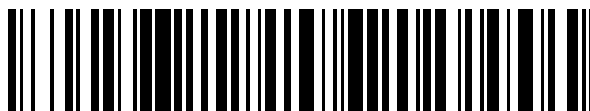


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 882**

51 Int. Cl.:

G01F 23/00 (2006.01)

G01F 23/296 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014 PCT/EP2014/065404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014 E 14747540 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3022534**

54 Título: **Dispositivo sensor**

30 Prioridad:
19.07.2013 DE 102013107707

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2019

73 Titular/es:
**PEPPERL + FUCHS GMBH (100.0%)
Lilienthalstrasse 200
68307 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:
LUBER, ERNST

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 715 882 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

Dispositivo sensor

5 La invención se refiere a un dispositivo sensor según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento según las características de la reivindicación 8. Un dispositivo sensor contiene un sensor, con el que se pueden detectar determinadas propiedades físicas, químicas o también una composición material de un entorno. Un dispositivo sensor semejante se puede usar en forma de un sistema autónomo. En estos sistemas autónomos el problema principal consiste en el suministro de energía durante un intervalo de tiempo más prolongado. Para lograr
10 una vida útil lo más larga posible de este sistema autónomo se necesita una gestión de potencia inteligente, con la que se reduce el consumo de corriente.

Un sistema autónomo semejante se conoce por el documento DE 10 2007 038 756 A1. Este sistema autónomo posee un sistema sensor, que está configurado de manera que se puede cambiar entre un estado de funcionamiento
15 activo y un estado de funcionamiento de reposo, en donde el sistema sensor en el estado de funcionamiento de reposo necesita menos energía que en el estado de funcionamiento activo. Además, el sistema autónomo comprende un dispositivo despertador, que está configurado de manera que, en relación con una señal despertador que llega al sistema autónomo, induce al sistema sensor a cambiar al estado de funcionamiento activo, en donde la señal despertadora es una señal acústica y/u óptica.

20 Otro sistema para la medición del nivel de llenado mediante un sensor de ultrasonidos se describe en el documento US 2007/261487.

Aparte de eso por el documento US 2007/0209434 A1 se conoce una supervisión por ultrasonidos para la medición de una altura de nivel de llenado de un líquido, p. ej. aceite o agua, en un recipiente colector. En el caso de esta
25 supervisión por ultrasonidos, una CPU principal está conectada entre un transductor ultrasónico y un receptor de radio, en donde el equipo de emisión y recepción de radio tiene una antena, desde la que se pueden transmitir de forma inalámbrica los datos de nivel de llenado que se han calculado por la CPU. Este equipo de emisión y recepción de radio es capaz de despertar la CPU de un modo de espera.

30 El objetivo de la presente invención es optimizar por ello el suministro de energía del dispositivo sensor. Este objetivo se consigue según las características de la reivindicación 1, así como las características de la reivindicación 8.

La invención se refiere a un dispositivo sensor realizado para la detección del nivel de llenado en un recipiente colector, en donde el dispositivo sensor está configurado preferentemente como sensor de ultrasonidos. El
35 dispositivo sensor está configurado de manera que el dispositivo sensor puede cambiar entre un estado de funcionamiento activo y un modo de ahorro de energía, en donde el dispositivo sensor en el modo de ahorro de energía necesita menos energía que en el estado de funcionamiento activo. Para ello el dispositivo sensor presenta un dispositivo de activación, que está configurado de manera que el dispositivo de activación, en respuesta a una señal exterior que llega al dispositivo de activación, induce a un transductor ultrasónico a cambiar a un estado de
40 funcionamiento activo, en donde el transductor ultrasónico realiza al menos una medición del nivel de llenado en el estado de funcionamiento.

El dispositivo sensor se ha configurado antes de la medición para un tipo de recipiente colector determinado en cuanto a condiciones de contorno definidas, en donde el dispositivo sensor presenta una entrada de control, que está configurada de manera que en el modo de ahorro de energía se pueden adquirir las señales procedentes del
45 dispositivo de activación por la entrada de control. La configuración se realiza en función de las condiciones de disparo requeridas para la medición en función de la temperatura o humedad del aire, que se comprenden por las condiciones de contorno para el tipo de recipiente determinado. Adicionalmente, para el dispositivo sensor para un tipo de recipiente colector determinado se determina una magnitud de referencia para el nivel de llenado. Mediante la fijación de las condiciones de disparo, así como los valores límite para el nivel de llenado para un tipo de
50 recipiente colector determinado se definen por consiguientes las condiciones de contorno requeridas.

Dado que el dispositivo sensor se ha configurado antes de las mediciones para un tipo de recipiente colector determinado, es decir, para una aplicación determinada, en cuanto a condiciones de contorno determinadas, el dispositivo sensor y por consiguiente el transductor ultrasónico no se puede llevar al estado de funcionamiento activo sin haberse estimulado anteriormente por el dispositivo de activación, por lo que se impide que el transductor
55 ultrasónico realice mediciones innecesarias.

Si el dispositivo sensor y por consiguiente el transductor ultrasónico se sitúa en el modo de ahorro de energía, entonces se desactiva una unidad de emisión – recepción y están activadas todas las entradas de disparo, como, por ejemplo, la unidad de control dispuesta en el dispositivo sensor. Es ventajoso que el dispositivo sensor situado en el modo de ahorro de energía se pueda llevar mediante la adquisición de señales ambiente de forma dirigida al
60 estado de funcionamiento activo.

El dispositivo sensor se abastece con energía mediante un dispositivo de recuperación de energía para la recolección de energía, con el que es posible obtener energía del entorno. Para que la energía obtenida también se pueda almacenar cuando el dispositivo sensor no necesita la energía, el dispositivo sensor posee un sistema de acumulación, con el que se puede almacenar la energía obtenida del entorno.

5 Si el dispositivo sensor se debe llevar por el contrario por influencias externas al estado de funcionamiento activo, entonces el dispositivo de activación presenta un sensor de luz, un contacto eléctrico, un sensor de movimiento, un sensor de temperatura o un equipo de medición de oscilaciones.

10 El dispositivo sensor también presenta un regulador de tensión con una unidad de supervisión de energía, en donde la unidad de supervisión de energía está realizada para supervisar si está presente suficiente energía para mantener el dispositivo sensor en el modo de ahorro de energía. Por consiguiente, se garantiza que el dispositivo sensor siempre se abastezca suficientemente con corriente, en donde esta información se le transmite a un control de orden superior, con un dispositivo de notificación local o un modo de actuación remota. Por ejemplo, a través del control de orden superior, cuando es un módulo de actuación remota (GSM, WLAN), se le puede informar a una empresa de eliminación de residuos sobre el nivel de llenado del recipiente colector o sobre la disponibilidad operacional del sensor de ultrasonidos. De este modo se impide que el dispositivo sensor se desconecte cuando no está a disposición una energía suficiente para el modo de funcionamiento activo. A este respecto, la disponibilidad operacional se puede supervisar cíclicamente, es decir, a intervalos de tiempo definidos mediante un perro guardián o un reloj a tiempo real. A este respecto también es posible que el control de orden superior sea parte del dispositivo sensor.

20 Para que no se pierdan los datos de medición, cuando el sensor de ultrasonidos cambia del estado de funcionamiento al modo de ahorro de energía, está prevista una memoria de datos no volátil, con el que se puede almacenar los datos de medición adquiridos. Como memoria de datos no volátil se puede usar por ejemplo una FRAM (Ferroelectric Random Access Memory). Esta memoria de datos es un módulo de memoria optimizado respecto a la energía y velocidad, que no necesita una bomba de carga, ya que esta memoria de datos posee cristales con propiedades ferroeléctricas. Para que el dispositivo sensor se pueda llevar a intervalos de tiempo definidos al estado de funcionamiento activo, el dispositivo de activación puede presentar un sistema de medición de tiempo. Este sistema de medición de tiempo puede ser un reloj controlado por radio.

30 El dispositivo sensor comprende una unidad de control, que está conectada con la entrada de control, en donde la unidad de control se lleva al estado de funcionamiento activo, después de que la entrada de control ha obtenido una señal del dispositivo de activación.

35 Si el dispositivo sensor se debe llevar por influencias externas al estado de funcionamiento activo, entonces puede estar previsto un bus externo en serie, que está en contacto con el dispositivo de activación. El dispositivo de activación comprende a este respecto un sensor, con el que se pueden detectar las influencias externas. Este sensor puede ser, por ejemplo, un sensor de luz, un equipo de medición de oscilaciones, un contacto eléctrico, un sensor de aceleración o un sensor de temperatura.

40 El sensor de ultrasonidos presenta ventajosamente una interfaz de baja energía para la transmisión de datos inalámbrica. Los datos de medición adquiridos se pueden transmitir a través de la interfaz de baja energía junto con un estado de energía determinado del dispositivo sensor a un control de orden superior. El control comprende a este respecto un indicador a través del que se le pueden mostrar a un usuario los datos de medición adquiridos. El estado de energía también se puede mostrar mediante el indicador, por lo que un usuario está informado en cualquier instante de cuanta energía consume el dispositivo sensor en el modo de ahorro de energía o también en el estado de funcionamiento.

50 La unidad de control del dispositivo de sensor está conectada ventajosamente con el transductor ultrasónico, en donde el transductor ultrasónico se puede llevar al estado de funcionamiento activo a través de la unidad de control.

La invención también se refiere a un procedimiento para llevar un dispositivo sensor situado en el estado de reposo a un estado de funcionamiento activo según la reivindicación 8.

Un ejemplo de realización se explica a continuación mediante las figuras y se describe más en detalle. Muestran:

55 Figura 1 un dispositivo sensor para la detección de nivel de llenado en un recipiente colector y
Figura 2 una estructura esquemática del dispositivo sensor mostrado en la figura 1.

60 En la figura 1 está representado un dispositivo sensor 1 para la detección del nivel de llenado en un recipiente colector 2. Este recipiente colector puede ser – según está representado en la figura 1 – un recipiente bajo piso 2.

Este recipiente bajo piso 2 está alojado en una cámara 3, que puede ser parte de un edificio (no representado). La cámara 3, en la que está alojado el recipiente bajo piso 2, se sitúa por debajo de un suelo 5. Por encima del suelo 5 se puede reconocer un pozo de llenado con una tapa de llenado 17. A través de este pozo de llenado 7 es posible alimentar el recipiente bajo piso 2. Si el recipiente bajo piso 2 es, por ejemplo, un contenedor de basura, entonces este recipiente bajo piso 2 se puede alimentar con basura a través del pozo de llenado 7.

Con el dispositivo sensor 1 se puede medir el nivel de llenado del recipiente bajo piso 2, en donde el dispositivo sensor 1 está configurado en este ejemplo de realización como sensor de ultrasonidos. Para ello el sensor de ultrasonidos 1 está configurado de manera que éste puede cambiar entre un estado de funcionamiento activo y un modo de ahorro de energía. Si la tapa de llenado 17 del pozo de llenado 7 está cerrada, entonces el dispositivo sensor 1 se sitúa en el modo de ahorro de energía. En este modo de ahorro de energía, el dispositivo sensor 1 consume menos energía que en el estado de funcionamiento activo. No obstante, si se abre la tapa de llenado 17, entonces el dispositivo sensor 1 comienza a medir la altura de llenado del recipiente bajo piso 2. En este procedimiento para la detección de la altura de llenado en el recipiente bajo piso 2, un transductor ultrasónico dispuesto en el dispositivo sensor 1 (no representado en la figura 1) emite señales que se reflejan por el contenido o por el fondo del recipiente bajo piso 2. Estas señales de eco se procesan en el dispositivo sensor 1, de modo que se puede determinar el nivel de llenado en el recipiente bajo piso 2. Dado que se conoce en sí un procedimiento semejante para la detección del nivel de llenado, y se da a conocer por ejemplo en el documento EP 2 148 219 B1, se prescinde de una descripción detallada de este procedimiento. No obstante, para que el dispositivo sensor 1 pueda realizar las mediciones, este se debe llevar al estado de funcionamiento activo. Para ello está previsto un dispositivo de activación (no representado), que – condicionado por, por ejemplo, influencias externas – lleva el dispositivo sensor 1 y por consiguiente también el transductor ultrasónico al estado de funcionamiento activo. El dispositivo de activación presenta para ello un sensor de luz, un sensor de movimiento, un sensor de temperatura, un contacto eléctrico o un equipo de medición de oscilaciones.

Ventajosamente el dispositivo de activación está colocado en la tapa de llenado 17 del pozo de llenado 7 o en el pozo de llenado 7. Si se abre la tapa de llenado 17, entonces se interrumpe el contacto eléctrico, lo que lo registra el dispositivo de activación y debido a ello envía una señal al dispositivo de control 1, lo que induce al dispositivo sensor 1 a pasar al estado de funcionamiento activo. Si la tapa de llenado 17 se cierra de nuevo, entonces se reestablece el contacto eléctrico, lo que lo registra el dispositivo de activación e induce al dispositivo sensor 1 y por consiguiente también al transductor ultrasónico a volver de nuevo al modo de ahorro de energía.

La activación del dispositivo sensor 1 se realiza por consiguiente a través de un dispositivo de desencadenamiento en conexión con el dispositivo de activación. Este dispositivo de desencadenamiento puede ser – según se describe en el presente ejemplo de realización – la tapa de llenado 17 con la que se cierra un contacto eléctrico o se excita un equipo de medición de oscilaciones o un sensor de luz. El dispositivo sensor 1 se puede configurar durante la puesta en funcionamiento con diferentes condiciones de disparo, que se comprenden por las condiciones de contorno para un tipo de recipiente colector determinado y que se refieren a la temperatura y/o la humedad del aire.

Si el dispositivo de activación presenta, por ejemplo, un equipo de medición de oscilaciones, así como un sensor de luz, entonces este dispositivo de activación envía entonces una señal al dispositivo sensor 1 cuando el dispositivo de activación se ha excitado por la luz y/o por una oscilación. Por consiguiente, se produce un cambio del modo de ahorro de energía al modo de funcionamiento activo mediante una operación Y/O de dos señales, en donde estas dos señales son luz y oscilación.

Aunque en la figura 1 no se muestra, entonces en la cámara 3 o en el pozo de llenado 7 puede estar prevista ventajosamente un indicador, a través del que se puede mostrar si el recipiente bajo piso 2 está completo o si éste se debe vaciar. De este modo también fuera de la cámara 3 y sin apertura del recipiente bajo piso 2 se puede reconocer si el recipiente bajo piso 2 se debe vaciar o no.

Precisamente en los recipientes bajo piso, es decir, en recipientes colectores muy grandes, resulta ser ventajoso un dispositivo sensor semejante con dispositivo de activación conectado, ya que estos grandes recipientes colectores sólo se pueden mover y vaciar con coste muy grande, por ejemplo, mediante una grúa móvil.

En la figura 2 está representada una estructura esquemática del dispositivo sensor 1 mostrado en la figura 1.

Para que el dispositivo sensor 1 pueda cambiar entre un estado de funcionamiento activo y un modo de ahorro de energía, este dispositivo sensor 1 presenta una unidad de control 15 y una unidad de emisión – recepción 16, en donde la unidad de control 15 y la unidad de recepción-emisión 16 en el modo de ahorro de energía necesitan igualmente menos energía que en el estado de funcionamiento activo. Además, para que el dispositivo sensor 1 pueda recibir las señales en el modo de ahorro de energía, el dispositivo sensor 1 presenta una entrada de control 13. A este respecto, la entrada de control 13 recibe señales del dispositivo de activación 6, que se envían por el

dispositivo de activación 6 a la entrada de control 13, después de que el dispositivo de activación 6 se ha estimulado por señales ambiente exteriores (por ejemplo, por la luz, oscilaciones, disparo de un contacto eléctrico). Después de que la entrada de control 13 ha obtenido una señal del dispositivo de activación 6, la entrada de control 13 estimula la unidad de control 15 de forma dirigida. De este modo la unidad de control 15 se lleva al estado de funcionamiento activo. Si la unidad de control 15 se sitúa en el estado de funcionamiento activo, entonces se le induce al transductor de ultrasonidos 4 a través de la unidad de control 15 a realizar al menos una medición. A este respecto, el dispositivo sensor 1 se ha configurado antes de las mediciones para un tipo de recipiente colector determinado, es decir, para una aplicación determinada, con respecto a las condiciones de contorno determinadas.

10 Se entiende que con el dispositivo sensor 1 también se puede medir la temperatura, la intensidad luminosa o la humedad del aire, cuando el dispositivo sensor 1 está equipado con un sensor correspondiente.

El dispositivo de activación 6 está dispuesto en el pozo de llenado 7, en donde a través de este pozo de llenado 7 el recipiente bajo piso 2 se puede alimentar con material (no representado) p. ej. basura. El pozo de llenado 7 presenta para ello la tapa de llenado 17, que se debe abrir anteriormente si el recipiente bajo piso 2 se debe llenar con material.

Este dispositivo de activación 6 está configurado de manera que el dispositivo de activación 6, en respuesta a una señal exterior, induce al dispositivo sensor 1 y por consiguiente también al transductor ultrasónico 4 a cambiar al estado de funcionamiento activo, en donde el transductor ultrasónico 4 realiza al menos una medición en el estado de funcionamiento activo. La activación del dispositivo de activación 6 se realiza a través de un dispositivo de desencadenamiento en conexión con el dispositivo de activación 6. En la figura 2 este dispositivo de desencadenamiento es la tapa de llenado 17, con la que se excita un contacto eléctrico cerrado, un sensor de luz o un equipo de medición de oscilaciones. El dispositivo sensor 1 se puede configurar durante la puesta en funcionamiento con diferentes condiciones de disparo externas. Así, por ejemplo, se puede realizar un cambio del modo de ahorro de energía al modo de funcionamiento activo mediante una operación Y/O de dos señales. Si el dispositivo de activación 6 presenta, por ejemplo, un equipo de medición de oscilaciones, así como un sensor de luz, entonces este dispositivo de activación 6 envía entonces una señal al dispositivo sensor 1 cuando el dispositivo de activación 6 se ha excitado por la luz y/o por una oscilación. Por consiguiente, en el dispositivo sensor 1 se realiza un cambio del modo de ahorro de energía al modo de funcionamiento activo mediante la operación Y/O de dos señales, en donde estas dos señales son la luz y oscilación.

Según se ha explicado ya, el dispositivo sensor 1 se configura de forma específica a la aplicación antes de la puesta en funcionamiento, a fin de garantizar que el transductor ultrasónico 4 del dispositivo sensor 1 no llegue al estado de funcionamiento activo sin ser llevado por el dispositivo de activación 6 al estado de funcionamiento activo y así no realiza mediciones innecesarias. Esta configuración se realiza en función de las condiciones de disparo requeridas en función de la temperatura o la humedad del aire para la medición. A este respecto, adicionalmente para el dispositivo sensor 1 se determina una magnitud de referencia para el nivel de llenado. Para ello durante la puesta en funcionamiento del dispositivo sensor 1 se definen los valores límite para el nivel de llenado, en donde como valor límite inferior se introduce el nivel de llenado mínimo (= recipiente colector está vacío) y como valor superior el nivel de llenado máximo (= recipiente colector está lleno). Mediante la fijación de las condiciones de disparo, así como de los valores límite para el nivel de llenado para un tipo de recipiente colector determinado se definen por consiguiente las condiciones de contorno, en respuesta a las que se configura el dispositivo sensor 1.

Se puede reconocer un control de orden superior 9 al que se le transmiten los datos de medición determinados y evaluados por el dispositivo sensor 1. El control de orden superior 9 puede presentar una unidad de evaluación, con la que se pueden evaluar posteriormente los datos de medición transmitidos. Para que a un usuario se le puedan mostrar los datos de medición, con el control de orden superior 9 puede estar conectado un indicador no representado, por ejemplo, un monitor.

Se puede reconocer también una interfaz de baja energía 8 dispuesta en el dispositivo sensor 1 para la transmisión de datos. Mediante esta interfaz de baja energía 8 para la transmisión de datos se transmiten los datos de medición adquiridos gracias a la medición sin retardo temporal al control de orden superior 9. La interfaz de baja energía 8 puede ser una interfaz de baja energía 8 en serie, si el control de orden superior 9 está conectado a través de una red fija con el dispositivo sensor 1. Si la señal se transmite, por ejemplo, a través de GMS o WLAN al control de orden superior 9, entonces la interfaz de baja energía 8 puede ser un módulo GMS o un módulo WLAN. Con la interfaz de baja energía 8 se transmiten los valores de medición evaluados anteriormente en la unidad de control 15 al control de orden superior 9.

Es ventajoso en esta disposición compuesta de control de orden superior 9 e interfaz de baja energía 8 que se puede prescindir de una memoria intermedia, en el que se deben acumular temporalmente los datos. De este modo se minimiza el coste en aparatos.

Se entiende que el control de orden superior 9 también puede ser parte del dispositivo sensor 1, no obstante, lo que no es el caso en este ejemplo de realización.

5 En el dispositivo sensor 1 está dispuesto un dispositivo de recuperación de energía 10 para la recolección de energía, con el que se obtiene energía del entorno, p. ej. luz o calor. La energía obtenida con el dispositivo de recuperación de energía 10 se le proporciona a un regulador de tensión 11 con una unidad de supervisión de tensión integrada. Con la unidad de supervisión de tensión se puede controlar en cualquier instante si está presente suficiente energía para mantener el dispositivo sensor 1 en el modo de ahorro de energía.

10

Para que la energía obtenida se pueda almacenar, cuando el dispositivo sensor 1 no necesita la energía obtenida mediante el dispositivo de recuperación de energía, el dispositivo sensor 1 posee un sistema de almacenamiento 12, gracias al que se puede almacenar la energía obtenida del entorno. A este respecto, el sistema de acumulación 12 puede ser un acumulador de energía de film delgado, que se destaca por una elevada densidad de energía. Dado que se conoce en sí la obtención de energía mediante la "recolección de energía", se prescinde de describir en detalle este procedimiento de recuperación de energía.

15

El paso del dispositivo sensor 1 al estado de funcionamiento activo se realiza a través del dispositivo de activación 6. El dispositivo de activación 6 presenta un sensor externo no mostrado. Este sensor externo puede ser, por ejemplo, un sensor de luz, un sensor de movimiento, un contacto eléctrico o un equipo de medición de oscilaciones. Tales sensores se conocen en sí, por lo que ya no se entra en el modo de funcionamiento de estos sensores.

20

El dispositivo de activación 6 está conectado con una entrada de control 13 dispuesta en el dispositivo sensor 1 para las mediciones a través de una interfaz en serie (compárese la flecha 14). La entrada de control 13 está en conexión con una unidad de control 15. Preferentemente esta unidad de control 15 está configurada como microcontrolador. La unidad de control 15 también comprende un módulo de medición de tiempo, así como un modo de ahorro de energía. Gracias al sistema de medición de tiempo se lleva el dispositivo sensor 1 y por consiguiente también el transductor ultrasónico 4 al estado de funcionamiento activo independientemente de señales de sensor externas en un horizonte temporal configurable, a fin de verificar por ejemplo el estado de energía a intervalos de tiempo definidos.

30

Entre la unidad de control 15 y el transductor ultrasónico 4 está prevista la unidad de emisión – recepción 16.

Junto a los dispositivos de activación, que llevan el transductor ultrasónico 4 al estado de funcionamiento activo en respuesta a influencias externas, también hay tales dispositivos de activación que poseen un sistema de medición de tiempo, mediante el que se puede llevar el transductor ultrasónico 4 a intervalos de tiempo definidos al estado de funcionamiento activo. Sin embargo, en este caso la unidad de control 15 no debería presentar un sistema de medición de tiempo. Este sistema de medición de tiempo puede ser, por ejemplo, un reloj controlado por radio.

35

Los dispositivos de activación, que llevan el transductor ultrasónico 4 al estado de funcionamiento activo en respuesta a influencias externas, pueden ser, por ejemplo, un sensor de luz, un contacto eléctrico o un equipo de medición de oscilaciones. Si la unidad de activación es un sensor de luz, entonces este sensor de luz activa el transductor ultrasónico 4 tan pronto como la luz incide sobre el sensor de luz, mientras que el equipo de medición de oscilaciones reacciona a las vibraciones y activa el sensor de ultrasonidos 4 tan pronto como el equipo de medición de oscilaciones está expuesto a oscilaciones y las ha registrado.

45

La unidad de control 15 está conectada con un regulador de tensión 11. Este regulador de tensión 11 asume la gestión de potencia, es decir, el regulador de tensión 11 supervisa el dispositivo de recuperación de energía 10, regula la tensión de entrada en el rango de tensión de funcionamiento y controla la carga del acumulador de energía 12. Con una unidad de supervisión de tensión dispuesta en el regulador de tensión 11 se puede supervisar la tensión de entrada, en donde la unidad de supervisión de tensión emite igualmente un aviso a un indicador externo o un sistema de actuación remota, si la tensión de entrada del dispositivo de recuperación de energía 10 cae por debajo de un valor crítico en el modo de ahorro de energía.

50

Con la unidad de supervisión de tensión del regulador de tensión 11 se puede verificar por consiguiente en cualquier momento si está presente suficiente energía a fin de mantener el dispositivo sensor 1 y por consiguiente también el transductor ultrasónico 4 en el modo de ahorro de energía. Por consiguiente, se garantiza que el dispositivo sensor 1 y por consiguiente también el transductor ultrasónico 4 siempre se abastecen con suficiente corriente. De este modo se impide que el dispositivo sensor 1 se desconecte en el modo de ahorro de energía, ya que ya no se abastece con suficiente energía. A este respecto, la disponibilidad operacional del dispositivo sensor 1 se puede supervisar

60

cíclicamente, es decir, a intervalos de tiempo definidos mediante un perro guardián o un reloj a tiempo real.

- Para llevar el dispositivo sensor 1 y por consiguiente también el transductor ultrasónico 4 al estado de funcionamiento activo puede estar previsto un bus externo en serie. Independientemente de las señales externas, a través de esta interfaz en serie se puede poner el transductor ultrasónico 4 en el estado de funcionamiento activo, por ejemplo, cuando el módulo de actuación remota está conectado con el dispositivo sensor 1 a través del bus en serie, una empresa de eliminación de desechos puede consultar de forma dirigida el nivel de llenado del recipiente bajo piso 2 seleccionado.
- 10 Para que no se pierdan los datos de medición cuando el dispositivo sensor 1 cambia del estado de funcionamiento activo al modo de ahorro de energía, es ventajoso prever una memoria de datos no volátil 18, con la que se pueden almacenar los datos de medición adquiridos. Como memoria de datos no volátil 18 se puede usar, por ejemplo, una FRAM (Ferroelectric Random Access Memory). Esta memoria de datos 18 es un módulo de memoria optimizado respecto a la energía y velocidad, que no necesita una bomba de carga, ya que esta memoria de datos 18 posee cristales con propiedades ferroeléctricas. Tales memorias de datos se conocen en sí, por lo que se prescinde de una descripción detallada.

A continuación, se describe brevemente la transferencia del dispositivo sensor 1 y por consiguiente también del transductor ultrasónico 4 del modo de ahorro de energía al estado de funcionamiento activo.

- 20 Si se estimula el sensor externo integrado en el dispositivo de activación 6, entonces el dispositivo de activación 6 activa la unidad de control 15 a través de la entrada de control 13. La unidad de control 15 estimula el transductor ultrasónico 4 a través de la unidad de emisión – recepción 16, que realiza la medición de distancia en el recipiente bajo piso 2. El regulador de tensión 11 regula la energía para la medición, en donde este regulador de tensión 11 obtiene la energía del acumulador de energía 12 o por el dispositivo de recuperación de energía 10.
- 25 Durante la medición el transductor ultrasónico 4 emite una señal ultrasónica, que se refleja en el interior del recipiente bajo piso 2. La señal reflejada se recibe a continuación de nuevo por el transductor ultrasónico 4. A partir del tiempo que necesita la señal emitida por el transductor ultrasónico 4 para llegar como eco de nuevo al transductor ultrasónico 4 se determina la distancia entre el transductor ultrasónico 4 y el interior del recipiente bajo piso 2. La señal ultrasónica reflejada se convierte mediante el transductor ultrasónico 4 en una señal eléctrica y se le transmite a la unidad de emisión – recepción 16. La unidad de emisión – recepción 16 envía la señal a la unidad de control 15, que determinará un valor de distancia a partir de la señal. Esta medición se realiza para cada una de las zonas de detección a medir, de modo que se obtienen varios valores de distancia. Los valores de distancia determinados por la unidad de control 15 se le envían al control de orden superior 9 a través de la interfaz de baja energía 8, donde se siguen procesando los valores de distancia determinados y en el que se determina finalmente el nivel de llenado del recipiente bajo piso 2.

- Los valores de distancia determinados se transmiten a este respecto preferiblemente junto con el estado de energía del dispositivo sensor 1 al control de orden superior 9. Si en el control de orden superior 9 está conectado un indicador (no representado), entonces se le pueden mostrar al usuario tanto los valores de distancia o el nivel de llenado como también el estado de energía del dispositivo sensor 1 y por consiguiente también del sensor de ultrasonidos 4. A través del indicador se le puede informar a un usuario en cualquier momento de cuánta energía consume el dispositivo sensor 1 y por consiguiente el transductor ultrasónico 4 en el estado de funcionamiento activo o en el modo de ahorro de energía.

45

Lista de referencias

- | | |
|-------|----------------------------------------|
| 1 | Dispositivo sensor |
| 2 | Recipiente colector |
| 50 3 | Cámara |
| 4 | Transductor ultrasónico |
| 5 | Suelo |
| 6 | Dispositivo de activación |
| 7 | Pozo de llenado |
| 55 8 | Interfaz de baja energía |
| 9 | Control de orden superior |
| 10 | Dispositivo de recuperación de energía |
| 11 | Regulador de tensión |
| 12 | Sistema de almacenamiento |
| 60 13 | Entrada de control |

14	Flecha
15	Unidad de control
16	Unidad de emisión – recepción
17	Tapa de llenado
5 18	Memoria no volátil

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor (1) realizado para la detección del nivel de llenado en un recipiente colector (2) con
- 5 a. un transductor ultrasónico (4),
 b. un dispositivo de activación (6), que está configurado de manera que el dispositivo de activación (6), en respuesta a una señal externa que llega al dispositivo de activación (6), induce al transductor ultrasónico (4) a cambiar a un estado de funcionamiento activo, en donde el transductor ultrasónico (4) realiza al menos una medición en el estado de funcionamiento,
- 10 en donde el dispositivo sensor (1) está configurado de manera que el dispositivo sensor (1) se puede configurar antes de las mediciones para un tipo de recipiente colector determinado en cuanto a condiciones de contorno definidas, en donde las condiciones de contorno para el tipo de recipiente determinado comprenden los valores límite para el nivel de llenado, y que el dispositivo sensor (1) presenta una entrada de control (13), que está
- 15 configurada de manera que las señales procedentes del dispositivo de activación (6) se pueden adquirir por la entrada de control (13), y en donde el dispositivo de activación (6) comprende un sensor de luz, un sensor de movimiento, un contacto eléctrico o un equipo de medición de oscilaciones, en donde está prevista una memoria de datos no volátil (18), con la que se pueden almacenar los datos de medición adquiridos, cuando el transductor ultrasónico (4) cambia del estado de funcionamiento activo al modo de ahorro de energía, de modo que no se
- 20 pierden los datos de medición cuando el transductor ultrasónico (4) cambia del estado de funcionamiento activo al modo de ahorro de energía,
caracterizado porque las condiciones de contorno para el tipo de recipiente determinado comprenden condiciones de disparo y en donde las condiciones de disparo se refieren a la temperatura y/o la humedad del aire, en donde el dispositivo sensor comprende un regulador de tensión (11) con una unidad de supervisión de energía, en donde la
- 25 unidad de supervisión de energía está realizada para supervisar si en el dispositivo sensor (1) está presente suficiente energía, a fin de mantener el dispositivo sensor en un modo de ahorro de energía, en donde el dispositivo sensor comprende un dispositivo de recuperación de energía (10) para la recolección de energía, con el que se obtiene energía del entorno, en donde el dispositivo sensor (1) comprende un sistema de almacenamiento (12), con el que se puede almacenar la energía obtenida por la recolección de energía, en donde la energía obtenida se le
- 30 proporciona al regulador de tensión (11).
2. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de activación (6) es un sistema de medición de tiempo, con el que el transductor ultrasónico (4) se puede llevar al estado de funcionamiento activo a intervalos de tiempo definidos, en donde el sistema de medición de tiempo es un reloj
- 35 controlado por radio o un reloj a tiempo real.
3. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la entrada de control (13) está conectada con una unidad de control (15), en donde la unidad de control (15) se puede llevar al estado de funcionamiento activo, después de que la entrada de control (13) ha obtenido una señal del dispositivo de activación
- 40 (6).
4. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está previsto un perro guardián, con el que se puede supervisar cíclicamente la disponibilidad operacional del transductor ultrasónico (4).
- 45 5. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está previsto un bus externo en serie, con el que el transductor ultrasónico (4) se puede llevar al estado de funcionamiento activo.
6. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** mediante una interfaz de baja energía (8), los datos de medición adquiridos se pueden transmitir junto con el estado de energía del transductor
- 50 ultrasónico (4) a un control de orden superior (9).
7. Dispositivo sensor según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la unidad de control (15) está conectada con el transductor ultrasónico (4) a través de una unidad de emisión – recepción (16), en donde el transductor ultrasónico (4) se puede llevar al estado de funcionamiento activo a través de la unidad de control (15).
- 55 8. Procedimiento para llevar un dispositivo de sensor (1) situado en el estado de reposo según una de las reivindicaciones 1-7 a un estado de funcionamiento activo, en donde el dispositivo sensor (1) realiza varias mediciones en el estado de funcionamiento activo, que contiene las etapas siguientes:
- 60 a) con la unidad de supervisión de energía se supervisa si en el dispositivo sensor (1) está presente suficiente

energía para mantener el dispositivo sensor (1) en un modo de ahorro de energía;

b) un dispositivo de activación (6) configurado como un sensor de luz, un sensor de movimiento, un contacto eléctrico o un equipo de medición de oscilaciones, se estimula por una condición de disparo para un tipo de recipiente colector determinado, en donde la condición de disparo se refiere a la temperatura y/o la humedad del aire;

5 c) el dispositivo de activación (6) envía una señal a una entrada de control (13) del dispositivo sensor (1);

d) en el dispositivo sensor (1) se activa una unidad de control (15);

e) la unidad de control (15) estimula un transductor ultrasónico (4), que emite una señal ultrasónica para una zona de adquisición, que se refleja en un interior de un recipiente colector (2), en donde la señal reflejada se recibe de nuevo por el transductor ultrasónico (4);

10 f) en el transductor ultrasónico (4) se convierte la señal en una señal eléctrica y se le transmite a una unidad de control (15);

g) en la unidad de control (15) se determina un valor de distancia a partir de la señal eléctrica para la zona de adquisición;

h) el valor de distancia determinado se le envía a un control de orden superior;

15 i) para cada una de las zonas de adquisición a medir se repiten las etapas e) a h);

j) el control de orden superior (9) calcula el nivel de llenado del recipiente colector (2) a partir de los valores de distancia determinados de las zonas de adquisición.

Figura 1

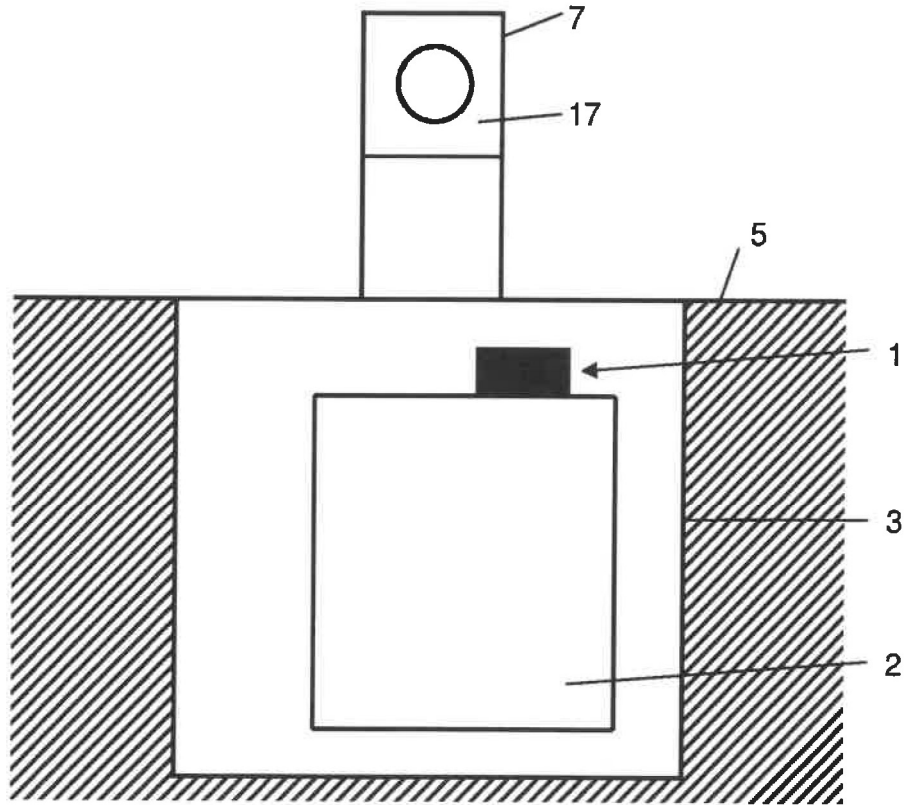


Figura 2

