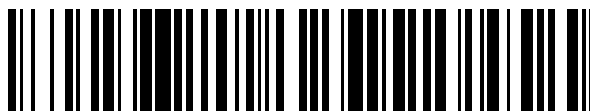


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 300**

51 Int. Cl.:

**G01D 21/00** (2006.01)

**H04Q 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2010 PCT/EP2010/062391**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2011 WO11026765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2010 E 10747200 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2475968**

54 Título: **Red de sensores y procedimiento para su funcionamiento**

30 Prioridad:

**07.09.2009 DE 102009040382**

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

**11.04.2018**

73 Titular/es:

**SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG  
(100.0%)  
Industriestrasse 1-3  
91074 Herzogenaurach, DE**

72 Inventor/es:

**BISTER, OLIVER;  
GITZEN, MATTHIAS;  
HAMERS, LUC;  
LANGER, GÖTZ;  
NIEWÖHNER, ANDREAS;  
SCHÜLLER, DIETHELM y  
VON SYDOW, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 663 300 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**

Red de sensores y procedimiento para su funcionamiento

La invención se refiere a una red de sensores con varios sensores así como a un procedimiento para el funcionamiento de la red de sensores.

5 El documento DE 103 26 249 A1 muestra un dispositivo de medición con un sistema de control para el control de las funciones del dispositivo de medición y/o para el procesamiento de datos de medición. El dispositivo de medición presenta un interfaz de comunicación para poder comunicarse con un dispositivo de medición similar.

10 El documento DE 101 60 395 A1 muestra un sistema de transmisión de datos para la transmisión selectiva de datos de una pluralidad de distancias de medición de al menos un aparato de radio de consulta. Los datos generados por uno o varios emisores se transmiten continuamente por radio, a través de un receptor y de un aparato de radio de emisión y/o a través de una unidad integrada de recepción – emisión, al aparato de radio de consulta.

15 Por el documento DE 195 19 164 B4 se conoce un dispositivo descentralizado para el control de operaciones para el registro, la transmisión y el control por medio de un equipo instalado en una zona de inspección. Desde una pluralidad de unidades locales se transmiten datos sísmicos a una estación central local. Una o varias estaciones centrales locales transmiten los datos sísmicos a una estación central.

20 El documento DE 100 64 420 B4 muestra un dispositivo para el registro descentralizado y para la evaluación de incidentes físicos. Uno o varios elementos de medición se conectan a un sistema de bus interno y se programan a través del mismo. Los datos transmitidos al sistema de bus interno se pueden suministrar al exterior a través de al menos una unidad de evaluación de una o varias piezas. El inconveniente de esta solución es un mayor coste para la unidad de evaluación, sin la cual una transmisión de los datos de medición de uno o varios elementos de medición al exterior no es posible. La conexión del o de los elementos de medición al sistema de bus interno permite una comunicación dentro del dispositivo, de manera que los datos de medición y los datos para la programación de los elementos de medición se pueden intercambiar entre los elementos de medición y la unidad de evaluación.

25 Otros ejemplos de sensores o redes de sensores se conocen por los siguientes documentos: XP002658690 (Moetiv Corporation: "Low Power Wireless Sensor Module", 13. November 2006), US 2003/012168 A1, WO 2007/002769 A1 y WO 2005/071364 A1.

Partiendo del estado de la técnica, el objetivo de la invención consiste en poder encadenar los sensores de una red de sensores con poco esfuerzo entre sí y también hacia el exterior.

Esta tarea se resuelve con una red de sensores según la reivindicación 1 que se acompaña.

30 La invención prevé además un procedimiento para el funcionamiento de una red de sensores según la reivindicación dependiente que se acompaña.

35 Un sensor sirve para la medición de al menos una variable de medición, por ejemplo una característica física o química, por ejemplo, una presión, un número de revoluciones, una fuerza, una aceleración, una temperatura. La función según la invención no se limita a un tipo determinado de variables de medición. El sensor comprende, en primer lugar, al menos un captador de variables de medición para transformar la variable de medición en una señal eléctrica. Al menos un convertidor sirve para transformar la señal eléctrica en datos de medición. El convertidor puede ser, por ejemplo, un convertidor A/D que proporciona los datos de medición digitales. El sensor según la invención posee un primer interfaz de comunicación para la transmisión de los datos de medición y de otros datos según un primer protocolo. Se puede tratar, por ejemplo, de una conexión de bus propietaria, de un interfaz serial según RS422 o de un interfaz W-LAN. El sensor según la invención comprende además un segundo interfaz de comunicación para la transmisión de los datos de medición y de otros datos según un segundo protocolo. También en el caso del segundo interfaz de comunicación se puede tratar de cualquier interfaz, por ejemplo de una conexión de red Twisted-Pair o de un interfaz GSM. En cualquier caso, en el sensor según la invención se dispone de dos interfaces de comunicación diferentes. El sensor comprende además una unidad de intercambio de datos para el intercambio de datos entre el convertidor, el primer interfaz de comunicación y el segundo interfaz de comunicación. En el caso de los datos a intercambiar se trata fundamentalmente de datos de medición, por ejemplo de datos de medición emitidos por el convertidor, y de datos de medición transmitidos por otro sensor al primer interfaz de comunicación. Los datos pueden comprender además, por ejemplo, datos de control para el control del convertidor o parámetros de proceso.

45 El sensor se puede utilizar universalmente dentro de una red de sensores o por sí solo. El interfaz de comunicación permite la transmisión de datos entre varios sensores. El segundo interfaz de comunicación permite la transmisión a un sistema externo. Se pueden transmitir al sistema externo tanto los datos de medición medidos por el sensor conectado al sistema externo, como los datos de medición transmitidos por otros sensores, a través del primer interfaz de comunicación, a dicho sensor. No se necesita ningún dispositivo con una función Gateway para transmitir los datos de medición del o de los sensores según la invención a un sistema externo. También es posible transmitir otros datos, por ejemplo datos de control, desde el sistema externo al sensor a través del segundo interfaz de comunicación, pudiéndose transmitir estos datos de control a través del primer interfaz de comunicación a otros sensores.

Con especial preferencia el sensor según la invención se configura como sensor de vibraciones, para poder utilizarlo en un sistema para el control de estados y procesos. Las vibraciones mecánicas del sistema a controlar representan aquí una variable de medición.

5 El primer interfaz de comunicación y el segundo interfaz de comunicación se tienen que elegir en función de los requisitos. El primer interfaz de comunicación es preferiblemente apropiado para transmitir los datos de medición y otros datos de un sensor a otro sensor. El segundo interfaz de comunicación es preferiblemente apropiado para transmitir los datos de medición y otros datos de un sensor según la invención a un sistema exterior, por ejemplo una sala de control. El primer interfaz de comunicación y el segundo interfaz de comunicación se pueden basar en  
10 medios diferentes, por ejemplo en una conexión de cables, una conexión de guíasondas de luz o en una conexión de radio.

15 En una forma de realización preferida del sensor, la unidad de intercambio de datos comprende un procesador programable. Con ayuda del procesador programable resulta especialmente posible adaptar el intercambio de datos entre el convertidor, el primer interfaz de comunicación y el segundo interfaz de comunicación a las necesidades que van cambiando. Además, gracias al procesador programable se puede llevar a cabo una preparación y/o una evaluación de los datos de medición.

20 El procesador se puede programar preferiblemente a través del primer interfaz de comunicación y/o del segundo interfaz de comunicación. Así es, por ejemplo, posible que el procesador se pueda programar desde la sala de control. Si el procesador de un sensor según la invención se puede programar a través del primer interfaz de comunicación, es posible programarlo incluso en el supuesto de que no esté conectado directamente a la sala de control a través del segundo interfaz de comunicación.

En otra forma de realización preferida del sensor, el convertidor se puede controlar a través del primer interfaz de comunicación y/o a través del segundo interfaz de comunicación. Así es posible adaptar la frecuencia de exploración del convertidor A/D a una variable de medición que va cambiando, sin necesidad de regular el convertidor in situ.

25 Una red de sensores según la invención comprende varios sensores unidos entre sí a través de sus primeros interfaces de comunicación. La red de sensores según la invención comprende además un interfaz de sala de control formado por el segundo interfaz de comunicación de uno de los sensores. Dentro de la red de sensores se pueden transmitir, a través de los primeros interfaces de comunicación de los sensores, datos de medición y otros datos. Para transmitir los datos de medición al exterior de la red de sensores, los datos de medición se transmiten a través del interfaz de la sala de control. El sensor que presenta el interfaz de la sala de control garantiza la  
30 comunicación entre la red de sensores y un sistema externo, por ejemplo una sala de control. Un sistema adicional con una función Gateway no es necesario para permitir la transmisión de datos entre la red de sensores y la sala de control.

35 Una ventaja especial de la red de sensores según la invención consiste en que la misma se puede modificar sin mucho esfuerzo, por ejemplo conectando posteriormente más sensores a la red de sensores. El primer interfaz de comunicación de los sensores a conectar con posterioridad garantiza que los datos de medición de estos sensores se puedan transmitir a la red, a fin de ser transmitidos posteriormente, a través del interfaz de la sala de control, a un sistema externo. Otra ventaja de la red de sensores según la invención radica en que los demás datos, por ejemplo los datos de control o de proceso, se pueden transmitir dentro de la red de sensores, y del o al exterior, a través del interfaz de la sala de control. Esto permite una adaptación de los sensores a los requisitos de medición que van  
40 cambiando a través del sistema externo, sin necesidad de acceder in situ a los distintos sensores. Esto se considera especialmente ventajoso cuando resulta complicado acceder a los lugares de instalación de los sensores.

45 La red de sensores según la invención está indicada para las tareas de medición más diversas en la naturaleza y en la técnica, por ejemplo para la captación de datos sísmicos o para el control de instalaciones técnicas complejas. También es posible dotar algunos de los componentes técnicos, por ejemplo bombas o ventiladores, de respectivamente un único sensor según la invención, diseñándose una red de sensores según la invención en las instalaciones del usuario de manera que el usuario interconecte varios de estos componentes técnicos.

La red de sensores según la invención se puede realizar para el control de incidentes naturales o técnicos complejos. Los sensores de la red se pueden prever para las más diversas variables de medición.

50 El procedimiento según la invención sirve para el funcionamiento de una red de sensores según la invención. El procedimiento comprende, en primer lugar, un paso en el que los datos de medición de un primero de los sensores se transmiten a través de su primer interfaz de comunicación al sensor que presenta el interfaz de la sala de control. En otro paso los datos de medición del primer sensor y los datos de medición del sensor que presenta el interfaz de la sala de control se transmiten a través del interfaz de la sala de control. Se puede tratar de todos los datos de medición de estos sensores o de datos de medición seleccionados de estos sensores. Con preferencia los datos de  
55 medición del primer sensor y del sensor que presenta el interfaz de la sala de control se preparan y/o evalúan antes de su transmisión al interfaz de la sala de control. Si la red a utilizar comprende además del primer sensor y del sensor que presenta el interfaz de la sala de control, otros sensores, se transmiten preferiblemente también los datos de medición de los demás sensores a través de sus primeros interfaces de comunicación al sensor que presenta el interfaz de la sala de control. Esto se realiza preferiblemente de manera que los datos del segundo de los sensores se transmitan a través de su primer interfaz de comunicación al primer sensor. Los datos de medición del segundo sensor se transmiten además, a través del primer interfaz de comunicación del primer sensor, al sensor  
60

que presenta el interfaz de la sala de control. Los datos de medición del segundo sensor se transmiten, al igual que los datos de medición del primer sensor y los datos de medición del sensor que presenta el interfaz de la sala de control, a través del interfaz de la sala de control.

5 En una forma de realización preferida del procedimiento según la invención los datos de control se transmiten además a través del interfaz de la sala de control. Los datos de control se transmiten por medio del sensor que presenta el interfaz de la sala de control a través de su primer interfaz de comunicación al primer sensor, donde se emplea para el control del convertidor del primer sensor. Con ayuda de estos pasos del procedimiento, el convertidor del primer sensor se puede adaptar, mediante los datos de control transmitidos a la red de sensores desde el exterior a través del interfaz de la sala de control, a los requisitos de medición que van cambiando. Lógicamente se pueden emplear también datos de control en el sensor que presenta el interfaz de la sala de control y en otros sensores para el control de los convertidores allí previstos.

Con referencia al dibujo se describen a continuación un sistema de medición según el estado de la técnica así como un sistema de medición con una red de sensores según la invención. Se muestra en la

15 Figura 1 un esquema modular de un sistema de medición con una forma de realización preferida de una red de sensores según la invención y

Figura 2 un esquema modular de un sistema de medición según el estado de la técnica.

La figura 2 muestra un esquema modular de un sistema de medición según el estado de la técnica. El sistema de medición comprende, en principio, tres sensores con los que se mide respectivamente una variable de medición. Los tres sensores presentan respectivamente un interfaz para la emisión de los datos de medición, a través del cual se conectan a una unidad central. Las conexiones entre la unidad central y los tres sensores pueden presentar, por ejemplo, una estructura lineal o a modo de árbol. La unidad central permite transmitir los datos de medición de los tres sensores a una sala de control. Por consiguiente, la unidad central cumple una función Gateway. Se produce una transformación entre un protocolo, que se emplea en los interfaces de los sensores, y un protocolo que se emplea en el interfaz de la sala de control. En muchos casos se produce a la vez una transformación del medio. La unidad central incluso es necesaria cuando sólo se utiliza uno de los sensores.

La figura 1 muestra un sistema de medición con una forma de realización preferida de la red de sensores según la invención. La red de sensores se compone en el ejemplo mostrado de tres sensores según la invención. Los tres sensores presentan, por una parte, un primer interfaz de comunicación, a través del cual se conectan entre sí. Se produce una transmisión de los datos de medición del sensor 1 y del sensor 3 al sensor 2. Además se intercambian datos de control para el control de los sensores entre los tres sensores. Los tres sensores presentan respectivamente un segundo interfaz de comunicación, que sólo se muestra en el sensor 2. El segundo interfaz de comunicación del sensor 2 forma un interfaz de la sala de control a través del cual el sensor 2 se conecta a una sala de control. Al contrario que en el sistema de medición según el estado de la técnica mostrado en la figura 2, no se necesita ninguna unidad central para recoger los datos de medición de los tres sensores y para transformarlos según el protocolo empleado por el interfaz de la sala de control. Desde la sala de control los datos de control para el control de los tres sensores se pueden enviar al sensor 2 y después, a través del primer interfaz de comunicación del sensor 2, al sensor 1 y al sensor 3. La transmisión de datos en el primer interfaz de comunicación de los sensores y en el segundo interfaz de comunicación de los sensores se puede llevar a cabo, en el caso más sencillo, de forma unidireccional. En este caso el sensor 1 y el sensor 3 envían los datos de medición al sensor 2, mientras que el sensor 2 envía los datos de medición de todos los sensores a la sala de control. Con preferencia, la transmisión de datos se realiza de forma bidireccional en el primer interfaz de comunicación y en el segundo interfaz de comunicación, de manera que la transmisión de datos también se puede proteger.

**REIVINDICACIONES**

1. Red de sensores con sensores para la medición de al menos una variable de medición, presentando cada uno de estos sensores un captador de variables de medición para la transformación de la variable de medición en una señal eléctrica, un convertidor para la transformación de la señal eléctrica en datos de medición, un primer interfaz de comunicación para la transmisión de los datos de medición y de otros datos según un primer protocolo y un segundo interfaz de comunicación para la transmisión de los datos de medición y de otros datos según un segundo protocolo y una unidad de intercambio de datos para el intercambio de datos entre el convertidor, el primer interfaz de comunicación y el segundo interfaz de comunicación, caracterizada por que los sensores se conectan entre sí a través de sus primeros interfaces de comunicación y, con un interfaz de la sala de control, conectada por medio del segundo interfaz de comunicación de uno de los sensores, a una sala de control, y por que los sensores se realizan para la medición de diferentes variables de medición.
2. Red de sensores según la reivindicación 1, caracterizada por que la comunicación del primer interfaz de comunicación y la del segundo interfaz de comunicación se basan en diferentes medios.
3. Red de sensores según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la unidad de intercambio de datos comprende un procesador programable.
4. Red de sensores según la reivindicación 3, caracterizada por que el procesador se puede programar a través del primer interfaz de comunicación y/o del segundo interfaz de comunicación.
5. Procedimiento para el funcionamiento de una red de sensores según la reivindicación 1 que comprende los siguientes pasos:
- transmisión de los datos de medición del primer sensor a través de su primer interfaz de comunicación al sensor que presenta el interfaz de la sala de control y
  - transmisión de datos de medición del primer sensor y de datos de medición del sensor que presenta el interfaz de la sala de control a través del interfaz de la sala de control.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que además comprende los siguientes pasos:
- transmisión de los datos de medición del segundo de los sensores a través de su primer interfaz de comunicación al primer sensor;
  - transmisión de los datos de medición del segundo sensor a través del primer interfaz de comunicación del primer sensor al sensor que presenta el interfaz de la sala de control y
  - transmisión de datos de medición del segundo sensor a través del interfaz de la sala de control.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que además comprende los siguientes pasos:
- transmisión de datos de control a través del interfaz de la sala de control;
  - transmisión de datos de control por parte del sensor que presenta el interfaz de la sala de control, a través de su primer interfaz de comunicación, al primer sensor y
  - utilización de los datos de control en el primer sensor para el control de su convertidor.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que los datos de medición del primer sensor y los datos de medición del sensor que presenta el interfaz de la sala de control se preparan y/o evalúan antes de su transmisión a través del interfaz de la sala de control.

50

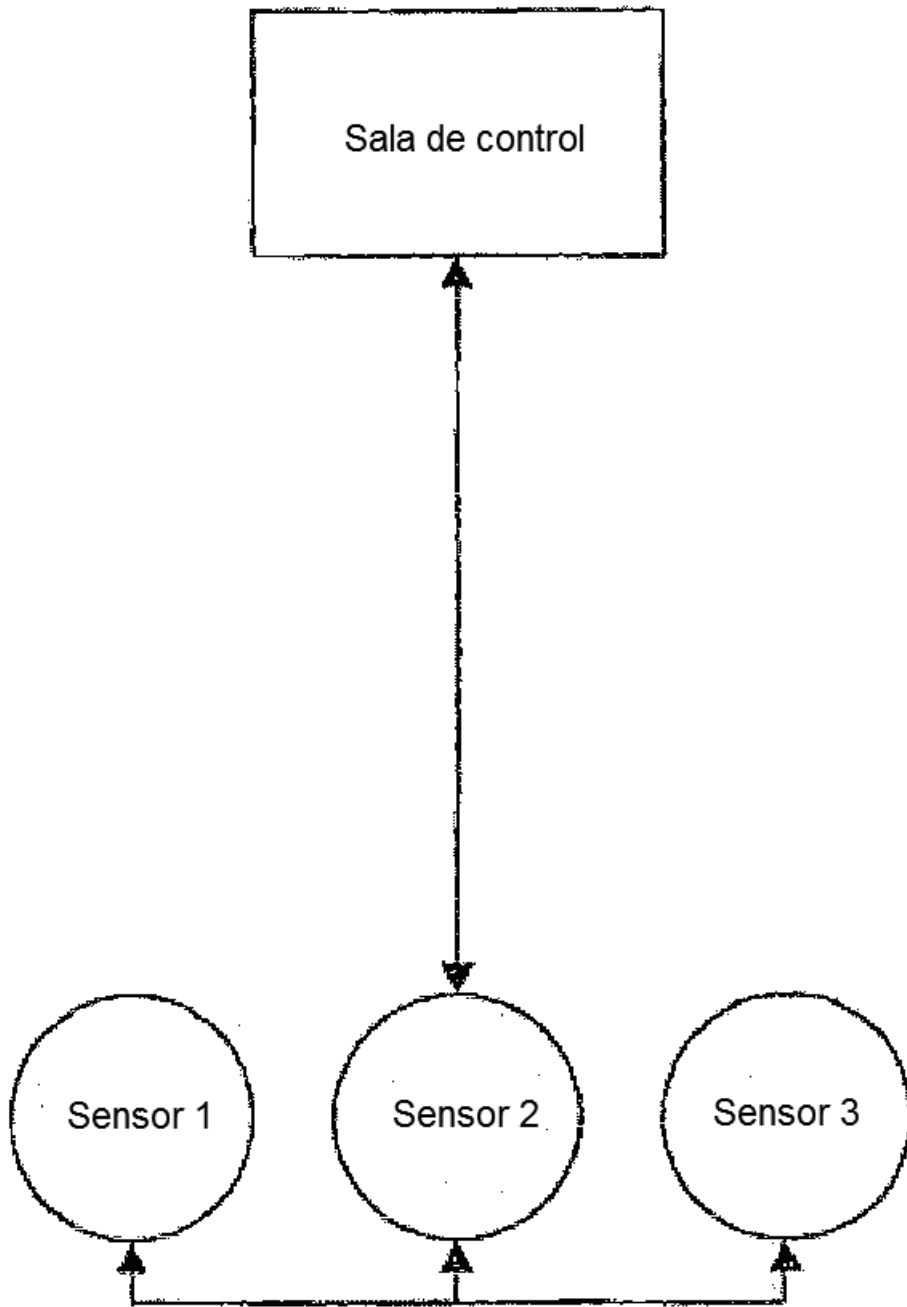
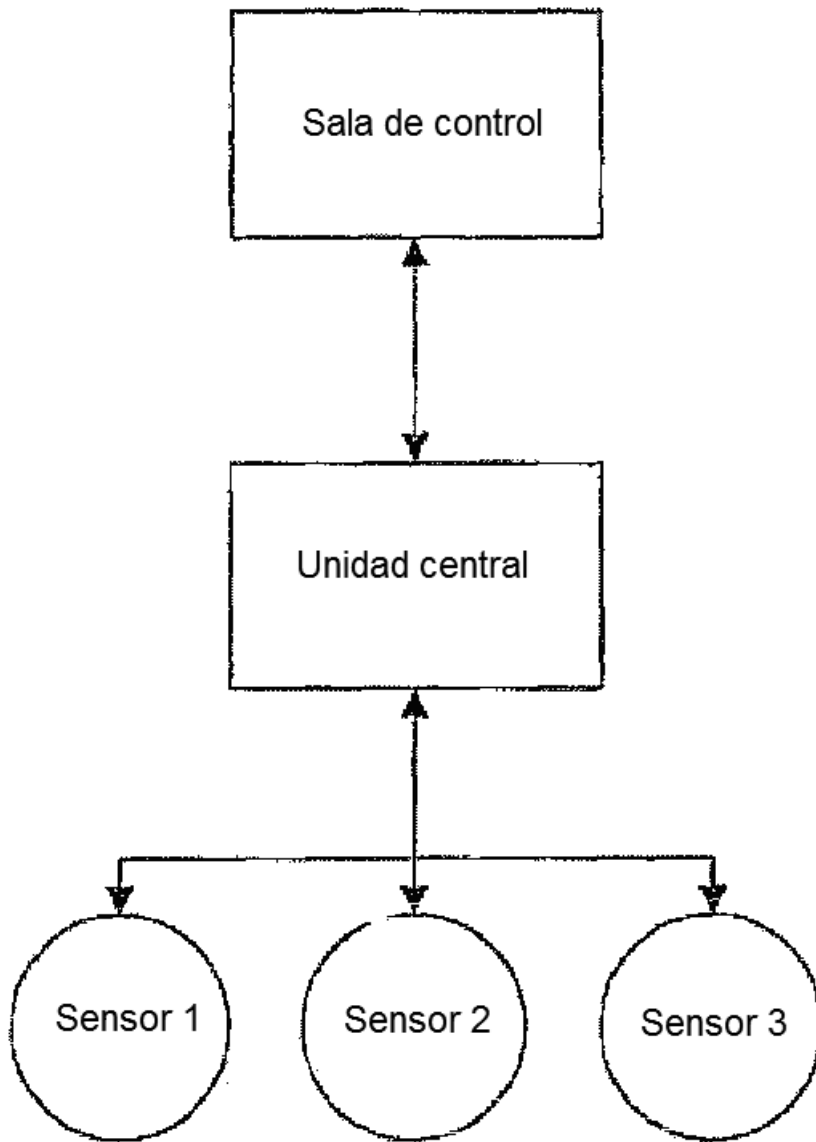


Fig. 1



Estado de la técnica

Fig. 2