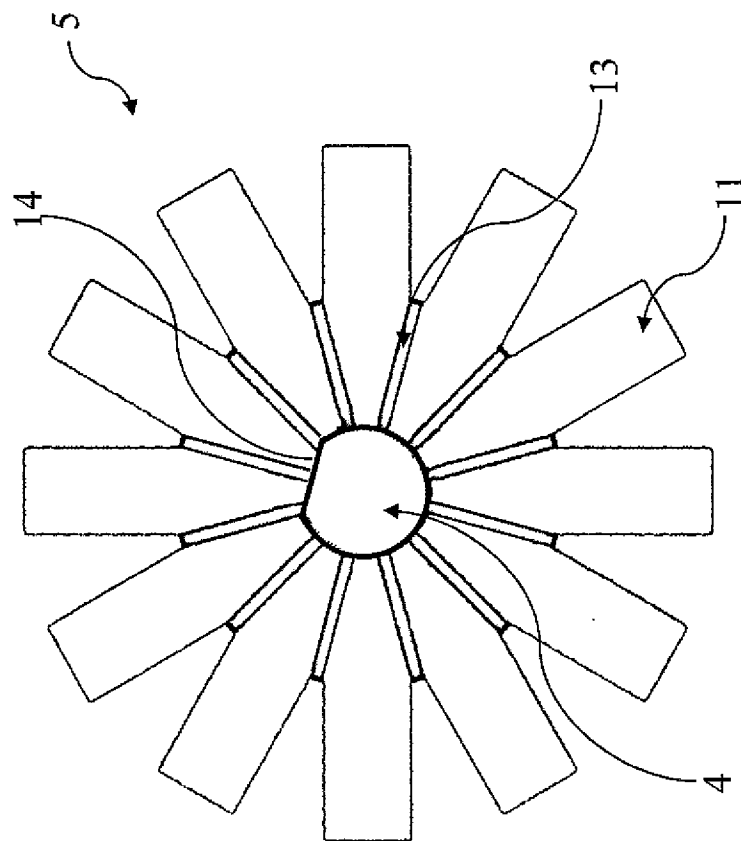


Fig. 2A

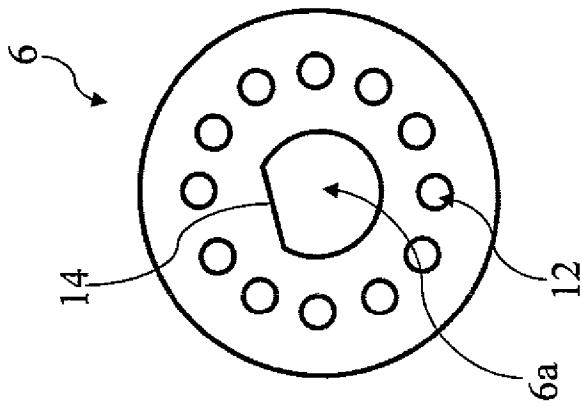


Fig. 2B

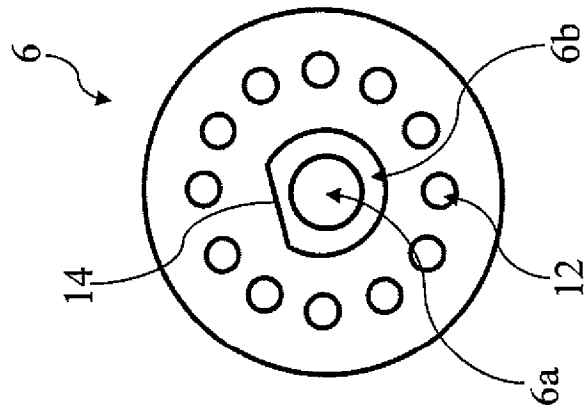


Fig. 2C

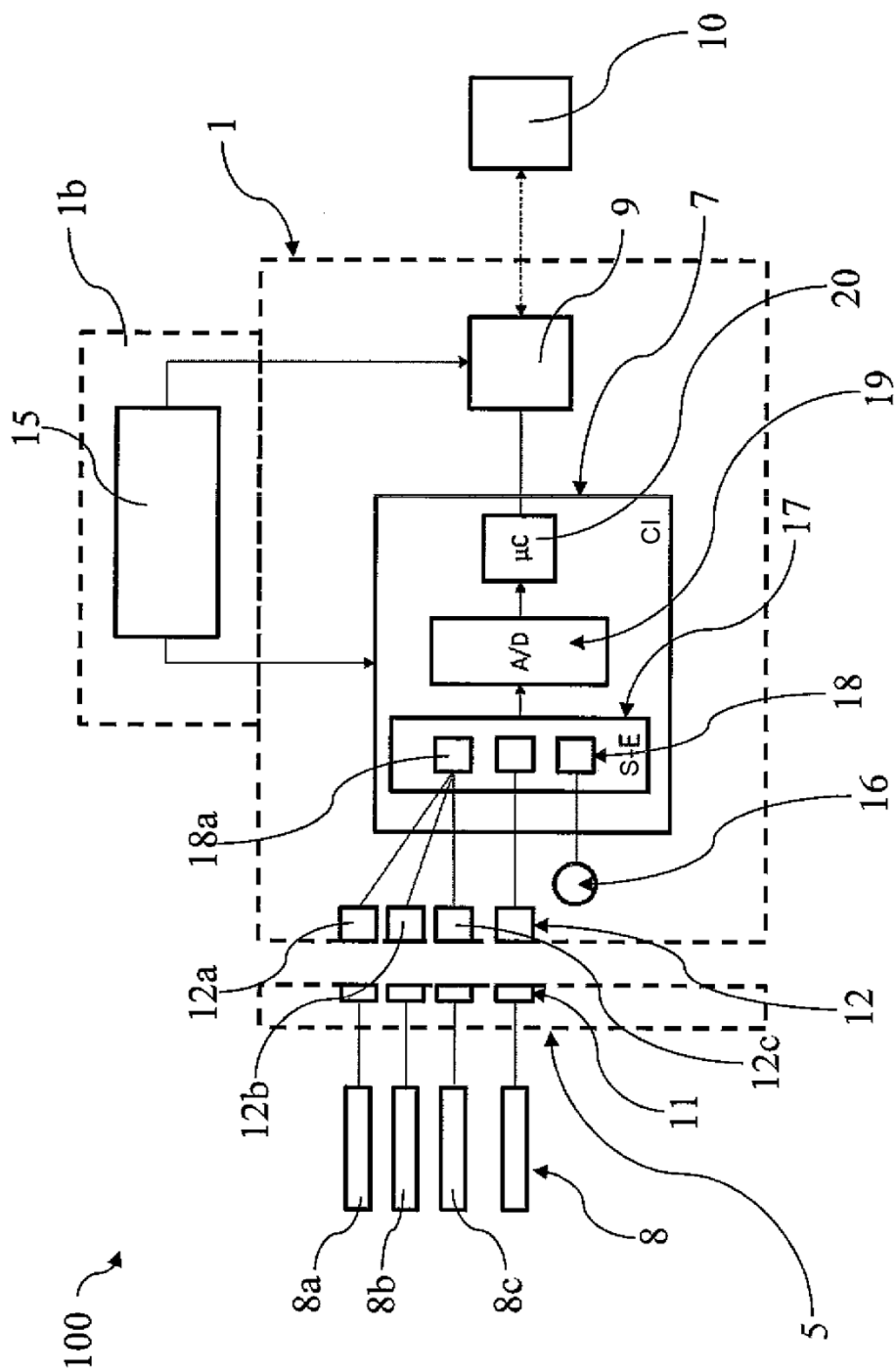


Fig. 3

