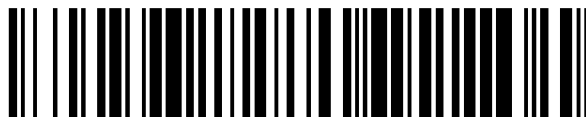


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 307 590**

21 Número de solicitud: 202430128

51 Int. Cl.:

G05D 7/06 (2006.01)

G05D 9/12 (2006.01)

G05B 15/02 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.01.2024

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.05.2024

71 Solicitantes:

VULPIS BOX, S.L. (100.0%)

Alcalá, 105

28009 Madrid (Madrid) ES

72 Inventor/es:

GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Antonio

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

54 Título: **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MONITORIZACIÓN REMOTA DE CAUDALES DE FLUIDO**

ES 1 307 590 U

DESCRIPCIÓN

SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MONITORIZACIÓN REMOTA DE CAUDALES
DE FLUIDO

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere al sector técnico del control y la regulación de suministros de fluidos (líquidos, gases, ...) en circuitos en los que es necesario
10 controlar parámetros tales como el caudal de dichos fluidos, el tiempo de suministro total necesario para un objetivo fijado, el tiempo o volumen de fluido restante hasta llegar a un límite operativo de seguridad y otros parámetros o umbrales de funcionamiento en el ámbito industrial, sanitario, técnico o científico.

15

Antecedentes de la invención

El control, monitorización y regulación de caudales de fluido se aplica en múltiples sectores tales como el sanitario (en hospitales e instalaciones similares para el
20 suministro de oxígeno, óxido nitroso, CO₂ ó helio, por ejemplo), el procesamiento de alimentos o la producción de ciertas bebidas (nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, argón, hidrógeno, etcétera, todos ellos de calidad alimentaria), la soldadura o corte de metales (oxígeno como agente para facilitar la combustión o combinado con acetileno), el engrase neumático en sistemas ferroviarios, gases de laboratorio en investigación y
25 desarrollo, etcétera.

Concretamente, los gases denominados medicinales se usan ampliamente en diversos procedimientos sanitarios tanto preventivos como regeneradores y quirúrgicos. En este sentido, uno de los gases más utilizados es el oxígeno, con vistas
30 a tratar a pacientes con problemas de respiración o para mejorar los resultados en el transcurso de una cirugía y, por ejemplo, prevenir la hipoxia. En algunas de estas aplicaciones (como, por ejemplo, los pacientes con problemas respiratorios), el suministro puntual y preciso del gas en cuestión admite muy poca flexibilidad en cuanto a tiempos de aportación y cantidades suministradas, y es muy aconsejable un control
35 en tiempo real o casi real y de manera que facilite una respuesta de actuación

inmediata o muy rápida. En algunos casos, esa respuesta viene habilitada por la proximidad de los profesionales sanitarios con respecto al paciente monitorizado, por ejemplo, en el caso de hospitales y clínicas, pero no siempre es así y, en muchas situaciones, el usuario afectado se encuentra alejado de las instalaciones sanitarias, en su propio domicilio, con un equipo portátil que puede estar sujeto a deficiencias o averías o que, simplemente, necesita un mantenimiento y reposición puntuales del oxígeno o cualquier otro gas medicinal.

En otros ámbitos, si bien la vida del usuario o profesional puede no estar en riesgo inminente - debido a un control deficiente de los caudales de gas o fluido -, sí es cierto que se ven afectados otros factores como la seguridad de personas (por ejemplo, en el sector ferroviario), los costes de producción o mantenimiento (en los sectores industriales antes mencionados y debido a que deba interrumpirse la cadena o funcionamiento del sistema concreto para reponer el fluido correspondiente en cada caso), los plazos de finalización de proyectos en laboratorios y en el sector científico en general (en planes de investigación en los que un corte del fluido/gas correspondiente, o su suministro en cantidades inadecuadas, puede provocar, por ejemplo, un reinicio de todo el proceso con la pérdida consiguiente de tiempo y material), etcétera.

Sería muy deseable, por tanto, un sistema (y un método correspondiente) que facilitase un control remoto preciso sobre dispositivos y equipos de suministro de fluidos y que habilitase una actuación en tiempo real - y como respuesta a dicho control remoto -, por parte de los profesionales, operarios o, incluso, usuarios finales, de dichos dispositivos/equipos.

Explicación de la invención

Teniendo en cuenta la situación técnica expuesta en la sección anterior y algunas de las ventajas o mejoras admitidas en el sector, la presente invención proporciona un sistema automatizado para monitorización remota de caudales de fluido. El sistema comprende una o varias (normalmente más de una) fuentes de fluido; estas fuentes de fluido proporcionan un gas o líquido, o mezcla de gases o líquidos, según el sector técnico de aplicación. En cada una de las salidas de dichas fuentes de fluido puede

estar conectado un sensor de caudal correspondiente dispuesto para leer el caudal entregado por esa fuente concreta; los gases o líquidos podrán ser de uso medicinal o sanitario, técnico, industrial, científico, etcétera. El sistema comprenderá también una o varias interfaces de entrada para introducir parámetros de funcionamiento vinculados a uno o varios de los sensores de caudal; puede haber una interfaz de entrada por cada sensor individual o una interfaz de entrada para varios sensores agrupados en una unidad funcional por sus características o funcionamiento comunes. Estos parámetros los podrán introducir usuarios a cargo del sistema, se pueden cargar desde dispositivos externos o pueden fijarse de manera permanente o semipermanente. En el sistema se incluye, asimismo, al menos una interfaz de visualización dispuesta para visualizar los parámetros de funcionamiento mencionados y variables operativas del sistema; las variables operativas del sistema son magnitudes que se obtienen procesando los parámetros de funcionamiento en relación con las salidas de los sensores de caudal. El usuario u organización que haga uso del sistema podrá fijar qué parámetros de funcionamiento y qué variables operativas le conviene definir para que el sistema opere adecuadamente según las peculiaridades de cada aplicación concreta. El procesamiento de los parámetros de funcionamiento y de los valores de salida de los sensores de caudal se lleva a cabo por medio de una plataforma de procesamiento que puede estar conectada a las salidas de dichos sensores, a la interfaz o interfaces de entrada y a la interfaz o interfaces de visualización. Estas conexiones pueden ser por cable o inalámbricas y acordes a cualquiera de los protocolos o técnicas de comunicación de uso general, técnico o industrial. Se entiende que tanto las interfaces de entrada como las interfaces de visualización comprenden los medios de procesamiento y los conectores necesarios para cumplir las funcionalidades descritas y que, por otro lado, son habituales y conocidas en la técnica.

Según una característica del sistema de la presente invención, las salidas de los sensores de caudal se pueden conectar a las interfaces de entrada y a las interfaces de visualización. Es decir, se contempla, que los valores de dichos sensores de caudal se transmitan de forma independiente a la plataforma de procesamiento, para su procesamiento posterior junto con los parámetros de funcionamiento que también llegarán allí de manera independiente, o que lleguen primero a alguna de las interfaces de entrada y, a continuación, se transmitan junto con los parámetros de funcionamiento (en un mismo flujo de comunicación) a la plataforma de procesamiento. Dichos sensores de caudal también se podrían conectar directamente a las interfaces de

visualización para la presentación de los valores de salida correspondientes, o estos últimos podrían llegar a las interfaces de visualización desde la plataforma de procesamiento centralizada.

- 5 Según otra característica del sistema de la invención, la fuente de fluido puede ser un circuito instalado de forma permanente en una fábrica, en una instalación sanitaria o en unos talleres de mantenimiento, por ejemplo, un circuito de fluido que se pueda transportar montado o desmontado y que se pueda desplegar en diferentes ubicaciones, un cilindro o bala de fluido reutilizable que se pueda rellenar a medida
10 que se consuma su contenido, un cilindro o bala de fluido desechable, un tanque de fluido instalado de manera permanente en la ubicación de uso o un tanque de fluido móvil.

- Según una característica más del sistema de la invención, la interfaz de entrada y la
15 interfaz de visualización pueden constituir un único dispositivo, es decir, una sola interfaz usada para ambas funciones, por ejemplo, una pantalla táctil o una pantalla y un teclado o similares.

- De acuerdo con otra característica del sistema para monitorización remota de la
20 invención, las fuentes de fluido pueden ser fuentes de fluidos medicinales, preferentemente gases medicinales, que se aplican a pacientes ya sea en instalaciones sanitarias, en centros ambulatorios, en residencias o en el propio domicilio del paciente. Además, el sistema puede comprender un pulsioxímetro para cada uno o algunos de los pacientes y el mismo puede estar conectado a la plataforma
25 de procesamiento y a las interfaces de entrada y de visualización, para comunicar sus valores de salida en calidad de parámetros de funcionamiento.

- Según una característica adicional del sistema en relación con la mencionada en el párrafo anterior, las variables operativas pueden incluir, además de las mencionadas
30 anteriormente, el nivel de saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca, el caudal de O₂ suministrado y el nivel de batería del pulsioxímetro.

- La invención se refiere, también, a un método de monitorización remota de caudales de fluido. El método se aplica a sensores de caudal que están conectados a fuentes
35 de fluido correspondientes, y se lleva a cabo por medio de una plataforma de

procesamiento (que incluye los medios adecuados de procesado, memoria y transmisión/recepción de señales) y de interfaces de entrada y visualización. En una etapa previa, se introducen los parámetros de funcionamiento deseados para los sensores de caudales; estos parámetros se pueden introducir con una interfaz de entrada manualmente, mediante algún medio o soporte de almacenamiento o comunicación o pueden recuperarse de una memoria interna o externa a la propia plataforma de procesamiento. Además, dichos parámetros de funcionamiento incluyen umbrales e intervalos de valores operativos, es decir, valores que fijan un límite superior o inferior o intervalos de valores que es preciso controlar o supervisar. A continuación, se realizan lecturas de las salidas de los sensores de caudal; estas lecturas se pueden realizar de forma continua, en modo analógico, o pueden activarse de manera periódica, según intervalos prefijados por un usuario o en momentos puntuales bajo demanda de este último. Opcionalmente, y en paralelo a la lectura de las salidas de los sensores, se pueden obtener lecturas de los niveles de batería de los sensores de caudal, en caso de que estos consten de un sistema de alimentación de este tipo. Seguidamente, las lecturas de los caudales y de los niveles de batería, junto con los parámetros de funcionamiento introducidos o almacenados, se procesan para obtener unas variables operativas correspondientes; se trata de calcular variables operativas que resulten de interés para monitorizar el correcto funcionamiento del suministro de fluidos. Estas variables se visualizan con vistas a una posible supervisión por parte de operarios o profesionales encargados del sistema. El sistema también emite avisos (en formato acústico o visual o por combinación de ambas opciones) de estados de funcionamiento crítico cuando los valores de las variables operativas obtenidas traspasan los umbrales operativos prefijados (ya sea en sentido ascendente o descendente, según el caso) o cuando esos valores se sitúan fuera/dentro de los intervalos de valores operativos también prefijados.

Según una característica del método de la invención, las etapas en las que se visualizan las variables operativas y se avisa sobre estados de funcionamiento crítico pueden producirse en el mismo lugar en el que están ubicados los sensores de caudal y en ubicaciones remotas de manera que esas variables y avisos sean accesibles para profesionales situados en dichas ubicaciones y con responsabilidades y capacidad de actuación sobre la operación de esos sensores.

De acuerdo con otra característica del método de la invención, los estados de

funcionamiento crítico pueden incluir uno o varios de entre volumen actual de una
fuente de fluido inferior a volumen mínimo crítico, caudal actual inferior a caudal
mínimo crítico, caudal actual superior a caudal máximo crítico, caudal actual fuera de
intervalo de valores de caudal seguros, nivel de batería actual de un sensor de caudal
5 inferior a su nivel de batería crítico.

Según una característica más de la invención, las fuentes de fluido pueden ser fuentes
de fluidos medicinales (preferentemente, gases medicinales) que se aplican a
pacientes en instalaciones sanitarias, en residencias o en domicilios y, en este caso,
10 el método comprende, además, una etapa de lectura de constantes vitales y otra etapa
de procesamiento de esas constantes vitales junto con los parámetros de
funcionamiento y las lecturas de los caudales. La lectura de las constantes vitales se
puede realizar de forma periódica, según intervalos prefijados o en momentos
puntuales bajo demanda del usuario. Estas constantes vitales pueden comprender,
15 preferentemente, las siguientes magnitudes: tensión arterial, frecuencia cardíaca,
frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y temperatura corporal.

En el caso del método aplicado a pacientes, las variables operativas pueden incluir
específicamente el nivel de batería actual de un pulsioxímetro que se puede aplicar a
20 uno o varios de los pacientes. En este caso, los parámetros de funcionamiento pueden
incluir un nivel de batería crítico de un pulsioxímetro correspondiente y, entonces, los
estados de funcionamiento crítico pueden incluir que el nivel de batería actual de un
pulsioxímetro sea inferior a su nivel de batería crítico correspondiente.

25 Tanto en el sistema como en el método expuestos en los párrafos anteriores, se prevén
los siguientes parámetros de funcionamiento, aparte de los ya enunciados en dichos
párrafos: volumen de fluido inicial en una fuente de fluido, volumen mínimo crítico en
una fuente de fluido, caudal mínimo crítico medido por un sensor de caudal, caudal
máximo crítico medido por un sensor de caudal, intervalo de valores de caudal seguros
30 (es decir, intervalos de valores que se consideran seguros para un correcto
funcionamiento del sistema y para no influir negativamente en los productos,
dispositivos, maquinaria o personas en los que se apliquen los fluidos
correspondientes), nivel de batería crítico de un sensor de caudal (nivel de batería que
se considera demasiado bajo y que podría provocar problemas en el sistema o
35 método).

En el mismo sentido que el párrafo anterior, se contemplan las siguientes variables operativas para el sistema y para el método de la invención, sin perjuicio de las mencionadas más arriba: volumen restante en una fuente de fluido, tiempo restante de suministro de fluido, nivel de batería actual de un sensor de caudal.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de complementar la presente descripción y para facilitar la comprensión de las características de la invención, se adjuntan las siguientes figuras en las que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra un esquema de bloques general de un sistema automatizado para la monitorización remota de caudales de fluido según la presente invención.

La figura 2 muestra un esquema de bloques de una realización preferida del sistema que se da a conocer en la presente invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación, en referencia a los dibujos, se realizará una descripción detallada de algunas realizaciones preferidas de la invención para monitorizar caudales de fluido expuestas en líneas generales en las secciones anteriores.

En la figura 1 se puede ver un esquema de bloques del sistema automatizado (100) de la presente invención. En dicha figura, a título ilustrativo, se muestran, en la parte izquierda, diversas ubicaciones de monitorización de caudales representadas con una fuente (120) de fluido correspondiente. Todas las fuentes (120) tienen el mismo numeral de referencia distintivo, es decir, 120, ya que identifican un mismo elemento en cuanto a funcionalidad dentro del esquema y, para señalar las posibles diferencias individuales que no afectan a la esencia expuesta en las reivindicaciones, se han usado distintivos secundarios tales como F1, F2, ... Fn. Lo mismo puede aplicarse al resto de elementos del esquema de bloques, por ejemplo, S11 a S1m, S21 a S2p ó Sn1 a Snq para los sensores de caudal que tienen asignado el numeral de referencia

110.

Continuando con la descripción de la figura 1, en la ubicación correspondiente a la fuente (120) de fluido F1 se han ilustrado, además, diversos sensores (110) de caudal S11 a S1m. En dicha ubicación podría haber más fuentes (120) de fluido o, por ejemplo, la fuente (120) F1 y la fuente (120) F2 podrían estar en la misma ubicación. Con el término "ubicación" se pretende hacer referencia a una misma instalación o espacio industrial, sanitario, científico, etcétera, y que incluye una o más fuentes (120) de fluido monitorizadas con el sistema automatizado (100). Asimismo, a cada fuente (120) de fluido se le pueden conectar uno o diversos sensores (110) de caudal dependiendo de la configuración de cada ubicación. Por ejemplo, en un hospital podría haber una o varias fuentes (120) con un único sensor (110) de caudal respectivo conectado a cada una de ellas (en el caso de cilindros o balas individuales de oxígeno por ejemplo) y otra u otras fuentes (120) a las que se hubiese conectado una pluralidad respectiva de sensores (110) de caudal (en el caso de que estas fuentes (120) representasen tanques o circuitos instalados con diferentes tomas para llegar a varios pacientes simultáneamente).

Los sensores (110) de caudal están leyendo, de manera continua, a intervalos o bajo demanda de un usuario, el caudal entregado a través de la salida de la fuente (120) de fluido a la que están conectados; con las flechas continuas se indica la dirección de esos caudales. En la ubicación correspondiente a cada fuente (120) de fluido se dispone también de al menos una interfaz (140) de entrada y al menos una interfaz (150) de visualización. La interfaz (140) de entrada está dispuesta para admitir parámetros de funcionamiento del sistema en relación con la operación de los sensores (110). En una misma ubicación con una o más fuentes (120) de fluido podría haber una o más interfaces (140) de entrada y cada una de estas interfaces (140) de entrada se podría disponer para recibir parámetros de funcionamiento de una fuente (120) de fluido respectiva, de un grupo de fuentes (120) (delimitado previamente por un responsable de esa ubicación en función de las necesidades específicas) o de todas las fuentes (120) de fluido operativas en esa ubicación. Con la expresión "parámetro de funcionamiento", que se usa a lo largo de la presente memoria, se pretende significar parámetros tales como el volumen de fluido inicial o nominal en cada fuente (120), el tiempo de inicio del suministro de fluido de una fuente (120) a un sensor (110) correspondiente, un valor de caudal máximo al que no debe llegar el

sistema (100) o en relación con el cual debe dar un aviso el sistema (100) cuando el caudal instantáneo detectado por el sensor (110) correspondiente se aproxime a ese valor, un valor de caudal mínimo, intervalos de valores de caudal o tiempo útiles para controlar la entrega de caudal de un sensor (110) respectivo, nivel de batería mínimo de un sensor (100) por debajo del cual no es conveniente que baje el nivel operativo instantáneo y otros valores similares. También puede considerarse, de manera general, como parámetro de funcionamiento de entrada del sistema (100), la propia lectura del caudal instantáneo de cada uno de los sensores (110) ó de otros dispositivos de lectura de magnitudes asociadas al entorno de ese sensor (110) (como se verá más adelante, por ejemplo, en relación con posibles pulsioxímetros (160) en un entorno hospitalario).

En cada ubicación de una, o varias, fuentes (120) de fluido, se muestra también al menos una interfaz (150) de visualización para la presentación visual de los parámetros de funcionamiento descritos en párrafos anteriores y de otras variables o valores que se describirán posteriormente. Como en el caso de la interfaz (140) de entrada, podría haber una interfaz (150) para una fuente (120) individual de fluido, para un grupo (120) de fuentes o para todas las fuentes (120) de esa ubicación. En algún caso concreto, también se podría controlar o supervisar el funcionamiento de diversos sensores (110) de caudal que estuviesen conectados a fuentes (120) en ubicaciones diferentes, incluso alejadas significativamente en el espacio (por ejemplo, en varios hospitales de una misma red sanitaria, para tener una visión centralizada y un registro de cualquier incidencia, sin perjuicio de que, además, hubiese una o varias interfaces (140, 150) en cada uno de esos hospitales). Los otros valores que pueden mostrarse en las interfaces (150) de visualización, además de los mencionados parámetros de funcionamiento, pueden ser las denominadas, aquí, variables operativas. Con esta expresión hacemos referencia a todos los valores o magnitudes que se obtienen a partir de los parámetros de funcionamiento introducidos en el sistema (100) y lo cual se realiza a través de una plataforma (130) de procesamiento. Estas variables operativas, del mismo modo que con los parámetros de funcionamiento, se pueden definir para cada caso concreto de aplicación y pueden incluir valores tales como el volumen que queda en cada fuente (120) de fluido, el tiempo restante hasta acabarse el volumen de una fuente (120) de fluido teniendo en cuenta los caudales sustraídos de la misma o el tiempo de funcionamiento restante de un sensor (110) de caudal según su nivel de batería. Todos estos valores pueden mostrarse en términos

absolutos o relativos, por ejemplo, en forma de porcentajes con respecto a un valor inicial o total.

5 Aunque en las figuras mostradas, las interfaces (140, 150) se han representado en forma de dos elementos independientes para cubrir también esta posibilidad según se expresa en las reivindicaciones, en una de las realizaciones preferidas dichas interfaces (140, 150) estarán integradas en un único dispositivo o módulo, por ejemplo con una única carcasa exterior y sus correspondientes teclados, pantallas, paneles táctiles, altavoces, luces, medios de conexión y cableado, medios de procesamiento y
10 similares.

Además, dichas interfaces (140, 150) pueden estar más o menos cerca de la posición exacta de los sensores (110) de caudal según cada caso de aplicación. Por ejemplo, en un hospital, estas interfaces (140, 150) pueden estar fuera de la sala en la que se
15 encuentre cada sensor (110) (habitaciones de hospital con pacientes en ellas) en un mostrador o centro de supervisión gestionado por los profesionales correspondientes y a una distancia conveniente para poder actuar oportunamente, en cada caso, según la urgencia determinada por protocolos. En un laboratorio, en un proyecto de investigación en donde deba ejercerse un control puntual e instantáneo de dichas
20 fuentes (120), las interfaces (140, 150) podrían estar, por ejemplo, pegadas a los puntos de aplicación de las mismas.

Las interfaces (140, 150) están conectadas también a la plataforma (130) de procesamiento, como se indica en las figuras (las conexiones con la plataforma (130)
25 se indican con líneas de puntos y rayas). De esta manera, comunican los parámetros de funcionamiento y pueden recibir las variables operativas obtenidas por la plataforma (130). Las interfaces (140, 150) también podrían conectarse con los sensores (110) de caudal según el caso, lo cual se indica con las líneas de rayas. Los sensores (110) de caudal pueden comunicar sus valores de salida directamente a la plataforma (130) de
30 procesamiento y/o a las interfaces (140, 150); en caso de que los comuniquen solo a las interfaces (140, 150), entonces esos valores leídos de caudal se podrían transmitir en bloque a la plataforma (130) de procesamiento desde dichas interfaces (140, 150) junto con los otros parámetros de funcionamiento enumerados anteriormente. En las figuras, para simplificar, se han dibujado todos los sensores (110) uno junto a otro y
35 con una sola línea de conexión tanto para las interfaces (140, 150) como para la

plataforma (130), pero es evidente que cada sensor (110) de caudal puede tener (y, preferentemente, tendrá) su propia conexión independiente con la plataforma (130) y, en su caso, con las interfaces (140, 150). Además, se deduce – por los ejemplos descritos más arriba en relación, más concretamente, con un entorno hospitalario –
5 que los sensores (110) de caudal no estarán normalmente en situación de adyacencia. Las conexiones pueden ser por cable o inalámbricas.

La plataforma (130) de procesamiento recibe todos los parámetros introducidos a través de las interfaces (140) de entrada y los valores leídos de los sensores (110) de
10 caudal, y los procesa para obtener variables operativas que se muestran en las interfaces (150) de visualización. Para ello, esta plataforma (130) incluye medios de procesamiento y de memoria adaptados para tales funciones. Basándose en esos parámetros y variables, también puede emitir avisos o alertas cuando alguna de esas variables cumpla unas condiciones determinadas en relación con umbrales o intervalos
15 incluidos en los parámetros de entrada. Dichos avisos se les muestran a los usuarios encargados de la monitorización a través de las interfaces (150) de visualización en forma de mensajes acústicos, de texto, visuales, etcétera.

La figura 2 muestra un esquema de bloques similar al de la figura 1 pero dirigido
20 específicamente a una aplicación en una instalación sanitaria. Para ello, en la parte superior izquierda de la figura, se han representado pacientes conectados a las salidas de las fuentes (110) de fluido con intermediación de un sensor (110) de caudal correspondiente. El fluido suministrado podría ser oxígeno en unidades de insuficiencia respiratoria. El sistema (100) incluye, además, unos pulsioxímetros (160) que podrían
25 aplicarse a uno o varios de los pacientes. Los pulsioxímetros (160) comunican también sus datos de salida (tales como saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura) a la plataforma (130) de procesamiento, y esos datos se admiten como parámetros de funcionamiento para la obtención de las variables operativas y los avisos mencionados anteriormente. Asimismo, los pulsioxímetros
30 (160) podrían estar conectados directamente a las interfaces (140, 150) lo cual no se muestra con líneas en las figuras para no entorpecer la interpretación de los diferentes elementos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido, que comprende por lo menos una fuente (120) de fluido, uno o varios sensores (110) de caudal conectados a una o varias salidas respectivas de cada fuente (120) de fluido dispuestos para leer el caudal de la salida respectiva, por lo menos una interfaz (140) de entrada para la introducción de parámetros de funcionamiento de un sensor o grupo de sensores (110) de caudal correspondientes, por lo menos una interfaz (150) de visualización de parámetros de funcionamiento y de variables operativas del sistema (100), y una plataforma (130) de procesamiento dispuesta para procesar los parámetros de funcionamiento y obtener, en consecuencia, variables operativas, de tal manera que dicha plataforma (130) de procesamiento está conectada a las salidas de los sensores (110) de caudal y/o a la por lo menos una interfaz (140) de entrada y/o a la por lo menos una interfaz (150) de visualización.
2. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según la reivindicación 1, en el que la salida de por lo menos uno de los sensores (110) de caudal está conectada a por lo menos una interfaz (140) de entrada correspondiente y/o a por lo menos una interfaz (150) de visualización correspondiente.
3. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente o fuentes (120) de fluido comprenden al menos uno de: un circuito de fluido instalado de forma permanente, un circuito de fluido desplegado de forma temporal, uno o más cilindros o balas de fluido rellenables y reutilizables, uno o más cilindros o balas de fluido desechables, un tanque de fluido fijo, un tanque de fluido transportable.
4. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los parámetros de funcionamiento de los sensores (110) de caudal comprenden al menos uno de: volumen de fluido inicial en la fuente (120) de fluido, volumen mínimo crítico en la fuente (120) de fluido, caudal mínimo crítico, caudal máximo crítico, intervalo de valores de caudal seguros, nivel de batería crítico de un sensor (110) de caudal.
5. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según

cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las variables operativas del sistema (100) comprenden al menos uno de: volumen restante en la fuente (120) de fluido, tiempo restante de suministro de fluido, nivel de batería actual del sensor (110) de caudal.

5

6. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la por lo menos una interfaz (140) de entrada y la por lo menos una interfaz (150) de visualización son una misma interfaz de sistema.

10

7. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fuentes (120) de fluido comprenden fuentes (120) de fluidos medicinales aplicables a pacientes correspondientes y que comprende, además, por lo menos un pulsioxímetro (160) aplicable a un paciente respectivo, estando conectado cada uno de los pulsioxímetros (160) a la plataforma (130) de procesamiento y/o a la por lo menos una interfaz (140) de entrada y/o a la por lo menos una interfaz (150) de visualización.

15

8. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según la reivindicación anterior, en el que los fluidos medicinales comprenden gases medicinales.

20

9. Sistema automatizado (100) para monitorización remota de caudales de fluido según cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, en el que las variables operativas del sistema (100) comprenden, además al menos uno de: nivel de saturación de oxígeno SpO₂, frecuencia cardíaca, caudal de O₂ suministrado, nivel de batería del pulsioxímetro (160).

25

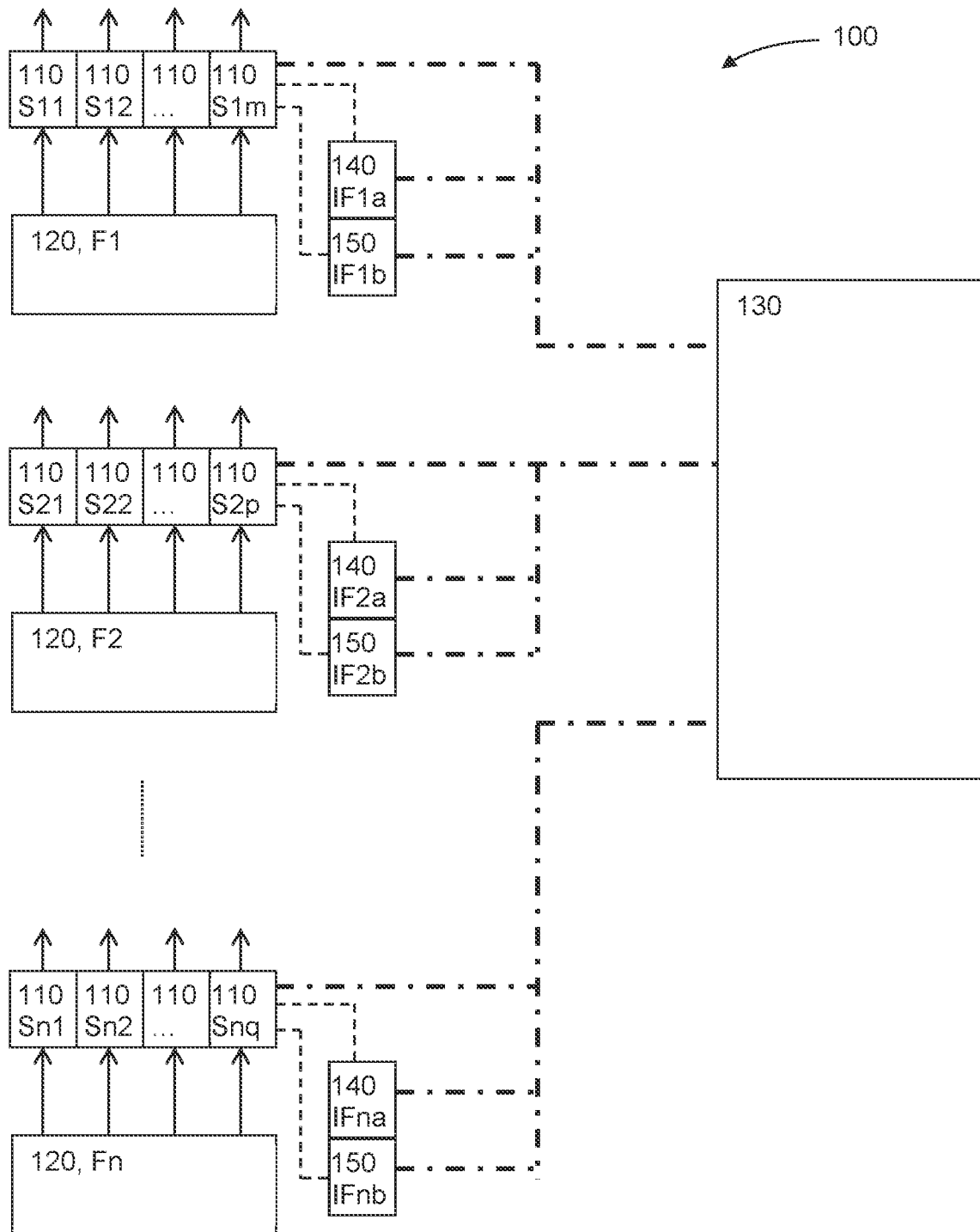


FIG. 1

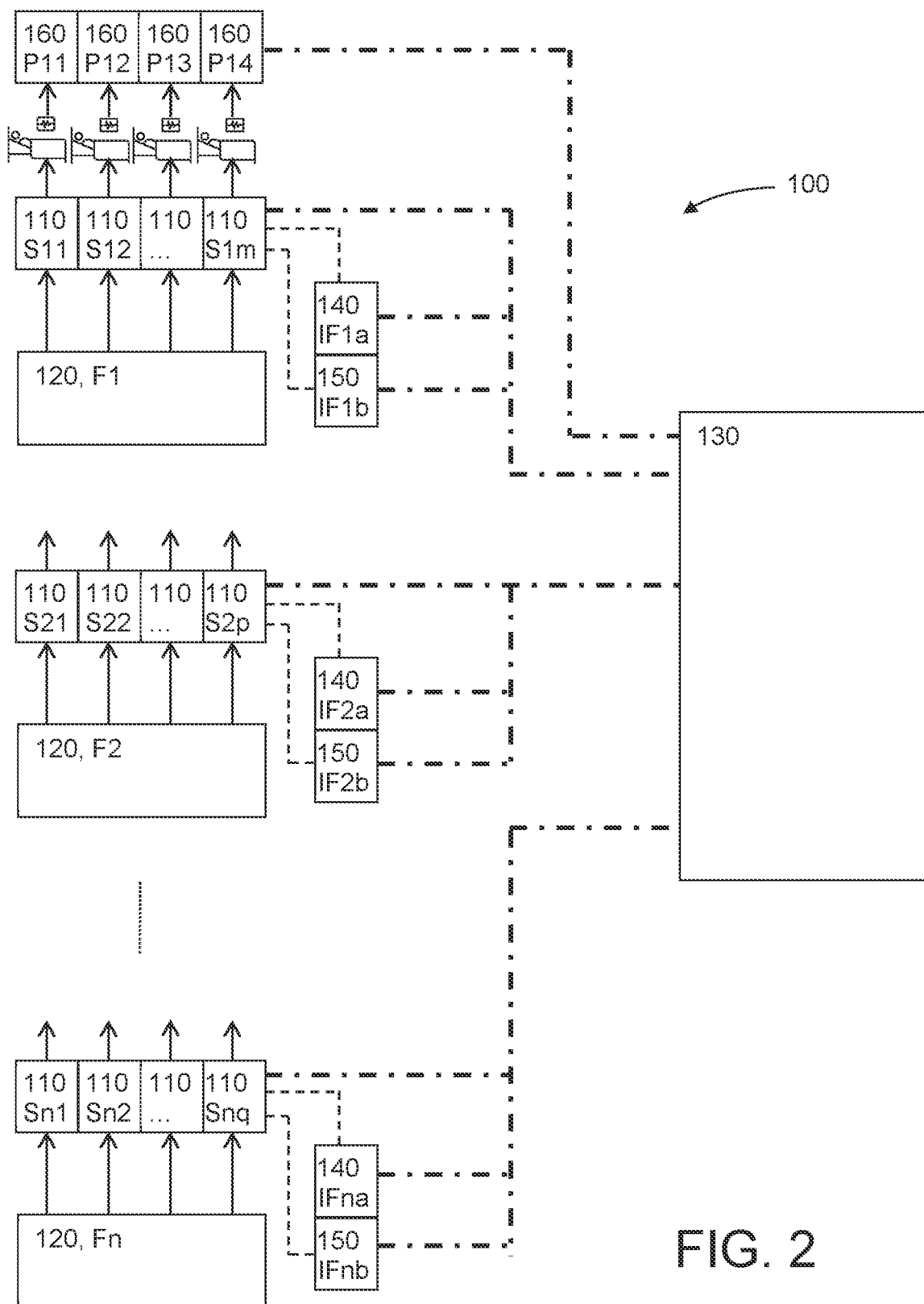


FIG. 2