

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 400**

51 Int. Cl.:

**E03B 9/04** (2006.01)

**E03B 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2020** **E 20184773 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022** **EP 3763888**

54 Título: **Tapadera de obturación para un hidrante**

30 Prioridad:

**10.07.2019 CH 8982019**

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

**12.05.2022**

73 Titular/es:

**HAWLE ARMATUREN AG (100.0%)**  
**Hawlestrasse 1**  
**8370 Sirmach, CH**

72 Inventor/es:

**ARSLAN, SAIM**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 910 400 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

Tapadera de obturación para un hidrante

- 5 El objeto de la invención es una tapadera de obturación para un hidrante según las características de la reivindicación 1. Se conoce la disposición de controles electrónicos en hidrantes, en particular dispositivos de monitorización que, a través de un módulo de radio, transmiten un mensaje tan pronto como un equipo de detección señala una puesta en servicio del hidrante respectivo.
- 10 El documento EP3293315A1 divulga un dispositivo de monitorización que está dispuesto en un elemento terminal o tapa para obtener un racor de salida normalizado de un hidrante. El dispositivo de monitorización comprende una batería, un dispositivo de detección para detectar una puesta en servicio del hidrante y un equipo de señalización con un módulo de telefonía móvil. Estos elementos están dispuestos dentro de una sección de tubo que sobresale en el
- 15 está conectado mediante una línea HF con una antena en el lado externo de la tapa. El dispositivo de detección comprende un sensor de posición para registrar un giro de la tapa y un sensor de agua capacitivo para registrar agua que está en contacto con el elemento de tapa dentro del hidrante. La sección de tubo y el elemento de tapa con el sensor de agua están dispuestos radialmente dentro de un elemento de sellado anular que sirve para sellar el racor de salida cuando la tapa está cerrada.
- 20 Tan pronto como al menos uno de los sensores responde, el módulo de telefonía móvil envía un aviso correspondiente a un dispositivo de administración. Después puede estar previsto un tiempo de espera de algunos minutos para impedir una transmisión múltiple de mensajes de radio en el caso de una puesta en servicio del hidrante. Para el cuidado de la batería, el dispositivo puede comprender adicionalmente un interruptor de
- 25 láminas. Solo después de que el interruptor de láminas durante la instalación inicial se haya disparado sin contacto mediante un imán se libera la transferencia de mensajes por radio.
- En la disposición de un dispositivo electrónico en una tapadera de obturación para un racor de salida de un hidrante cabe considerar distintos factores de influencia, por ejemplo, relaciones de espacio limitadas, posible
- 30 riesgo debido al agua a presión del hidrante, vida útil de una fuente de energía autónoma, protección ante deterioro, garantía de aptitud de funcionamiento del sistema electrónico.
- Aunque el dispositivo conocido por el documento EP3293315A1 divulga parcialmente medidas para el ahorro de energía, la reserva de energía de baterías internas se agota rápidamente de manera innecesaria. Las baterías
- 35 deben reemplazarse debidamente con frecuencia. Este problema es especialmente molesto dado que las baterías, debido a las relaciones de espacio limitadas, son pequeñas y solo tienen capacidades relativamente pequeñas. Los costes operativos de tales dispositivos son debidamente altos.
- El documento EP3741918A - un documento que corresponde al artículo 54(3) del CPE- divulga una carcasa externa para un sistema de monitorización de presión en un hidrante. La carcasa externa comprende una envoltura de pared
- 40 lateral a modo de tubo y una tapadera, que pueden unirse herméticamente en una sección marginal solapada. Enfrentada a la cubierta, la carcasa externa está conectada con un grupo constructivo de sensor de presión. Este grupo constructivo de sensor de presión comprende una carcasa de sensor de presión con una rosca externa para fijar a un racor de salida del hidrante. 200633EP / Modificado el 16.06.2021. La carcasa de sensor de presión puede
- 45 estar configurada a modo de anillo y delimita junto con la carcasa externa un espacio en el que pueden alojarse placas de circuitos impresos con piezas constructivas de un control electrónico y una carcasa de batería.
- Un objetivo de la presente invención es crear una tapadera de obturación alternativa para un racor de salida de un hidrante con un dispositivo electrónico protegido de influencias ambientales.
- 50 Este objetivo se resuelve mediante una tapadera de obturación para un hidrante según las características de la reivindicación independiente 1.
- La tapadera de obturación comprende una carcasa toroidal que presenta una abertura central y está dispuesta en el lado
- 55 externo de una placa de cierre protegida del agua a presión del hidrante. En la placa de cierre están dispuestos elementos de unión para fijar la tapadera de obturación a un racor de salida del hidrante de manera que puede volver a separarse. Un perno poligonal, unido de manera resistente a la torsión con la placa de cierre, se adentra en la abertura central de la carcasa o a través de esta abertura tanto que puede girarse junto con la placa de cierre para retirar o instalar la tapadera de obturación con una llave de hidrante o llave anular 200633EP / Modificado el 16.06.2021. Preferiblemente, el perno
- 60 poligonal comprende un collar redondo que sobresale radialmente. Este sirve como tope para fijar la carcasa a la placa de cierre. De manera contigua a la abertura central, la carcasa comprende para este fin un rebaje anular. Este rebaje está dispuesto por regla general hundido con respecto al punto más alto de la carcasa en el extremo inferior de una pared interna esencialmente cilíndrica o ligeramente cónica.
- 65 La carcasa toroidal comprende según la presente invención una base de carcasa anular y una cubierta de carcasa anular abombada, que pueden unirse entre sí de modo que juntas forman una carcasa estanca, cerrada, para alojar un

control electrónico. La forma de sección transversal de la cubierta de carcasa puede estar predefinida de cualquier manera. Preferiblemente, la cubierta de carcasa comprende, de manera contigua a la abertura central, una sección de pared interna aproximadamente cilíndrica o ligeramente cónica y una sección de pared similar externa que están unidas entre sí a través de una sección de puente recta o curvada. Esto provoca con respecto al tamaño de la tapadera de obturación un volumen de carcasa relativamente grande en el que puede disponerse el control electrónico. El control electrónico, que con o sin carcasa también se denomina aparato de hidrante, comprende un acumulador de energía, en particular una batería, y por consiguiente puede funcionar de manera autónoma. En formas de realización preferidas, todas las partes electrónicas del aparato de hidrante están dispuestas en una placa de circuito impreso anular. Tales aparatos de hidrante pueden fabricarse de manera relativamente asequible. La vida útil del acumulador de energía de tales aparatos de hidrante puede maximizarse mediante una gestión de energía eficiente. Esto se explica con más detalle en el ejemplo de un aparato de hidrante que se emplea para monitorizar la puesta en servicio del hidrante respectivo.

El control electrónico comprende un microcontrolador que se hace pasar a un modo suspendido de ahorro de electricidad cuando no debe ejecutar ningún programa.

El control electrónico comprende adicionalmente una disposición de sensor con al menos un sensor de activación que despierta al microcontrolador (es decir, lo activa) en caso de una puesta en servicio del hidrante. El sensor de activación está dispuesto en una parte de hidrante móvil de modo que en la puesta en servicio del hidrante genera una señal para activar el microcontrolador.

Tras pasar del modo suspendido a un estado activado, el microcontrolador comprueba si realmente se presenta una puesta en servicio. Las magnitudes medidas registradas por el sensor de activación y/o uno o varios sensores adicionales se comparan con uno o varios patrones de comparación almacenados. Tales patrones pueden comprender en particular también sucesiones en el tiempo de una o varias magnitudes medidas o los valores correspondientes de uno o varios sensores. Al menos uno de estos patrones de comparación se corresponde con un patrón característico para valores o sucesiones de valores de uno o varios sensores, tal y como surgen durante el movimiento de la parte de hidrante respectiva en el caso de una puesta en servicio del hidrante.

En el caso de una coincidencia suficientemente buena de las magnitudes medidas actuales registradas por sensores con este patrón almacenado, esto se evalúa como puesta en servicio. El microcontrolador ejecuta entonces las etapas de proceso destinadas a una puesta en servicio. La comprobación de señales de sensor después de la activación del microcontrolador permite una detección relativamente segura de puestas en servicio reales del hidrante. Opcionalmente, pueden estar almacenados patrones de comparación típicos también para otras circunstancias diferentes a las puestas en servicio. Esto permite la ejecución de procesos diferentes dependiendo de las magnitudes medidas registradas, por ejemplo el registro y almacenamiento de magnitudes medidas.

En el caso de puestas en servicio reales detectadas, un dispositivo de comunicación envía datos correspondientes con eficiencia energética a una puerta de enlace o a una estación base de una red de radiotelefonía móvil. Desde allí, los datos para un procesamiento posterior se reenvían a un servidor de red. En el caso de que las magnitudes medidas registradas mediante sensores, después de una activación del microcontrolador, no se correspondan con ningún patrón de comparación, por ejemplo si un vehículo colisiona con un hidrante o lo daña, el dispositivo de comunicación puede enviar opcionalmente un mensaje correspondiente. Como alternativa podrían estar almacenados patrones de comparación con los cuales pueda registrarse una colisión con un hidrante. En tales casos, el dispositivo de comunicación podría enviar preferiblemente con la mayor prioridad sin retardo un aviso de alarma.

La invención se describe con más detalle a continuación mediante algunas figuras. A este respecto muestran

- Figura 1: un sistema de monitorización para hidrantes,
- Figura 2: una representación esquemática de un aparato de hidrante,
- Figura 3: una vista de un hidrante de incendios
- Figura 4: una vista externa de una tapadera de obturación para un racor de salida del hidrante,
- Figura 5: una vista interna de la tapadera de obturación de la figura 3,
- Figura 6: una sección transversal de la tapadera de obturación de la figura 3,
- Figura 7: una representación en despiece de la tapadera de obturación de la figura 3.

La figura 1 muestra un sistema de monitorización para monitorizar hidrantes 1. Cada hidrante 1 comprende un aparato 2 de hidrante con un dispositivo 3 de comunicación para la comunicación unidireccional o bidireccional con puertas 5 de enlace de una red de radio.

Cada hidrante 1 está dispuesto dentro del alcance de radio de al menos una puerta 5 de enlace de la red de radio. Se denomina alcance de radio a la distancia máxima de un aparato 2 de hidrante con respecto a la puerta 5 de enlace respectiva a la que es posible una comunicación esencialmente sin interferencia entre el aparato 2 de hidrante y esta puerta 5 de enlace. El alcance de radio depende de distintos factores como, por ejemplo, potencia de emisión y

sensibilidad de recepción, frecuencia de emisión, ancho de banda, atenuación de campo libre, atenuación por obstáculos, etc. En la figura 1 están representados a modo de ejemplo los alcances de radio de tres puertas 5 de enlace mediante líneas 7 de puntos. Dentro de estas regiones, los aparatos 2 de hidrante pueden comunicarse con la puerta 5 de enlace respectiva.

5 La red de radio es preferiblemente una red en la que con potencia de emisión reducida pueden transferirse datos a través de distancias relativamente grandes de, por ejemplo, varios kilómetros, en particular una red LPWAN (*Low Power Wide Area Network*, red de baja potencia y área extensa). En muchos lugares tales redes ya están disponibles extensivamente. Las redes basadas en estándares de una tecnología de radio de bajo consumo pueden crearse y/o ampliarse de manera relativamente sencilla y asequible. Por consiguiente, pueden crearse sistemas de monitorización también en zonas que no están explotadas de manera extensiva por una red de radiotelefonía móvil.

15 Ejemplos de redes adecuadas son LoRaWan, NB-IoT y SigFox. Se supone que las tecnologías correspondientes son suficientemente conocidas y no se explican con detalle en el presente documento. Solo requieren anchos de banda reducidos y hacen posible una transferencia de datos energéticamente eficiente. Esto se aplica en particular cuando un volumen de datos reducido debe transferirse con poca frecuencia durante cortos intervalos de tiempo en cada caso. Las redes como LoRaWAN pueden crearse de manera sencilla y según la demanda en rangos de frecuencia de bandas ISM que pueden usarse sin licencia ni autorización. En función de la región geográfica, para este fin pueden estar previstas en particular frecuencias de 433,05 a 434,79 MHz y de 863 a 870 MHz. Dado que la radiación electromagnética en estos rangos de frecuencia tiene una buena penetración en edificios, incluso en áreas metropolitanas muy cubiertas por edificios pueden lograrse alcances de radio de 2 km o más. Por consiguiente con solo unas pocas puertas de enlace pueden cubrirse mayores zonas.

25 Como alternativa, la comunicación puede realizarse, por ejemplo, a través de redes de radiotelefonía móvil según el estándar GSM.

Las puertas 5 de enlace de la red de radio están conectadas por regla general a través de Internet 9 con un servidor 11 de red que coordina la comunicación con los aparatos 2 de hidrante a través de las puertas 5 de enlace y está conectado con un servidor 13 de aplicación. El servidor 13 de aplicación procesa datos que se transfieren desde los aparatos 2 de hidrante. Estos datos comprenden un código de identificación unívoco para el aparato 2 de hidrante respectivo.

35 Adicionalmente, estos datos pueden comprender también información acerca del momento de una puesta en servicio del hidrante 1 respectivo, en particular una hora y una fecha. El servidor 13 de aplicación almacena adecuadamente la información transferida por aparatos 2 de hidrante de modo que, para cada hidrante 1, al menos un estado de puesta en servicio se presenta preferiblemente en conexión con una indicación de tiempo correspondiente.

40 En lugar de una hora absoluta, el aparato 2 de hidrante puede transferir, por ejemplo, el valor actual de un contador que incrementa el aparato 2 de hidrante periódicamente en intervalos de, por ejemplo, 1 a 5 minutos. El reinicio de tales contadores puede realizarse, por ejemplo, durante la primera puesta en servicio del aparato 2 de hidrante o tras el registro mediante sensores de una puesta en servicio del hidrante 1 o en caso de transferencia de datos. El servidor 13 de aplicación comprende información almacenada para el procesamiento de tales valores de contador, en particular para determinar tiempos de puesta en servicio del hidrante 1 respectivo.

50 Los aparatos 2 de hidrante pueden estar configurados también para transferir datos al servidor 13 de aplicación dentro de un intervalo de tiempo de, por ejemplo, menos de 5 minutos o inmediatamente después de la detección de una puesta en servicio del hidrante 1 respectivo. Como momento de la puesta en servicio puede emplearse, por consiguiente, el momento de la transferencia de datos. Una transferencia explícita de un tiempo de puesta en servicio no es necesaria en tales formas de realización. Una tolerancia en el orden de magnitud de aproximadamente 5 minutos para el momento de la puesta en servicio por regla general es suficiente.

55 Diferentes formas de realización de aparatos 2 de hidrante pueden estar configuradas, por ejemplo, para transferir datos a través de puertas 5 de enlace y servidores 11 de red al servidor 13 de aplicación. Ejemplos de tales datos adicionales son:

- estado de carga de batería, por ejemplo, un bit de estado para cuando no se alcanza un valor límite (carga mínima) o varios bits para la relación de carga residual con respecto a carga máxima.
- 60 - valores de medición actuales y/o anteriores almacenados de uno o varios sensores
- valores calculados a partir de valores de medición de uno o varios sensores.

65 Preferiblemente, los aparatos 2 de hidrante están configurados para enviar avisos de estado periódicamente o según especificaciones de tiempo almacenadas. Tales avisos de estado permiten al servidor 11 de red y/o al servidor 13 de aplicación comprobar el modo de funcionamiento correcto de aparatos 2 de hidrante. En el caso de que un mensaje

esperado no llegue, el servidor 13 de aplicación para el aparato 2 de hidrante respectivo muestra un estado de alarma. Este puede restablecerse de nuevo una vez que un operario con derechos de acceso correspondientes haya eliminado el problema.

5 Como alternativa o adicionalmente, uno o varios de los sensores (21a, 21b) de los aparatos 2 de hidrante pueden estar configurados para registrar, por ejemplo periódicamente, magnitudes medidas ambientales como, por ejemplo, temperatura, humedad, presión del aire, luminosidad, velocidad del viento, etc. según especificaciones de un programa almacenado en el microcontrolador 19. Estos valores de medición o valores calculados a partir de estos pueden almacenarse temporalmente, por ejemplo, en una memoria del aparato 2 de hidrante. Los datos  
10 pueden enviarse, por ejemplo, periódicamente o según especificaciones de tiempo almacenadas.

El servidor 13 de aplicación está configurado para almacenar y evaluar datos recibidos desde aparatos 2 de hidrante, por ejemplo en forma de registros de datos, y proporcionar información correspondiente para la representación y/o para el procesamiento adicional mediante clientes. Tales clientes son, por ejemplo, ordenadores 15 de una central de monitorización y terminales móviles 17 como, por ejemplo, tabletas, portátiles o teléfonos móviles. Los clientes comprenden un software de cliente o aplicación para consultar, filtrar, clasificar y mostrar información, por ejemplo en forma de listas y/o mapas de zona con emplazamientos de hidrantes 1. La facilitación de datos se realiza preferiblemente mediante una aplicación web.

20 La figura 2 muestra esquemáticamente partes de un aparato 2 de hidrante. Entre estas se encuentran

- un acumulador de energía 4 que puede comprender, por ejemplo, una o varias baterías,
- el dispositivo 3 de comunicación con un radiotransmisor 3a y, opcionalmente, con un radiorreceptor 3b,
- un control electrónico con un microcontrolador 19,
- una disposición 21 de sensor que comprende al menos un sensor 21a de activación cuyo estado puede modificarse mediante el movimiento de una parte de hidrante móvil durante la puesta en servicio del hidrante 1.

30 La figura 3 muestra una vista en planta de un hidrante de incendios, o abreviado, un hidrante 1. Las partes que se mueven durante la puesta en servicio del hidrante 1 son, por ejemplo, una caperuza 23 de protección que recubre los elementos de mando del hidrante 1, husillos de accionamiento para el accionamiento de las válvulas (no representadas) o tapaderas 25 de obturación para racores de salida por regla general normalizados.

35 El sensor 21a de activación puede ser, en particular, un sensor de aceleración o un sensor de inclinación que está dispuesto en una parte móvil de este tipo del hidrante 1. Al moverse esta parte para la puesta en servicio del hidrante 1, puede modificarse, por ejemplo, una tensión o una resistencia eléctrica de al menos una salida del sensor 21a de activación. Esta modificación puede tener lugar, en función de la forma de realización del sensor 21a de activación, de manera gradual o continuamente. En particular, la salida del sensor 21a de activación puede ser digital. A este respecto, la magnitud medida registrada por el sensor 21a se compara con un valor de referencia que puede especificarse. Si la magnitud medida es menor que el valor de referencia, la salida tiene un primer estado lógico, por ejemplo "0". Si la magnitud medida es mayor o igual al valor de referencia, entonces la salida tiene un segundo estado lógico, por ejemplo "1".

45 Como sensores 21a de activación pueden emplearse también interruptores pasivos con contactos eléctricos, en donde los contactos, al moverse la parte respectiva, se conectan entre sí o se separan uno de otro, por ejemplo mediante modificación de una fuerza mecánica o una fuerza magnética (por ejemplo, en el caso de un interruptor de láminas). Por regla general, en el caso de tales interruptores, uno de los contactos está conectado con el potencial de la tensión de servicio del aparato 2 de hidrante, el otro contacto está conectado con una entrada de interrupción del microcontrolador 19. El microcontrolador 19 puede hacerse pasar a un modo suspendido de ahorro de energía en el que esencialmente solo se monitoriza el estado de la entrada de interrupción. Preferiblemente, un programa de control del microcontrolador 19 está configurado para interrumpir, antes del cambio al modo suspendido, la alimentación de energía a partes del aparato 2 de hidrante que no se necesitan durante el modo suspendido. Tales partes son, por ejemplo, el dispositivo 3 de comunicación o el radiotransmisor 3a y/o el radiorreceptor 3b, así como sensores  
50 adicionales 21a, 21b de la disposición 21 de sensor que no están destinados a "despertar" el microcontrolador 19 del modo suspendido.

El microcontrolador 19 puede "despertarse" del modo suspendido mediante los siguientes sucesos o señales de alarma para continuar en un modo de funcionamiento normal con la ejecución de un programa de control:

- señal de alarma en la entrada de interrupción
- trascurso de un tiempo especificado o finalización de un temporizador.

65

- 5 En el modo de funcionamiento normal, el microcontrolador 19 puede ejecutar procesos o programas especificados que van más allá de una mera monitorización de una entrada de interrupción. Con tales procesos es posible monitorizar, por ejemplo, señales en entradas adicionales del microcontrolador 19 y/o almacenar, procesar, enviar y recibir datos. Preferiblemente, el microcontrolador 19 en el modo de funcionamiento normal puede controlar también el suministro de energía de partes del aparato 2 de hidrante como, por ejemplo, el radiotransmisor 3a, el radiorreceptor 3b o uno o varios sensores 21a, 21b de la disposición 21 de sensor. La conexión y desconexión de tales partes mediante elementos de conmutación electrónicos en función de la demanda respectiva contribuye a minimizar el consumo de energía del aparato 2 de hidrante.
- 10 El microcontrolador 19 comprende un programa de verificación almacenado que, después de cada disparo de alarma o después de despertar cada vez del modo suspendido, determina la causa respectiva de este disparo de alarma, y a continuación provoca la ejecución de etapas de procedimiento adicionales que están especificadas para esta causa. En el caso de que para la ejecución de estas etapas de procedimiento se requieran partes desconectadas, para estas partes se conecta de nuevo al menos provisionalmente la alimentación de energía.
- 15 La causa del disparo de la alarma puede ser una señal en la entrada de interrupción o la finalización de un temporizador interno.
- 20 En el caso de que la alarma no se haya disparado mediante un temporizador interno, el microcontrolador 19, en formas de realización con varios sensores 21a de activación, verifica qué sensor 21a de activación ha disparado la alarma.
- 25 El microcontrolador 19 puede registrar el estado de al menos un sensor 21a, 21b de la disposición 21 de sensor y/o modificaciones de este estado dentro de un intervalo de tiempo especificado. El valor de una magnitud medida facilitado en el lado de salida en cada caso se denomina estado de un sensor 21a, 21b. Tales valores de medición pueden registrarse en una o varias entradas analógicas y/o digitales del microcontrolador 19. Entre estas entradas se encuentra también la entrada de interrupción. Los valores de medición de varios sensores 21a, 21b pueden registrarse alternativamente también en procedimientos de multiplexación de manera escalonada en el tiempo en una entrada del microcontrolador 19. Uno o varios sensores 21a, 21b pueden estar integrados también en el
- 30 microcontrolador 19. Entonces, también pueden estar integradas en el microcontrolador 19, análogamente, entradas y conexiones de sensores 21a, 21b con tales entradas. Con un grado de integración superior es posible reducir la necesidad de espacio del aparato 2 de hidrante. Por regla general, el consumo de energía disminuye también por ello.
- 35 El aparato 2 de hidrante puede comprender, por ejemplo, un sensor de aceleración que, en particular, puede estar dispuesto en una tapadera 25 de obturación de un racor de salida del hidrante 1 y puede estar configurado para registrar aceleraciones en una, o alternativamente varias, direcciones. Este sensor de aceleración es un sensor 21a de activación que activa el microcontrolador 19 tan pronto como la aceleración en al menos una de las direcciones sobrepasa un valor de referencia especificado.
- 40 El control electrónico comprende para ello datos almacenados sobre los sensores 21a, 21b a los que puede recurrirse para constatar una puesta en servicio del hidrante 1 y sobre cómo, basándose en valores de medición de estos sensores 21a, 21b, puede detectarse una puesta en servicio del hidrante 1. Esta información puede estar almacenada en particular en forma de código de programa y/o datos almacenados en el microcontrolador
- 45 19.
- En el caso de que solo el sensor de aceleración pueda utilizarse para valorar una puesta en servicio, pueden estar especificados, por ejemplo, uno o varios de los siguientes criterios para detectar una puesta en servicio:
- 50 - La aceleración medida en una o varias direcciones sobrepasa un valor de referencia almacenado que preferiblemente puede fijarse independientemente del valor de referencia para la activación del microcontrolador 19.
- Durante un intervalo de medición que tiene una duración, por ejemplo, en el orden de magnitud de 1 s a 10 s, la aceleración medida sobrepasa varias veces o al menos dos o tres veces el valor de referencia
- 55 especificado.
- Las aceleraciones medidas para diferentes direcciones sobrepasan el valor de referencia especificado en una sucesión determinada. Para diferentes direcciones pueden estar especificados valores de referencia iguales o diferentes.
- 60 El movimiento de partes de hidrante en la puesta en servicio del hidrante 1 provoca, en particular, patrones típicos en los valores de medición de sensores 21a de activación. Tales patrones pueden describirse para uno o varios de los sensores 21a, 21b generalmente mediante sucesiones en el tiempo de valores de medición o como funciones. Esto incluye también funciones con valores constantes en el tiempo. También son patrones los subconjuntos de tales patrones como, por ejemplo, una o varias posibilidades de valores de medición determinadas de varios sensores 21a, 21b en un momento o
- 65 varios momentos o durante uno o varios intervalos de tiempo. Adicionalmente, o en lugar de valores de medición actuales, pueden compararse también valores derivados de tales valores de medición como, por ejemplo, valores promedio

formados durante intervalos de tiempo especificados, valores integrados o valores filtrados, con patrones almacenados correspondientes.

5 Las condiciones que deben cumplirse para la detección de la puesta en servicio de un hidrante 1 están fijadas por regla general independientemente de las condiciones para la activación del microcontrolador 19.

10 Tales condiciones pueden estar almacenadas en particular como patrones de comparación para comparar valores de medición de uno o varios sensores 21a, 21b en una memoria del control electrónico, en particular del microcontrolador 19. Los patrones de comparación para cada sensor 21a, 21b que va a considerarse comprenden al menos un valor de comparación, preferiblemente varios valores de comparación, que debe adoptar la magnitud de medición respectiva en un orden temporal determinado.

15 Para constatar si se presenta una puesta en servicio del hidrante 1, un programa de verificación del microcontrolador 19 registra, tras la activación o el paso del modo suspendido al modo de funcionamiento normal, los valores de medición determinados para ello de uno o varios sensores 21a, 21b en uno o varios momentos y los evalúa. Estos valores de medición o valores derivados de estos como, por ejemplo, valores promedio o valores integrados durante intervalos de tiempo determinados, se comparan con valores de comparación correspondientes de patrones de comparación. Cuando los valores registrados, dentro de límites de tolerancia que pueden especificarse de, por ejemplo, menos de +/- 10 % o +/- 20 %, se corresponden con los valores de comparación del patrón de comparación, esto significa una puesta en servicio del hidrante 1, y el microcontrolador 19 ejecuta etapas de procedimiento asociadas al patrón de comparación respectivo.

20 Como ilustración sirva un ejemplo: Una disposición 21 de sensor puede comprender, por ejemplo, un sensor de aceleración y dos sensores de inclinación con diferente orientación en una tapadera 25 de obturación. Una señal del sensor de aceleración despierta el microcontrolador 19.

25 Después se inicia un programa de verificación.

30 Esto monitoriza los estados de los sensores de inclinación durante una verificación especificada que puede durar, por ejemplo, del orden de magnitud de 1 s a 10 s. Si, durante esta verificación, en primer lugar la magnitud de medición del primer sensor de inclinación sobrepasa o no alcanza un primer valor de comparación, y después la magnitud de medición del segundo sensor de inclinación sobrepasa o no alcanza un segundo valor de comparación, esto se valora como puesta en servicio del hidrante 1.

35 Como alternativa, también la constatación única o múltiple de una modificación de la posición de inclinación mediante uno o varios sensores de inclinación podría valorarse como puesta en servicio.

40 Los valores de comparación para modificaciones de la posición de inclinación pueden definirse, por ejemplo, con respecto a una posición de referencia que se corresponde con la posición de cierre de la tapadera 25 de obturación. Como alternativa podrían estar especificados valores de comparación para uno o varios sensores de inclinación para una posición abierta de la tapadera 25 de obturación, en donde la tapadera 25 de obturación está suspendida de un elemento 42 de aseguramiento flexible.

45 Como alternativa o adicionalmente a los sensores de inclinación puede constatarse una puesta en servicio del hidrante 1 también mediante una monitorización de las señales del sensor de aceleración. En particular, un curso típico de la magnitud de medición del sensor de aceleración en caso de apertura de la tapadera 25 de obturación puede estar almacenado como función de patrón, por ejemplo como sucesión de valores de comparación. Los valores positivos y negativos se corresponden con aceleraciones en direcciones opuestas.

50 Preferiblemente pueden especificarse o modificarse valores de comparación o de referencia, por ejemplo, durante la instalación de un aparato 2 de hidrante o en un momento posterior. Así pueden determinarse y almacenarse, por ejemplo, valores de referencia para sensores de inclinación mediante valores de medición de estos sensores de inclinación en la primera instalación en el caso de un hidrante 1 determinado. Esto tiene la ventaja de que los valores almacenados están adaptados de manera óptima a la disposición respectiva del hidrante 1 y del aparato 2 de hidrante. El aparato 2 de hidrante comprende para este fin un modo de inicialización. El cambio al modo de inicialización puede producirse, por ejemplo, mediante un interruptor de reinicio en el aparato 2 de hidrante.

55 Mediante los patrones de comparación o de referencia almacenados, tal como se producen por ejemplo en la apertura de la tapadera 25 de obturación, pueden diferenciarse puestas en servicio reales del hidrante 1 de otros sucesos, como por ejemplo sacudidas por terremotos o manipulaciones en las cuales, aunque una tapadera 25 de obturación se mueva, no se abre sin embargo por completo. Esto hace posible una detección más exacta de puestas en servicio reales del hidrante 1.

60 Debido a la detección fiable de puestas en servicio reales de una hidrante 1 puede impedirse en particular el envío de mensajes innecesarios o incorrectos tras una activación del microcontrolador 19. Esto provoca una mejora de la calidad de los datos transferidos e impide un consumo de energía innecesario.

65

Opcionalmente, el control electrónico puede comprender patrones de comparación almacenados para varios sucesos diferentes. Así, la disposición 21 de sensor puede comprender, por ejemplo, un interruptor de láminas como sensor 21a de activación.

5 Antes de la realización de trabajos de mantenimiento, una persona puede modificar sin contacto el estado de este interruptor de láminas mediante un imán externo. En la siguiente comprobación, el microcontrolador 19 detecta el cierre o apertura del contacto de láminas como causa de la activación. Esto puede confirmarse de manera óptima mediante un transmisor de señales acústico u óptico. El aparato 2 de hidrante tiene ahora, por ejemplo, durante una duración máxima de, por ejemplo, 20 minutos o hasta la siguiente activación del interruptor de láminas, un estado de  
10 mantenimiento en el que se impide la emisión de mensajes relativos a la puesta en servicio. En consecuencia, la tapadera 25 de obturación puede abrirse, por ejemplo, para llevar a cabo trabajos de mantenimiento.

Como alternativa o adicionalmente al sensor de aceleración, puede emplearse, por ejemplo, un sensor de inclinación como sensor 21a de activación para despertar al microcontrolador 19 y/o para constatar una puesta en servicio del hidrante 1. El sensor de inclinación está configurado para registrar al menos un ángulo de posición del aparato 2 de hidrante con respecto a la dirección de la fuerza de gravedad de la tierra. Los sensores de inclinación pueden comprender, en particular, sensores de fuerza o de aceleración que registran, en dos o tres direcciones ortogonales, componentes de la fuerza de gravedad de la tierra en un cuerpo con masa.

20 El microcontrolador 19 puede despertarse del modo suspendido también mediante un temporizador interno para llevar a cabo acciones especificadas. Una acción de este tipo es, por ejemplo, el almacenamiento y/o procesamiento adicional de uno o varios valores de medición de sensores 21a, 21b. El microcontrolador 19 ejecuta dado el caso las etapas de proceso correspondientes.

25 En el caso de que al menos una etapa de procedimiento sea la emisión de un mensaje, para ello, en función de la urgencia de un mensaje de este tipo puede estar establecido un tiempo de retardo hasta la emisión del mensaje. El tiempo de retardo puede ser un valor discrecional entre cero y varias semanas, por ejemplo una o varias horas, días o semanas. De este modo se garantiza que los mensajes urgentes se transmitan en la medida de lo posible sin retardo. Los datos que no son críticos en cuanto al tiempo pueden transferirse, por ejemplo, junto con datos adicionales en un momento posterior. De este modo puede evitarse en particular una conexión y desconexión innecesariamente frecuente del radiotransmisor 3b. La energía almacenada en el acumulador de energía 4 se utiliza de manera eficiente de este modo.

35 Para la transferencia de datos, el microcontrolador 19 activa el radiotransmisor 3a y envía un mensaje con los datos correspondientes. Tales mensajes comprenden en cada caso el código de identificación unívoco del aparato 2 de hidrante respectivo. Preferiblemente se envía en cada caso adicionalmente una información de estado que indica qué tipo de datos se transfieren. Un tipo de mensajes son mensajes de estado que indican al servidor 13 de aplicación el funcionamiento sin fallos del aparato 2 de hidrante respectivo y/o el estado de carga del acumulador 4 de energía y/o una indicación temporal que indica cuándo se envía previsiblemente el siguiente mensaje de estado.

40 En el caso de que los aparatos 2 de hidrante comprendan un dispositivo 3 de comunicación con un receptor 3b adicional para la comunicación bidireccional con puertas 5 de enlace, la recepción de mensajes puede limitarse a determinadas ventanas de tiempo. Fuera de estas ventanas de tiempo pueden desconectarse los receptores 3b de modo que el consumo de energía de los receptores 3b es mínimo. Preferiblemente, tales ventanas de tiempo de recepción están previstas inmediatamente a continuación o con un retardo de tiempo definido tras la emisión de datos desde el aparato 2 de hidrante respectivo. Entre dos ciclos de emisión consecutivos pueden definirse también varias ventanas de tiempo de recepción.

50 El servidor 11 de comunicación transfiere datos, que están destinados a uno, varios o todos los aparatos 2 de hidrante, a las puertas 5 de enlace correspondientes. Allí estos datos se guardan en memorias intermedias. Después de la transferencia de un mensaje desde un aparato 2 de hidrante a una puerta 5 de enlace, la puerta 5 de enlace transfiere al aparato 2 de hidrante respectivo los datos correspondientes almacenados temporalmente en una o varias ventanas de tiempo previstas para ello.

55 La posibilidad de transferir datos a un aparato 2 de hidrante (*upload*) puede utilizarse, por ejemplo, para uno o varios de los siguientes fines:

transferir código de programa (*firmware*) y/o datos para la configuración de los aparatos 2 de hidrante. A continuación se exponen algunos ejemplos de tales datos:

- 60
- tiempos de sincronización para temporizadores y relojes,
  - tiempos especificados o intervalos de tiempo para registrar datos de medición mediante uno o varios de los sensores 21a, 21b,
  - 65 - tiempos especificados para enviar datos a las puertas 5 de enlace,

- valores de referencia o valores de comparación, en particular para valores de medición de uno o de varios sensores 21a, 21b, etc.

5 Las figuras 4 y 5 muestran el lado externo y el lado interno de una tapadera 25 de obturación, a modo de ejemplo, que es apta para la obturación de racores de salida Storz normalizados de hidrantes 1 y comprende un aparato 2 de hidrante. La figura 6 muestra una sección transversal de esta tapadera 25 de obturación y la figura 7 una representación en despiece, en donde las partes de la tapadera 25 de obturación están dispuestas distribuidas a lo largo de un eje A de tapa.

10 La tapadera 25 de obturación comprende una placa 27 de cierre con pasadores 29 de un cierre de bayoneta Storz. En formas de realización alternativas, la placa 27 de cierre también podría presentar otros elementos de unión como, por ejemplo, una rosca interna o externa (no representada).

15 Preferiblemente, la placa 27 de cierre está fabricada de una aleación de aluminio como AlMgSi. Una entalladura 31 cuadrangular dispuesta centralmente en el eje A de tapa hace posible la inserción resistente a la torsión de un perno 33 que comprende una región de extremo con una sección cuadrangular correspondiente. El perno 33 comprende una perforación axial 34 preferiblemente pasante con una rosca interna 35.

20 El perno 33 y la entalladura 31 podrían presentar alternativamente también otros perfiles triangulares o poligonales. Entre las regiones de extremo, el perno 33 comprende un collar 37 redondo que sobresale radialmente. Este collar 37 sirve como tope para fijar una carcasa toroidal a la placa 27 de cierre. La carcasa comprende una base 41 de carcasa anular y una cubierta 43 de carcasa anular abombada, que preferiblemente pueden unirse entre sí en combinación con una junta anular 45 interna y una junta anular 47 externa de manera estanca al agua. La unión puede realizarse, por ejemplo, mediante tres tornillos 49a que se introducen en perforaciones en la base 41 de carcasa y se atornillan firmemente a  
 25 elementos de retención correspondientes con roscas internas en el lado interno de la cubierta 43 de carcasa. Preferiblemente, las perforaciones en el lado de la entrada comprenden diámetros internos ampliados para alojar las cabezas de tornillo. Esto facilita la fijación de la carcasa a la placa 27 de cierre. Los espacios intermedios entre las perforaciones y los tornillos 49a están sellados preferiblemente con anillos 46 de sellado. La cubierta 43 de carcasa comprende, de manera contigua a una abertura interior en el eje A de tapa, un rebaje anular 44 dispuesto de manera hundida. La carcasa y la placa 27 de cierre se unen entre sí manteniéndose en una posición axial definida durante el atornillado de un tornillo 49b en la rosca interna 35 del perno 33 entre una arandela 51 en el lado del tornillo y el collar 37 del perno 33. El tornillo 49b puede presentar una perforación axial 48 pasante (figura 6). La tapadera 25 de obturación tiene por consiguiente también una entalladura pasante que une el lado interno y el lado externo entre sí cuando el tornillo 49b está atornillado en el perno 33. En el caso de que en el lado interno de la tapadera 25 de obturación haya agua a presión, esta sale a chorro a través de la entalladura. Esto es un signo de que una válvula en el tubo de alimentación hacia el racor de salida del hidrante 1 no está cerrada correctamente. La carcasa en sí está protegida de regiones del hidrante 1 en las cuales puede haber agua a presión. El interior de la carcasa está bien protegido, por lo tanto, frente a penetraciones de agua. Entre la arandela 51 y el lado interno de la placa 27 de cierre, en una ranura anular de la placa 27 de cierre están alojados un anillo deslizante 53 y, de manera contigua a este, en una sección 36 de extremo cilíndrica del perno 33, una arandela 55 de plástico con una perforación central 57, con escaso juego. El diámetro interno de la perforación central 57 se corresponde esencialmente con el diámetro externo de la sección 36 de extremo cilíndrica del perno 33. Preferiblemente, el lado frontal de esta sección 36 de extremo cilíndrica está dispuesto a ras de la superficie de la arandela 55 de plástico, contigua a la perforación central 57, o sobresale de esta ligeramente de manera axial con un saliente de por ejemplo menos de 0,2 mm. La unidad de perno 33, placa 27 de cierre, arandela anular 51 y tornillo 49b puede girarse con respecto a la arandela 55 de plástico y con respecto a la carcasa. Sin embargo, en la dirección del eje A de tapa estas partes casi no tienen ningún juego que permita el movimiento.

50 Un elemento 42 de aseguramiento flexible como, por ejemplo, un cable o una cadena, está unido preferiblemente en la zona del borde externo de la cubierta 43 de carcasa con la tapadera 25 de obturación. Cuando una tapadera 25 de obturación está dispuesta en un racor de salida de un hidrante 1 se fija de manera imperdible en cada caso un extremo de este elemento 42 de aseguramiento, por ejemplo, a una argolla 40 del hidrante 1.

60 Al abrir una tapadera 25 de obturación dispuesta en el racor de salida de un hidrante 1, la unión de la placa 27 de cierre con el racor de salida se separa mediante el giro del perno 33 y de la placa 27 de cierre unida a este. La carcasa puede girarse simultáneamente debido a fuerzas de fricción en tanto que esto permite el juego del elemento 42 de aseguramiento respectivo. La longitud del elemento 42 de aseguramiento limita el intervalo de pivotado en el que la carcasa puede girarse alrededor del eje A de tapa. Tan pronto como la tapadera 25 de obturación está separada del racor de salida, mediante el elemento 42 de aseguramiento esta queda suspendida del hidrante 1 de manera imperdible y asegurada. Después de la utilización del hidrante 1, la tapadera 25 de obturación se une de nuevo al racor de salida.

65 Además de los elementos electrónicos, la carcasa puede ser también un componente del aparato 2 de hidrante. La carcasa con el sistema electrónico montado o el aparato 2 de hidrante puede estar prefabricada como unidad. Las tapaderas 25 de obturación convencionales pueden sustituirse fácilmente por tapaderas 25 de obturación con aparatos 2 de hidrante.

- Los elementos electrónicos del aparato 2 de hidrante están dispuestos dentro de la carcasa, por ejemplo, en una placa 20 de circuito impreso preferiblemente anular con perforaciones para los tornillos 49a. En el interior de la carcasa, por ejemplo en la placa 20 de circuito impreso, puede estar dispuesta también al menos una antena del dispositivo 3 de comunicación. Esto es posible dado que al menos la cubierta 43 de carcasa está fabricada de un plástico fácilmente penetrable por la radiación electromagnética, por ejemplo de poliamida tenaz al impacto. Por lo demás, el sistema electrónico puede comprender, por ejemplo, un transmisor de señales acústico y/u óptico, en particular un transductor piezoeléctrico y/o un diodo emisor de luz. Estos pueden utilizarse, por ejemplo, para constatar o señalar determinados estados de funcionamiento en caso de trabajos de mantenimiento u otras manipulaciones en el hidrante 1. La cubierta 43 de carcasa puede comprender una sección permeable a la luz o estar fabricada de un material permeable a la luz de modo que la luz de los transmisores de señales ópticos en la placa 20 de circuito impreso sea visible desde fuera. En tales formas de realización con cubiertas 43 de carcasa permeables a la luz pueden disponerse opcionalmente también células fotovoltaicas en la carcasa. Estas convierten la luz del entorno en energía eléctrica para su almacenamiento en el acumulador 4 de energía.
- 5
- 10
- 15 El sistema electrónico de un aparato 2 de hidrante dispuesto en una tapadera 25 de protección puede estar configurado de cualquier otra manera y, adicionalmente o como alternativa, para otros fines distintos a la monitorización de una puesta en servicio del hidrante 1, por ejemplo como registrador de datos para almacenar magnitudes de medida ambientales tales como temperatura, presión del aire, humedad del aire, nivel acústico, etc. Tales magnitudes de medida se pueden registrar, por ejemplo, periódicamente. Adicionalmente o como alternativa a una radiotransmisión a una puerta de enlace, tales datos podrían consultarse, por ejemplo, también a través de comunicación de campo cercano desde un dispositivo móvil.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Tapadera (25) de obturación para un hidrante (1), que comprende una placa (27) de cierre con pasadores (29) u otros elementos de unión para unir la placa (27) de cierre a un racor de salida del hidrante (1), en donde en el estado montado de la tapadera (25) de obturación un lado interno de la placa (27) de cierre está dirigido al racor de salida cuando la tapadera (25) de obturación está unida al racor de salida, en donde en un lado externo de la placa (27) de cierre enfrente al lado interno está dispuesto un aparato (2) de hidrante, **caracterizada por que** este aparato (2) de hidrante comprende una carcasa toroidal con una abertura central pasante y un control electrónico dispuesto en esta carcasa, en donde la carcasa toroidal comprende una base (41) de carcasa anular y una cubierta (43) de carcasa anular abombada, que pueden unirse entre sí de manera estanca al agua.
2. Tapadera (25) de obturación según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la cubierta (43) de carcasa, de manera contigua a la abertura central, comprende un rebaje anular (44) dispuesto hundido con respecto al punto más alto de la cubierta (43) de carcasa.
3. Tapadera (25) de obturación según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada por que** la placa (27) de cierre comprende una entalladura (31) poligonal central, y por que una región de extremo poligonal correspondiente de un perno (33) está introducida a través de la abertura central de la cubierta (43) de carcasa en la entalladura (31) de la placa (27) de cierre, y está unida de manera resistente a la torsión con la placa (27) de cierre.
4. Tapadera (25) de obturación según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el perno (33) comprende un collar (37) que sobresale radialmente como tope para el rebaje anular (44) de la cubierta (43) de carcasa y una perforación axial (34) con una rosca interna (35), y por que la carcasa y la placa (27) de cierre están unidas entre sí mediante un tornillo (49b) atornillado en la rosca interna (35) entre una arandela (51) y el collar (37).
5. Tapadera (25) de obturación según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el tornillo (49b) presenta una perforación axial (48).
6. Tapadera (25) de obturación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el control electrónico comprende lo siguiente:
- a) un acumulador (4) de energía;
  - b) un microcontrolador (19) que puede hacerse funcionar en un modo suspendido con consumo de energía mínimo y mediante una señal en una entrada de interrupción puede hacerse pasar a un modo de funcionamiento normal,
  - c) una disposición (21) de sensor con al menos un sensor (21a) de activación cuyo estado puede modificarse mediante el movimiento de una parte de hidrante durante la puesta en servicio del hidrante (1), y
  - d) un dispositivo (3) de comunicación,
- en donde el sensor (21a) de activación está conectado con la entrada de interrupción del microcontrolador (19) de modo que el microcontrolador (19) mediante una señal del sensor (21a) de activación puede hacerse pasar desde el modo suspendido al modo de funcionamiento normal, y por que el control electrónico comprende al menos un patrón de comparación almacenado para comparar valores de medición del sensor (21a) de activación y/o sensores adicionales (21a, 21b) de la disposición (21) de sensor con el fin de detectar una puesta en servicio del hidrante 1.
7. Tapadera (25) de obturación según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el patrón de comparación para comparar valores de medición del sensor (21a) de activación y/o de los sensores adicionales (21a, 21b) comprende respectivamente al menos un valor de comparación.
8. Tapadera (25) de obturación según la reivindicación 6 o 7, **caracterizada por que** el sensor (21a) de activación es un sensor de aceleración o un sensor de inclinación o un interruptor con un contacto eléctrico.
9. Tapadera (25) de obturación según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada por que** el control electrónico comprende uno o varios elementos de conmutación electrónicos que pueden controlarse por el microcontrolador (19) para conectar y desconectar a demanda la alimentación de energía a partes del control electrónico que se necesitan solo temporalmente.
10. Tapadera (25) de obturación según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada por que** el dispositivo (3) de comunicación comprende un radiotransmisor (3a) o un radiotransmisor (3a) y un

## ES 2 910 400 T3

radorreceptor (3b) que están configurados para la comunicación unidireccional o bidireccional con puertas (5) de enlace de una red de radio de bajo consumo y/o una red de radiotelefonía móvil GSM.

- 5 11. Tapadera (25) de obturación según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada por que** el control electrónico está dispuesto en una placa (20) de circuito impreso anular.

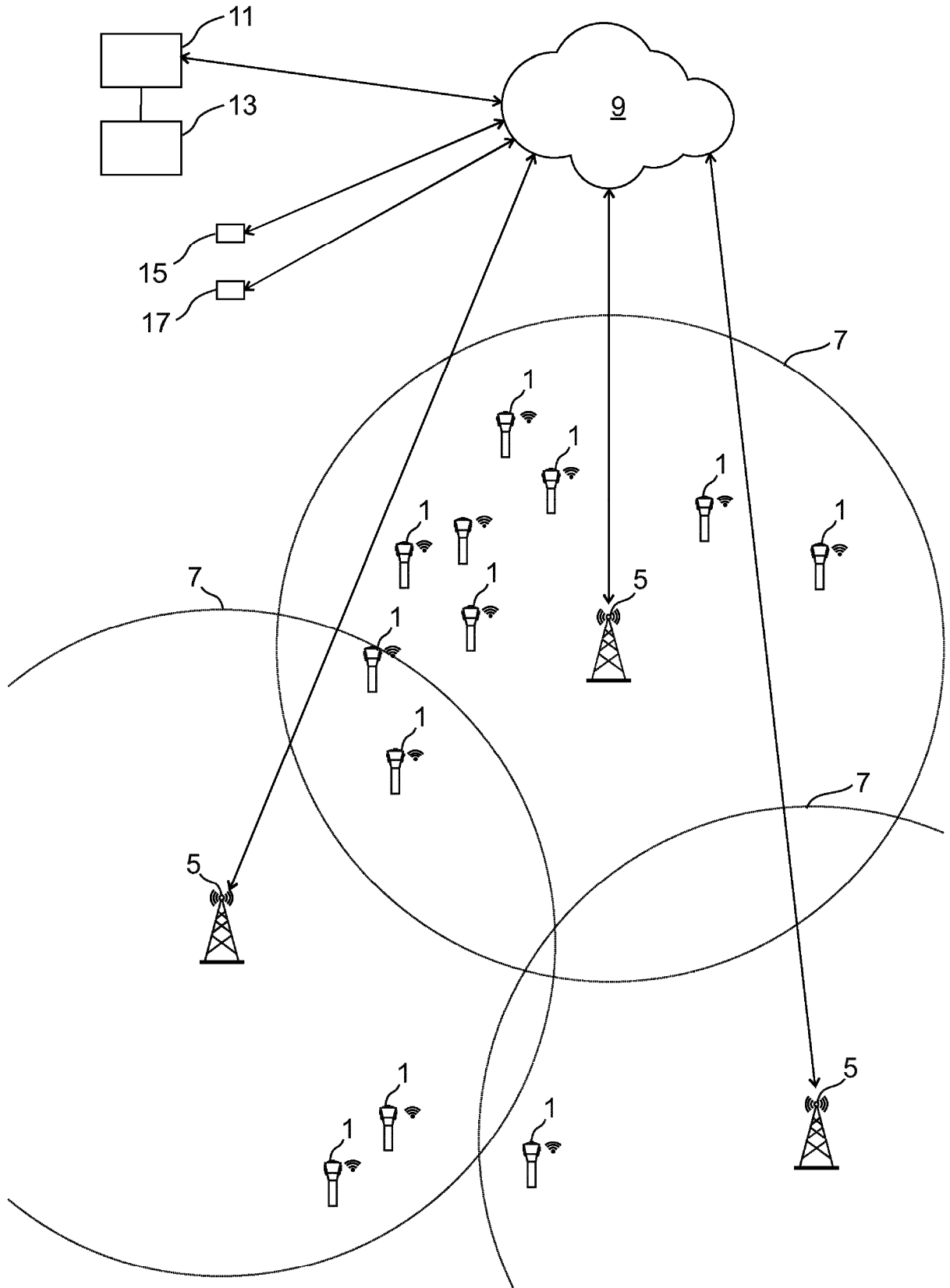


FIG. 1

