

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 016**

51 Int. Cl.:

**G08B 21/20** (2006.01)

**G08B 25/00** (2006.01)

**G01F 23/00** (2006.01)

**G01F 23/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2016** **E 16382311 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3264383**

54 Título: **Dispositivo y método de detección de inundaciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.12.2019**

73 Titular/es:

**ONTECH SECURITY SL (100.0%)**  
**C/ Hispano Aviación 7-9, Polígono Aerópolis**  
**41309 La Rinconada, Sevilla, ES**

72 Inventor/es:

**APONTE LUIS, JUAN**

74 Agente/Representante:

**SAHUQUILLO HUERTA, Jesús**

ES 2 735 016 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 y método de detección de inundaciones

5 **Campo de la invención**

10 **[0001]** La presente invención está referida a un detector de inundaciones, más concretamente está referida a un detector de inundación doméstico que comprende una alarma para la detección de un bajo nivel de humedad, una alarma para la detección de un nivel de humedad medio y una alarma para la detección de un nivel alto de humedad.

**Estado de la técnica**

15 **[0002]** En el estado de la técnica son conocidos los sistemas de detección de inundaciones que se utiliza para proporcionar una advertencia de inundaciones para las comunidades grandes y pequeñas. Tales sistemas de alerta de inundaciones de tipo de alerta incluyen una estación base, que tiene un microordenador usando un software de predicción de crecidas, donde esta estación base está vinculada por radio con unos pluviómetros situados a gran distancia de la citada estación. Los pluviómetros remotos registran la cantidad de lluvia y se transmite dicha cantidad cuando se alcanza una cantidad umbral predefinida.

20 **[0003]** En general, este tipo de sistemas de alerta contra inundaciones de tipo de alerta han funcionado adecuadamente para las comunidades grandes, capaces de soportar una plantilla adecuada de personal técnicamente capacitado para mantener el equipo en funcionamiento. Sin embargo, para aquellas comunidades más pequeñas que no pueden optar por un equipo de técnicos e ingenieros para trabajar en el sistema de alerta de inundación deja a dichas comunidades, en la práctica, sin ningún sistema de alerta.

25 **[0004]** El documento US5283569 describe un sistema de bajo coste, fácil de mantener y operar un sistema de alerta de inundación para la advertencia previa a las comunidades de las inundaciones inminentes señalizando la llegada de agua en lugares de alta en la cuenca aguas arriba de la comunidad. En particular, la invención incluye un cilindro de amortiguación que tiene tres espaciados verticalmente flotantes aparte cambia en el mismo para detectar el nivel de las aguas de inundación. Al alcanzar el nivel del agua y cerrar el interruptor de bajo nivel de flotación, una alarma de marcador telefónico es accionado para transmitir un primer mensaje de advertencia bajo el nivel de inundación en una ubicación remota a través de una línea telefónica. Al alcanzar el nivel del agua y el cierre de la segunda o media interruptor de nivel de flotador, el interruptor de bajo nivel de flotación está desactivada y el interruptor de nivel de flotador superior está habilitada. Al llegar el agua y cerrar el interruptor de flotador de nivel superior del marcador de alarma del teléfono se activa para transmitir un mensaje de advertencia de inundación de la etapa alta a la ubicación remota. A medida que el agua se retira, después de caer por debajo y abriendo el interruptor de flotador de nivel medio del interruptor de bajo nivel de flotación está activada y el interruptor de nivel de flotador superior se desactiva accionando de este modo el marcador de alarma telefónica para transmitir un segundo mensaje de advertencia bajo nivel de inundación a la ubicación remota. Este segundo mensaje de advertencia de bajo nivel de inundación indica que la inundación ha llegado a la cresta.

30 **[0005]** Estos sistemas no son directamente aplicables en aplicaciones domésticas. Generalmente, los detectores de inundaciones de tipo doméstico se basan en el cambio de conductividad entre al menos dos pines de un sistema electrónico. Un ejemplo de este tipo de sistemas es el descrito en el documento US2015091723 que está referido a distintos métodos y sistemas para un sensor de inundación y temperatura que pueden comprender la detección de una presencia de agua en un local mediante la medición de una resistencia entre al menos un par de sondas de metal en un sensor de inundación, detectar una temperatura, y detectar una orientación del sensor con respecto a la gravedad utilizando uno o más sensores de nivel. Las sondas de metal pueden ser extensibles. Las sondas de metal pueden ser chapadas en oro. La presencia de agua puede ser detectada utilizando una sonda remota. El sensor puede comunicarse de forma inalámbrica con uno o más dispositivos externos utilizando un transceptor inalámbrico.

35 **[0006]** No obstante, en este documento no se describe cómo detectar distintos niveles de inundación, desde un nivel bajo de inundación hasta un nivel de inundación alto.

40 **[0007]** Otros detectores de inundaciones relevantes del estado de la técnica están descritos en GB2454005A, WO2007/027342 y US2011/277546.

60 **Descripción de la invención**

45 **[0008]** El objeto de la presente invención es poder detectar diferentes niveles de agua en una superficie seca a proteger. Tal y como se ha descrito, el actual estado de la técnica no describe ningún sistema para detectar escapes de agua que se determinen en tres niveles distintos: humedad en el suelo (nivel bajo de inundación), charco (nivel medio de inundación) e inundación por encima de dos centímetros de agua con respecto al suelo.

[0009] Para ello, la presente invención comprende, esencialmente, la medida de humedad mediante tres pines conectados entre sí internamente mediante un medidor de resistencia entre ellos, contando con un detector o pin adicional a una altura "h" respecto de la horizontal definida por los extremos de los pines y donde, además, el cuerpo que aloja al detector cuenta con características de flotabilidad positiva.

[0010] El alcance de la invención se define por las reivindicaciones, que se incorporan en esta sección por referencia. A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

### Breve descripción de las figuras

[0011] A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La FIG.1 muestra un diagrama con un ejemplo de uso del detector de inundaciones (100) objeto de la invención integrado en una red doméstica.

La FIG.2 muestra un diagrama de bloques que ilustra el detector de inundación (100) de acuerdo con una realización preferida de la invención.

La FIG.3 muestra un diagrama de flujo que ilustra las etapas de funcionamiento de un detector de inundación de acuerdo con una realización preferida de la invención.

### Realización preferente de la invención

[0012] Los distintos aspectos de la invención comprenden un detector de inundación capaz de detectar tres o más niveles de inundación y el método de detección de inundaciones implementado en dicho detector. Según se utiliza en la presente descripción los términos "circuito" y "circuitería" se refieren a los componentes físicos electrónicos (es decir, componentes de hardware) y cualquier software y/o firmware (código) que pueda configurar o ser susceptible de configurar el hardware y/o ser asociado de otra manera con el hardware. En ciertas partes de la descripción, hardware y software pueden ser abreviados como HW y SW respectivamente.

[0013] En referencia a la FIG.1, se muestra un ejemplo de uso de un detector de inundaciones 100 que es el objeto de la presente invención. El detector de inundaciones 100 estará dispuesto en una superficie horizontal, tal como el suelo 1 del alojamiento 2 donde quede situado el detector de inundaciones 100.

[0014] El detector de inundaciones 100 está conectado inalámbricamente con un sistema de gestión 3, preferentemente un sistema de gestión doméstica, que se configura como un computador o unidad central de procesamiento que puede estar integrado en un único dispositivo o bien ser un sistema distribuido. Un sistema integrado puede comprender, por ejemplo, un único computador o unidad central de procesamiento (CPU), servidor, máquina o dispositivo electrónico, en el que el sistema integrado puede estar configurado para realizar alguna o todas las funciones, características y/u operaciones del sistema de gestión 3, tal y como se describe en el presente documento. Un sistema distribuido puede ser implementado con una pluralidad de componentes conectados entre sí, preferentemente de forma inalámbrica, y donde cada componente está configurado para llevar a cabo todas o alguna de las funciones, características y/u operaciones del sistema de gestión 3.

[0015] En un ejemplo de realización, el sistema de gestión 3 implementa uno o más nodos, que se materializan en uno o más controladores de tipo maestro para controlar uno o más detectores de inundación 100. Un controlador maestro puede comprender también, por ejemplo, un controlador remoto.

[0016] Aunque la FIG.1 esté referida a un único sistema de gestión 3, lógicamente la descripción no se limita a una única realización. Por ejemplo, pueden existir varios sistemas de gestión doméstica conectados entre sí a través de una red de datos 4, de tal forma que sea posible cubrir espacios 2 mucho mayores que con un único sistema de gestión 3.

[0017] Las comunicaciones entre el detector de inundaciones 100 y el sistema de gestión 3 son esencialmente inalámbricas y pueden comprender distintos enlaces y/o protocolos como, por ejemplo, Bluetooth, ZigBee, Bluetooth LE, Bluetooth inteligente (Smart Bluetooth), iBeacon, protocolos de comunicación de campos cercanos (NFC) o WLAN WIFI (protocolos 802.11) o cualquier otro tipo de enlace inalámbricos o protocolos adecuados para el intercambio de datos entre el sistema de gestión 3 y el o los detectores de inundación 100.

5 **[0018]** El sistema de gestión 3, además, se comunica con al menos un terminal de usuario 5, a través de una red de datos 4. La comunicación puede ser directa o a través de un servidor de un servicio de alarmas, siendo en cualquier caso el mismo resultado, que no es otro que comunicar las incidencias medidas por el detector de inundaciones 100 al usuario propietario del terminal de usuario 5. Este terminal de usuario 5 es un teléfono móvil, una tableta o un computador personal y, en general, cualquier dispositivo electrónico capaz de recibir e interpretar los datos procedentes del sistema de gestión 3 a través de una red de datos 4 o una red de telefonía móvil o una combinación de ambas.

10 **[0019]** El detector de inundaciones 100 puede, además, definir su propia posición a través de, por ejemplo, GPS, IPS y/o posicionamiento mediante micromapeo (micromapping) y/o basado en una referencia de posición definida en el sistema de gestión 3. Por ejemplo, si el detector de inundaciones 100 se mueve de su posición deseada, se enviará una notificación al sistema de gestión 3 y de éste al terminal de usuario 5 a través de la red de datos 4. Del mismo modo, la detección de cualquier nivel de alarma en el detector de inundaciones 100 puede resultar en una orden del sistema de gestión 3 o del terminal de usuario 5 para cortar o cerrar en remoto la fuente de la alarma, i.e. el corte del paso de agua a la ubicación 2 en donde está situado el detector 100 y que, lógicamente, es el lugar en donde se ha generado la alarma.

20 **[0020]** En la FIG.2 se muestra un diagrama de bloques del detector de inundaciones 100, objeto de la invención. Tal y como se puede observar, en una realización particular de la invención, el detector 100 cuenta con un sensor de humedad 101, un giróscopo 102, un acelerómetro 103, un sensor de manipulación 104 (i.e. un sensor de *tampering*), un procesador 105, una memoria 106, una batería 107, un sensor de comprobación de alcance inalámbrico 108, un transceptor inalámbrico 109, unos indicadores luminosos 110, un indicador acústico 111, tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c), una segunda sonda detectora 113 y, opcionalmente, un sensor del nivel de agua detectado 115.

25 **[0021]** El conjunto de los elementos citados está encapsulado en una carcasa estanca 114, que tiene flotabilidad positiva en presencia de un nivel de agua (en el suelo 1 de la ubicación 2) superior a la altura "h". Esta altura "h" está definida como la distancia que hay entre el plano horizontal definido por el extremo inferior de las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c) y el plano definido por el eje horizontal medio de la segunda sonda detectora 113. En una realización preferente, la distancia "h" está comprendida entre 1 y 2 cm.

30 **[0022]** El sensor de humedad 101 comprende el circuito y la lógica o código adecuado para medir la impedancia entre las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c) para determinar la presencia de humedad en el suelo 1 de la ubicación 2. Nótese que el conjunto del detector de inundaciones 100 se encuentra dispuesto sobre el suelo 1 apoyado sobre las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c). Así pues, en el caso de que haya una fuga de agua de una tubería o existan humedades en el suelo o estructura de la ubicación 2, la resistencia entre las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c) puede caer significativamente. Aunque en una realización particular se describen tres sondas que se apoyan sobre el suelo 1 de forma fija o bien retráctil, el número de sondas puede variar, no siendo nunca inferior a dos y sólo limitadas por el tamaño del detector de inundaciones 100.

35 **[0023]** El detector de inundaciones 100 comprende un giróscopo 102 y/o un acelerómetro 103, aunque en esta realización particular se indica la presencia de ambos. El objeto de la presencia de estos elementos es doble: por un lado detectar el movimiento del detector 100 cuando está flotando, como posteriormente se explicará y, por otro lado, detectar si el detector de inundaciones 100 está siendo desplazado de sitio de forma indebida, por ejemplo, por la manipulación de un niño, un animal doméstico, etc. En cualquier caso, el procesador 105 comprende instrucciones para discernir qué tipo de movimiento se está realizando. Así, si las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c), la segunda sonda detectora 113 y el giróscopo 102 o el acelerómetro 103 están activos es evidente que se trata de una inundación de un gran tamaño. Por el contrario, si no están activas las sondas y si está activo el acelerómetro 103 y/o el giróscopo 102, es evidente que se trata de un cambio de ubicación 2 del detector de inundaciones 100.

40 **[0024]** El detector de inundaciones 100, adicionalmente, cuenta con un sensor de manipulaciones 104 o detector de "tampering" que comprende los circuitos y la lógica adecuada para detectar cuando la carcasa estanca 114 está siendo manipulada o intenta ser abierta, ante lo cual, el detector 100 envía una señal de alarma al terminal de usuario 5 a través del sistema de gestión 3. El sensor de manipulaciones 104 puede comprender uno o más interruptores en la carcasa estanca 114 que se pueden abrir o cerrar cuando dicha carcasa estanca 114 se abre o se cierra respectivamente. Es decir, este sensor de manipulaciones 104 está configurado para asegurar la estanqueidad del conjunto del detector 100.

45 **[0025]** El detector 100 comprende un programa o programas que están almacenados en la memoria 106 y configurados para ejecutarse mediante el o los procesadores 105. Los programas comprenden instrucciones para ejecutar el método que se describe con relación a la FIG.3. La memoria 106 puede almacenar, por ejemplo, datos de configuración, que pueden comprender parámetros y/o código, que comprende software y/o firmware. La memoria puede comprender diferentes tecnologías de memoria, incluyendo, por ejemplo, memoria de sólo lectura (ROM), ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria

no volátil de baja latencia, memoria flash, disco de estado sólido (SSD), matriz de puertas programables en campo (FPGA), y/u otros medios de almacenamiento electrónico de datos adecuado capaz de almacenar datos, código y/u otra información.

5 **[0026]** La memoria 106 puede utilizarse para almacenar los datos procesados generados por el sensor de humedad 101, el giróscopo 102, el acelerómetro 103, el sensor de manipulaciones 104, y/o el procesador 105. La memoria 106 también puede utilizarse para almacenar información, tal como información de configuración, que puede ser utilizado para controlar el funcionamiento del detector de inundaciones 100. Por ejemplo, la memoria 106 puede comprender información necesaria para configurar el transceptor inalámbrico 109 para permitir la recepción de señales de RF en la banda de frecuencia adecuada y de un protocolo de comunicaciones deseado.

10 **[0027]** En un ejemplo de realización el detector 100 puede ser operable para recibir actualizaciones de software y/o firmware que se pueden almacenar en una memoria (por ejemplo, la memoria 106). Por ejemplo, el detector 100 puede recibir software y/o actualizaciones de firmware desde un gestor de red (por ejemplo, el sistema de gestión 3). En un ejemplo de realización de la divulgación de las actualizaciones de software y/o hardware pueden ser recibidos, procesados y/o instalados de forma automática y/o manual. Por ejemplo, el proceso puede ser completamente automático (por ejemplo, un administrador de red puede enviar una actualización al detector 100), y/o semiautomática (por ejemplo, una actualización puede ser iniciada por un usuario a través de, por ejemplo, el terminal de usuario 5).

15 **[0028]** La batería 107 puede comprender una batería reemplazable dentro del detector de inundaciones 100 para proporcionar energía, o para la alimentación de reserva cuando se utiliza una tensión de entrada de CC. El detector de inundación 100 puede realizar mediciones de los sensores y/o comunicarse con otros dispositivos con menor frecuencia cuando se alimenta con la batería 107 y sólo se puede detectar/comunicar de forma continua cuando se utiliza una fuente de alimentación externa de CC, de esta forma se consigue ahorrar energía.

20 **[0029]** El sensor de alcance inalámbrico 108 puede comprender la lógica o circuitos adecuados para, por ejemplo, determinar si el detector 100 está dentro de un rango de un sistema de gestión 3. En este sentido, el sensor de alcance inalámbrico 108 puede ser operable para generar una condición de alarma cuando el detector de inundaciones 100 no está dentro del rango del sistema de gestión 3. En un ejemplo de realización, si el detector 100 está fuera de rango, puede generar una señal luminosa en los indicadores luminosos 110 o una señal acústica en el indicador acústico 111.

25 **[0030]** El detector 100 comprende un transceptor inalámbrico 109, que puede comprender los circuitos y lógica adecuada para la comunicación a través de uno o más protocolos de comunicaciones inalámbricas, tales como Z-Wave, IEEE 802.11x, Bluetooth, y ZigBee. El transceptor inalámbrico 109 puede por lo tanto comprender medios de transmisión por RF, la amplificación, la demodulación/modulación y otros circuitos para la transmisión y recepción de señales. Además, el transceptor inalámbrico 109 puede ser utilizado para proporcionar actualizaciones de software/firmware para el detector de inundaciones 100.

30 **[0031]** Tal y como se ha indicado anteriormente, el detector de inundaciones 100 comprende un programa o programas que están almacenados en la memoria 106 y configurados para ejecutarse mediante el o los procesadores 105. Los programas comprenden instrucciones para ejecutar el método que se describe con relación a la FIG.3. Más concretamente, el método comienza con la inicialización 301 del detector 100, establecer las comunicaciones 302 y activar 303 el detector de inundaciones 100 una vez situado en el suelo 1 de una ubicación 2.

35 **[0032]** Una vez inicializado el detector 100, éste espera a que se active uno de los tres niveles de alarma (304a,304b,304c). Concretamente, el primer nivel de alarma 304a se corresponde con la detección de un grado de humedad bajo. La detección ocurre cuando el sensor de humedad 101 está activo. Esto ocurre cuando las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c) detectan un cambio en la resistividad (conductividad) entre al menos dos de las tres primeras sondas detectoras (112a,112b,112c). Efectivamente, si hay un cambio en la conductividad de al menos dos sondas detectoras (112a,112b,112c) es indicativo de que hay humedad en el suelo 1 de la ubicación 2 en donde está situado el detector de inundaciones 100.

40 **[0033]** El segundo nivel de alarma 304b se activa cuando la segunda sonda detectora 113 está activa. Nótese que para que exista una alarma, tanto las primeras sondas (112a,112b,112c) como la segunda sonda 113 deben detectar humedad, es decir, debe haber cambiado la conductividad entre ellas. La segunda sonda detectora 113 está situada a una altura "h" respecto de la horizontal definida por los extremos inferiores de las primeras sondas (112a,112b,112c). De esta forma, la segunda sonda 113 sólo estará activa si el agua presente en el suelo 1 de la ubicación 2 alcanza el nivel "h" de altura. Este indicador significará que existe un charco o un nivel de agua predeterminado. En una realización preferida, la altura "h" estará comprendida entre 1 cm y 2 cm respecto de la horizontal indicada que, además, es coincidente con la horizontal del suelo 1 en la ubicación 2.

45 **[0034]** Finalmente, el tercer nivel de alarma 304c está definido por la activación de las sondas detectoras ((112a,112b,112c,113) y el giróscopo 102 y/o acelerómetro 103. Esta activación implica, sencillamente, que el

detector 100 está flotando sobre el agua y que, por tanto, la inundación es máxima, superando el nivel de altura "h" definido por la segunda sonda 113, ya que la carcasa estanca 114 alcanza su flotabilidad positiva a partir de dicho umbral.

5 **[0035]** Finalmente, en cualquiera de estos casos, se activa la alarma 305 y se envía 306 al terminal de usuario 5 a través del sistema de gestión 3, manteniéndose la situación de alarma 305 hasta que desaparece la condición de alarma (304a,304b,304c) bien porque ha desaparecido la humedad, bien porque se ha rearmado el detector 100 en remoto.

10 **[0036]** En resumen, uno de los objetos de la invención es la detección eficiente de las distintas situaciones de alarma que pueden provocar las distintas situaciones de humedad. En los sensores conocidos en el estado de la técnica (como por ejemplo en US2015/091723) sólo hay un nivel de detección y alarma, no sabiendo con seguridad cuál es el nivel de inundación presente en la ubicación 2. Sin embargo, con la presente invención, podemos distinguir hasta ocho situaciones de alarma relacionadas con la humedad presente en la ubicación 2, tal y como se muestra en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

Caso	Primera Sonda	Segunda sonda	Aceler./Girósc.
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

20 **[0037]** En la tabla anterior "1" significa en estado activo (detección) y "0" significa en estado inactivo (no detección). Los casos tienen el significado que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Caso 1:	Todo correcto. No se genera alarma.
Caso 2:	El detector 100 se mueve pero no hay humedad. Se envía señal de alarma de movimiento
Caso 3:	La segunda sonda 113 está activa pero no hay movimiento ni humedad en el suelo. Se genera alarma porque hay humedad en la sonda en altura posiblemente provocada, pero sin inundación.
Caso 4:	Se genera alarma de error porque el detector 100 está en movimiento y hay humedad sólo en la segunda sonda 113
Caso 5:	La primera sonda 112 está activa. Hay humedad en el suelo 1 de la ubicación 2. Se envía notificación de alarma.
Caso 6:	Se envía alerta de error porque se está moviendo el detector 100 y hay humedad. Puede ser indicativo de manipulación del detector 100.
Caso 7:	La primera sonda 112 y la segunda sonda 113 están activas. Hay un charco en el suelo 1 de la ubicación 2 con una altura igual a "h".
Caso 8:	Las sondas 112,113 están activas y detector 100 se mueve. Se envía alerta de que el detector 100 está flotando sobre el agua.

30 **[0038]** En su caso, varias formas de realización proporcionadas por la presente divulgación pueden implementarse utilizando hardware, software, o combinaciones de hardware y software. También en su caso, los diversos componentes de hardware y/o componentes de software establecidos en este documento se pueden combinar en componentes de materiales compuestos que comprenden software, hardware, y/o ambos, sin apartarse del objeto de la presente invención definido por sus reivindicaciones. En su caso, los diversos componentes de hardware y/o componentes de software establecidos en este documento se pueden separar en los subcomponentes que comprenden software, hardware, o ambos, sin apartarse del objeto de la presente invención definido por sus reivindicaciones. Además, en su caso, se contempla que los componentes de software pueden implementarse como componentes de hardware, y viceversa.

40 **[0039]** El software de acuerdo con la presente descripción, tales como instrucciones no transitorias, código de programa, y/o de datos, se puede almacenar en uno o más medios de la máquina no transitoria legibles. También se contempla que el software identificado en este documento puede ser implementado usando uno o más ordenadores de propósito general o de propósito específico y/o sistemas de computadores, en red y/o de otro tipo. En su caso, el orden de los diversos pasos descritos en este documento se puede cambiar y/o separar en

subetapas para proporcionar las características descritas en este documento.

5 **[0040]** Las formas de realización descritas anteriormente ilustran, pero no limitan la invención. También debe entenderse que numerosas modificaciones y variaciones son posibles de acuerdo con el objeto de la presente invención. En consecuencia, el alcance de la invención se define solamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método de detección de inundaciones, implementado en un detector de inundaciones (100) que comprende una carcasa estanca (114) que tiene flotabilidad positiva en presencia de un nivel de agua igual o superior a la altura "h";
- el método que comprende las etapas de:
- 6 a) inicializar (301) el detector de inundaciones (100);
- 7 b) establecer una comunicación inalámbrica (302) con una unidad remota (3,5);
- 8 c) activar (303) el detector de inundaciones (100) una vez situado en un suelo (1) de una ubicación (2);
- 9 d) detectar una condición (304a,304b,304c) de alarma (305); y
- 10 e) enviar (306) dicha alarma (305) a un terminal de usuario (5) a través de un sistema de gestión (3), manteniéndose la situación de alarma (305) hasta que desaparece la dicha condición de alarma (304a,304b,304c); en donde el método se **caracteriza** porque las condiciones de alarma (304a,304b,304c) se definen como:
- 11 e.1) un primer nivel de humedad (304a) mediante la activación un sensor de humedad (101) del detector de inundaciones (100), en donde dicho sensor de humedad (101) comprende la detección del cambio de conductividad en unas primeras sondas detectoras de humedad (112a,112b,112c) del detector de inundaciones (100) las cuales están en contacto directo con el suelo (1) de la ubicación (2);
- 12 e.2) un segundo nivel de humedad (304b) cuando la condición del primer nivel de humedad (304a) está activo y al menos una segunda sonda detectora (113) está activa; en donde dicha segunda sonda detectora (113) está situada a una altura "h" respecto del suelo (1) de la ubicación (2); y
- 13 e.3) un tercer nivel de humedad (304c) cuando la condición del primer nivel de humedad (304a) y la condición del segundo nivel de humedad (304b) están activos y al menos un giróscopo (102) o un acelerómetro (103) del detector de inundaciones (100) está activo.
- 14
- 15 2.- Un detector de inundaciones (100) que comprende una carcasa estanca (114) que aloja:
- 16 a) un detector de humedad (101) que comprende:
- 17 a.1) unas primeras sondas detectoras de humedad (112a,112b,112c) en contacto directo con un suelo (1) de una ubicación (2);
- 18 b) un giróscopo (102) y/o un acelerómetro (103);
- 19 c) un transceptor inalámbrico (109)
- 20 c) un procesador (105);
- 21 d) una memoria (106);
- 22 e) una segunda sonda detectora (113) situada a una altura "h" respecto del suelo (1) de la ubicación (2); en donde dicho detector (100) se **caracteriza** porque:
- 23 la carcasa estanca (114) tiene flotabilidad positiva en presencia de un nivel de agua igual o superior a la altura "h";
- 24 y donde el detector de inundaciones (100) comprende un programa o programas que están almacenados en la memoria (106) y configurados para ejecutarse mediante el procesador (105); y donde los programas comprenden instrucciones para detectar:
- 25 un primer nivel de humedad (304a) mediante la activación del sensor de humedad (101) en donde dicho sensor de humedad (101) comprende la detección del cambio de conductividad en las primeras sondas detectoras de humedad (112a,112b,112c);
- 26 un segundo nivel de humedad (304b) cuando la condición del primer nivel de humedad (304a) está activo y la segunda sonda detectora (113) está activa;
- 27 un tercer nivel de humedad (304c) cuando la condición del primer nivel de humedad (304a) y la condición del segundo nivel de humedad (304b) están activos y al menos el giróscopo (102) y/o el acelerómetro (103) está activo; y
- 28 enviar los niveles de humedad (304a,304b,304c) a un dispositivo externo (3,5) mediante el transceptor inalámbrico (109).
- 29 3.- El detector de inundaciones (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende un sensor de manipulación (104).
- 30 4.- El detector de inundaciones (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 que comprende un sensor de comprobación de alcance inalámbrico (108).
- 31 5.- El detector de inundaciones (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una pluralidad de indicadores luminosos (110) y/o acústicos (111).
- 32 6.- El detector de inundaciones (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un sensor de nivel de agua (115).
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53
- 54
- 55



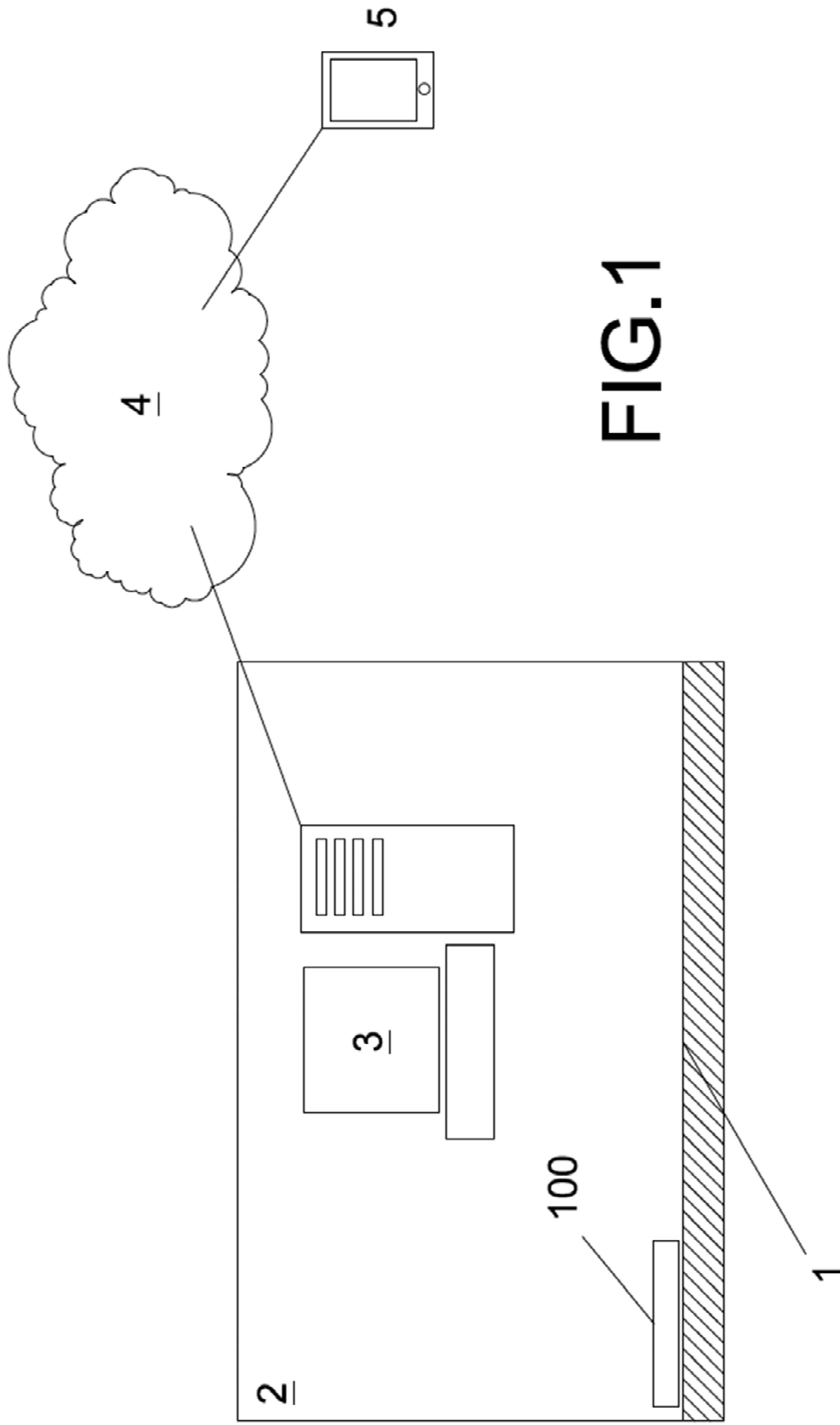


FIG.1

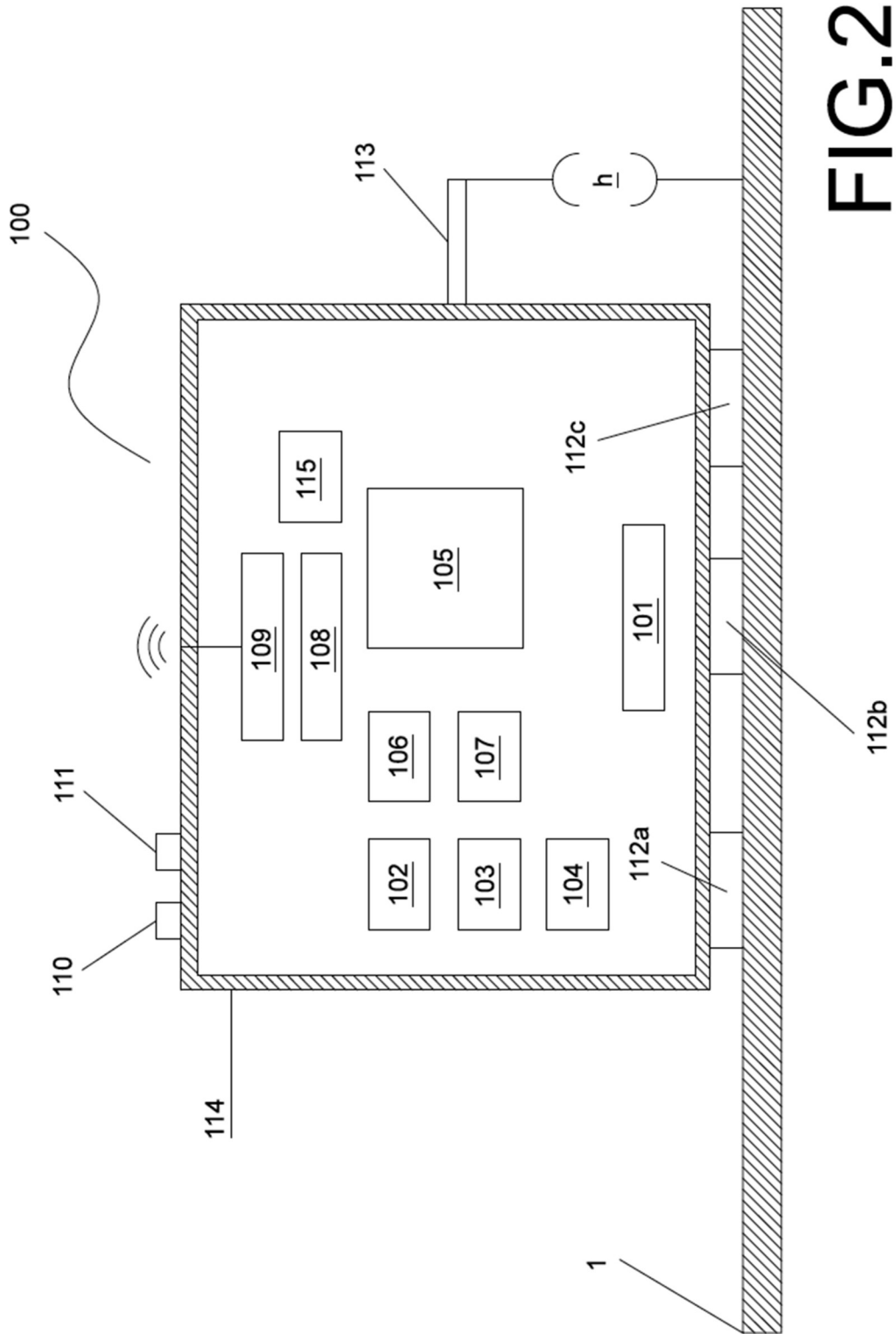


FIG.2

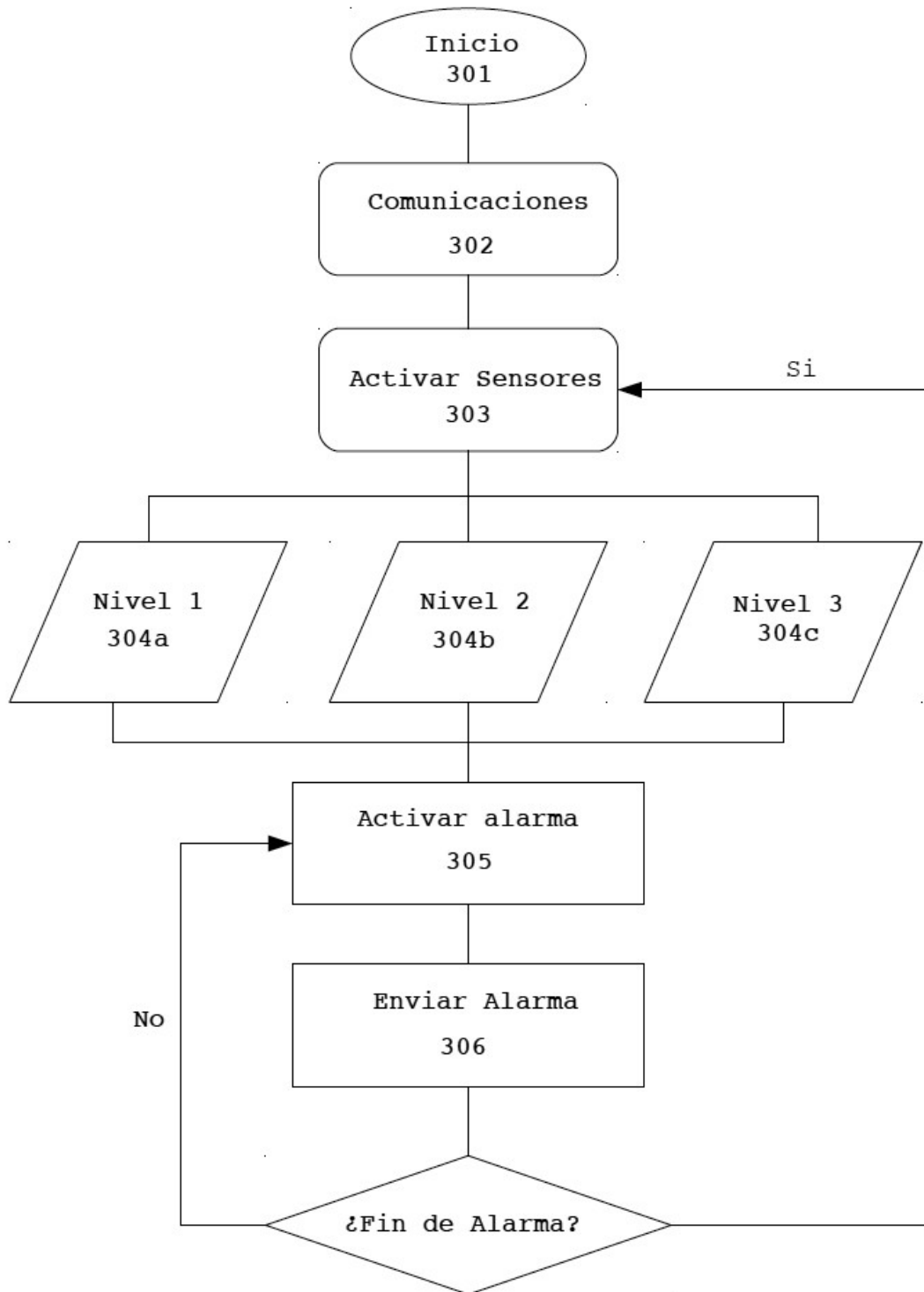


FIG.3