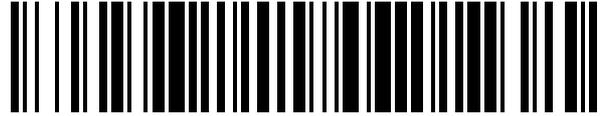


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 222 819**

21 Número de solicitud: 201831791

51 Int. Cl.:

H04W 88/02 (2009.01)
G01N 33/24 (2006.01)
G01W 1/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

20.11.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.01.2019

71 Solicitantes:

MARQUEZ GOMEZ, Daniel (100.0%)
C/ ALCALDE JULIAN GAMON 18
21800 MOGUER (Huelva) ES

72 Inventor/es:

MARQUEZ GOMEZ, Daniel

74 Agente/Representante:

HIDALGO CASTRO, Angel Luis

54 Título: **DISPOSITIVO MULTISENSOR INALÁMBRICO PARA MONITORIZAR LOS PARÁMETROS AGROCLIMÁTICOS DE LOS CULTIVOS**

ES 1 222 819 U

DESCRIPCIÓN

**DISPOSITIVO MULTISENSOR INALÁMBRICO PARA MONITORIZAR LOS
PARÁMETROS AGROCLIMÁTICOS DE LOS CULTIVOS**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención pertenece al sector Agrotech y más concretamente al denominado Internet de las Cosas (IOT, por sus siglas en inglés).

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo multisensor que permite la monitorización de los parámetros agroclimáticos de los cultivos de una forma sencilla y económica, ya que no requiere ningún tipo de instalación y/o conocimiento técnico.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 El Agrotech consiste en la aplicación e integración de las nuevas tecnologías a todo lo que tiene que ver con el sector primario (agricultura, ganadería, horticultura...) tanto desde el punto de vista del cultivo, como de los procesos productivos o, incluso, de la comercialización de los productos. El objetivo de esta unión entre agricultura/ganadería y nuevas tecnologías no es otro que el de impulsar la productividad de un sector clave en cualquier economía y ofrecer soluciones que benefician tanto al productor, como al consumidor.

25

Una de las tecnologías más importantes para el impulso Agrotech es el Internet de las Cosas, un concepto que se refiere a la interconexión digital de cosas u objetos cotidianos con internet. El Internet de las Cosas puede ser utilizado para conocer el estado hídrico del suelo, averiguar la salud de las plantas o para conocer los parámetros climáticos. La medición y el análisis de estos datos permite un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y por tanto una agricultura más sostenible.

30 Para la medición de los parámetros agroclimáticos como pueden ser la humedad del suelo o la temperatura ambiente, se están utilizando soluciones compuestas por un conjunto de sensores instalados en el terreno y/o en el ambiente, que transmiten la información por medio de un cable eléctrico a una unidad central de procesamiento.

35

Todos estos componentes tienen que ser instalados individualmente en cada punto de medición, requiriendo el uso de soportes adicionales para su fijación con la complejidad en la instalación que esto conlleva. Requiriendo también la instalación de cableado eléctrico para realizar la interconexión de los distintos elementos del sistema con la unidad central de procesamiento. Por lo tanto, este sistema en ningún caso constituye un elemento único capaz de realizar todas las funciones anteriormente descritas, sino que requiere varios elementos, implicando esto un mayor gasto tanto en la instalación como en el mantenimiento, además de ser más propenso a sufrir averías. Ejemplo de este tipo de soluciones comerciales son los sistemas Cesens® o Deepfield® Connect - Field Monitoring.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo objeto de la presente invención comprende un cabezal y una pica que se unen mediante un mecanismo de conexión rápida que permite la monitorización de los parámetros agroclimáticos de los cultivos sin la necesidad de costosas instalaciones, soportes de fijación, el uso de cableado externo o de conocimientos técnicos.

Las ventajas principales de la invención se resumen como sigue:

- El dispositivo permite la medición de los parámetros agroclimáticos sin necesidad de instalación, simplemente colocándolo sobre el terreno.
- El diseño autoportante del dispositivo permite su colocación en el suelo sin necesidad de usar soportes, mástiles o cualquier otro tipo de elemento similar para su fijación.
- El dispositivo permite medir tanto los parámetros ambientales como los del suelo sin necesidad de utilizar cables para la interconexión de los distintos tipos de sensores con la unidad central de procesamiento.
- Un mecanismo de conexión rápida entre el cabezal y la pica permite la sustitución de la pica por otra diferente en cuestión de segundos. Esto posibilita al usuario cambiar, modificar o añadir nuevos sensores al dispositivo de forma rápida y sencilla.
- Un sistema de pines de un material conductor permite la conexión entre los elementos ubicados en el cabezal y la pica sin necesidad de utilizar cableado eléctrico.
- Al no existir soportes ni instalación eléctrica, el dispositivo es menos propenso a sufrir averías y por tanto, requiere un menor mantenimiento.
- Un led multicolor ubicado en la parte exterior del dispositivo permite conocer de un

simple vistazo el estado del dispositivo y de los cultivos mediante un código de colores. Por ejemplo,

- Verde indica una buena salud de los cultivos.
 - Amarillo indica que los cultivos requieren la atención del agricultor.
 - 5 ○ Rojo indica que hay algún problema grave que afecta al estado de los cultivos.
- Un panel solar permite la carga de una batería recargable por lo que el dispositivo se puede utilizar por un tiempo prolongado.
 - Una vez colocado sobre el terreno, el dispositivo permite la transmisión de los datos a la nube para su posterior procesamiento por medio de redes de baja potencia y largo alcance (LPWA, por sus siglas en inglés). El uso de este tipo de redes hace que el consumo de energía del dispositivo sea muy reducido.
- 10

El dispositivo objeto de la invención comprende un cabezal donde se ubica una unidad central de procesamiento, una batería, un módulo de comunicaciones inalámbricas, una antena de radio, un panel solar, un led multicolor y un conjunto sensor climáticos, así como una pica donde se ubica un conjunto sensor para medir los parámetros del suelo. El conjunto formado por el cabezal y la pica forman el dispositivo objeto de la invención y es el que permite la monitorización de los parámetros agroclimáticos de los cultivos.

15

El cabezal está formado a su vez por dos piezas que se unen entre sí mediante un mecanismo de fijación utilizando tornillos o cualquier otro tipo de sistema similar que permita la sujeción de ambas partes. Para garantizar la estanqueidad entre ambas partes y así evitar la entrada de agua y polvo se coloca una junta de un material sellante.

20

La base del cabezal es una estructura con forma de cono invertido truncado, diseñada para fijar una placa de circuito electrónico que integra una unidad central de procesamiento para el tratamiento de la información de los sensores, un módulo de comunicaciones inalámbricas (SigFox, LoRa, NB-IoT, GPRS, Wifi, Bluetooth, NFC), un conjunto de sensores para la medición de los parámetros ambientales, una batería recargable con su correspondiente circuito auxiliar para la gestión de la carga de la batería.

25

30

El cabezal cuenta con una envolvente hueca con forma de óvalo en su parte superior que sirve para proteger los componentes ubicados en su interior y que se acopla a la base formando en su conjunto el cabezal.

35

En la pared exterior del cabezal se ubica un panel solar para la recarga de la batería, asimismo, en la parte superior del cabezal se posiciona un led multicolor con forma de anillo y una antena para la transmisión de las comunicaciones inalámbricas.

5 Existen unas pequeñas rejillas que comunican la parte interior del cabezal con la parte exterior. Esto permite la circulación del aire en el interior del cabezal y por tanto, que los sensores ubicados en el interior del mismo puedan funcionar correctamente. Dichas rejillas se encuentran superpuestas entre sí de tal forma que no permiten la entrada de agua o polvo en el interior del cabezal, protegiendo así los componentes internos.

10 La pica es una estructura hueca, cuya sección describe un hexágono irregular y termina en punta de lanza. En el interior se ubica un conjunto de sensores para medir los parámetros del terreno. Unas hendiduras en la pica permiten el contacto de los sensores con la tierra y posibilitan la medición de estos parámetros.

15 El acople entre el cabezal y la pica se realiza mediante un mecanismo de conexión rápida. Un posible acople estaría compuesto por unos tetones que sobresalen de la parte cilíndrica de la pica que encajan en unas muescas de la parte interior de la base del cabezal. Este sistema de conexión rápida permite el intercambio de picas de diferentes formas y longitudes, posibilitando la inclusión de más sensores a diferentes profundidades.

20 La conexión eléctrica entre la pica y el cabezal se realiza mediante unos pines de un material conductor que se encuentran ubicados en la parte interior de la base del cabezal que hacen contacto con unas pletinas metálicas con forma circular ubicadas en la superficie del extremo superior de la pica, permitiendo la conexión de los sensores de la pica con la unidad central de procesamiento ubicada en el cabezal.

25 El cabezal y la pica se ensamblan formando en su conjunto el dispositivo objeto de esta patente. De esta forma, el agricultor únicamente tendrá que ubicar el dispositivo en el terreno y sincronizarlo con la aplicación de su smartphone para comenzar a utilizarlo, no requiriendo ningún tipo de instalación, soportación o cableado eléctrico.

30 El dispositivo se encarga de enviar toda la información agroclimática recolectada por los distintos sensores a un servidor ubicado en la nube para su posterior procesamiento y análisis. Con todos estos datos se genera información de gran utilidad para la gestión y el control de los cultivos, accesible por el agricultor desde cualquier parte del mundo a través

de un smartphone.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 Figura 1.- Muestra una vista frontal con una posible realización del dispositivo ensamblado de acuerdo con la invención.

Figura 2.- Muestra una vista detallada de una posible realización del dispositivo, en la que se aprecia el despiece de los diferentes elementos de los que se compone.

15 Figura 3.- Muestra una vista de la sección transversal de una posible realización del dispositivo, en la que se aprecia los elementos internos de los que se compone.

Figura 4.- Muestra una vista detallada de una posible realización de las rejillas del cabezal y el anillo led multicolor visto desde el exterior.

20 Figura 5.- Muestra una vista detallada de una posible realización del sistema de fijación de la cubierta de la pica.

Figura 6.- Muestra una vista detallada de una posible realización de las hendiduras de la pica que permite el contacto de los sensores con el sustrato del terreno.

25 Figura 7.- Muestra una vista detallada de una posible realización del mecanismo de conexión rápida de la pica y de los pines que permiten la conexión eléctrica entre los sensores de la pica y el circuito electrónico ubicado en el cabezal.

Figura 8.- Muestra una vista frontal con una posible realización del dispositivo ensamblado de acuerdo con la invención, con una pica con sensores para dos profundidades.

30 Figura 9.- Muestra una vista de la sección transversal de una posible realización del dispositivo ensamblado de acuerdo con la invención, donde se aprecian los sensores a dos profundidades.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

35 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y se describen en detalle a continuación.

En las figuras 1 a 3 podemos observar que una posible realización preferente del dispositivo multisensor inalámbrico (1) objeto de la invención comprende:

- 5 • un cabezal (2) formado por una base (10) con forma de cono invertido truncado, que se acopla a una envolvente (8) hueca con forma de óvalo, y que en su interior incorpora a su vez,
 - 10 ○ una placa de circuito electrónico (14) que se encarga de procesar la información enviada por los conjuntos de sensores (21, 26), de controlar las comunicaciones inalámbricas y de gestionar la carga de la batería (23),
 - una batería (23) recargable que alimenta la placa de circuito electrónico (14) y que se ubica dentro de un compartimento (15) con forma de prisma de base rectangular,
 - un conjunto sensor (21) que mide los parámetros ambientales,
 - 15 ○ un led (22) multicolor que indica el estado del dispositivo y de los cultivos mediante un código de colores,
- una placa solar (7) para recargar la batería (23), que se fija sobre un soporte (9) solidario al exterior de la envolvente (8), y que tiene un ángulo de inclinación sobre la horizontal que garantiza el máximo aprovechamiento de la energía solar,
- una antena (4) que se ubica en la parte superior del cabezal (2), que se fija por 20 medio de una unión roscada, y que transmite la información de los conjuntos de sensores (21, 26) de forma inalámbrica,
- una pica (3) hueca cuya sección describe un hexágono irregular que termina en su parte inferior en forma de punta (13) de lanza, que facilita su inserción en el terreno, y que en su interior incorpora a su vez,
 - 25 ○ un conjunto sensor (26) que mide los parámetros del suelo, que está fijado en la pared frontal de la pica (3), la cual tiene unas hendiduras (12) que permiten el contacto de dicho sensor (26) con el sustrato del suelo. La figura 6 muestra, en detalle, una posible realización de las hendiduras (12),

30 El cabezal (2) y la pica (3) constituyen un único elemento autoportante que permite insertarse en el suelo sin esfuerzo.

De la parte superior de la base (10) emerge un elemento de acoplamiento (16) con forma de cilindro hueco, con un diámetro menor al de la envolvente (8), que permite encajar la 35 base (10) dentro de la envolvente (8). Una de las posibles formas de conseguir la fijación entre la base (10) y la envolvente (8) puede ser mediante el uso de tornillos.

La forma de conseguir una unión estanca entre la base (10) y la envolvente (8) puede ser mediante el empleo de una junta (17) de un material sellante como el caucho u otro de diferentes propiedades pero que consiga el mismo propósito descrito.

5

Entre las posibles formas de conseguir la visualización de los colores del led (22) multicolor desde el exterior de la envolvente (8) se encuentra la utilización de un anillo (5) de un material translucido, colocado en la parte superior del cabezal (2), como se muestra en la figura 4.

10

Entre las posibles formas de conseguir que el aire circule dentro de la envolvente (8) para que el conjunto sensor (21) mida los parámetros ambientales correctamente y que a su vez no permita la entrada de agua ni polvo, se encuentra el empleo de unas rejillas (6) colocadas de forma superpuestas entre sí. La figura 4 muestra, en detalle, una posible realización de las rejillas (6) de ventilación.

15

De la parte superior de la pica (3) emerge un elemento de acoplamiento (18) con forma de cilindro de un diámetro menor al de la base (10) del cabezal (2), que permite encajar la pica (3) dentro de dicha base (10).

20

Una de las posibles formas de conseguir un acoplamiento rápido entre el cabezal (2) y la pica (3) es mediante el uso de un mecánico formado por unos tetones (19) con forma cilíndrica, que encajan perfectamente en unas muescas que presenta la base (10) del cabezal (2) y que se fijan mediante un giro.

25

La forma de conseguir una unión estanca entre el cabezal (2) y la pica (3) puede ser mediante el empleo de una junta (20) de un material sellante como el caucho u otro de diferentes propiedades pero que consiga el mismo propósito descrito.

30

La conexión eléctrica entre el conjunto sensor (26) ubicado en la pica (3) y la placa de circuito electrónico (14) puede realizarse mediante la utilización de unos pines metálicos (28) colocados en el interior de la base (10) del cabezal (2), y que al realizarse el acople de la pica (3) con el cabezal (2) hacen contacto con unas pletinas (27) metálicas con forma circular ubicadas en la superficie del extremo superior de la pica (3).

35

La figura 7 muestra, en detalle, una posible realización del sistema de acoplamiento

rápido entre el cabezal (2) y la pica (3), así como una posible realización de la conexión eléctrica entre el conjunto sensor (26) ubicado en la pica (3) y la placa de circuito electrónico (14) ubicada en el cabezal (2).

5 Entre las posibles formas de conseguir acceder al interior de la pica (3) se utiliza una tapa (24) que se acopla al cuerpo (25) de la pica (3) por medio de unos tetones (28) con forma cilíndrica, que encajan en unas muescas (27) con la misma geometría, y que se fijan por medio de unos tornillos (11) como se muestra en detalle en la figura 5.

10 En otra realización preferente, mostrada en las figuras 8 y 9, la pica (3) tiene una mayor longitud para poder colocar dos conjuntos sensores (26, 30). Esto permite medir los parámetros del suelo en dos profundidades distintas sin necesidad de utilizar otro elemento adicional. En esta realización preferente, la pica cuenta con dos hendiduras (12, 29) que permiten el contacto de los conjuntos sensores (26, 30) con el sustrato del
15 suelo.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de
20 ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) para conocer los parámetros agroclimáticos de los cultivos caracterizado porque comprende:
- 5
- un cabezal (2) formado por una base (10) con forma de cono invertido truncado, que se acopla a una envolvente (8) hueca con forma de óvalo, y que en su interior incorpora a su vez,
 - 10
 - una placa de circuito electrónico (14) que se encarga de procesar la información enviada por los conjuntos de sensores (21, 26), de controlar las comunicaciones inalámbricas de baja potencia y largo alcance (LPWA, por sus siglas en inglés) y de gestionar la carga de la batería (23),
 - una batería (23) recargable que alimenta la placa de circuito electrónico (14),
 - un conjunto sensor (21) que mide los parámetros ambientales,
 - 15
 - un led (22) multicolor que indica el estado del dispositivo y de los cultivos mediante un código de colores,
 - una placa solar (7) para recargar la batería (23), que se fija sobre un soporte (9) solidario al exterior de la envolvente (8), y que tiene un ángulo de inclinación sobre la horizontal que garantizar el máximo aprovechamiento de la energía solar,
 - una antena (4) que se ubica en la parte superior del cabezal (2), que se fija por medio de una unión roscada, y que transmite la información de los conjuntos de sensores (21, 26) de forma inalámbrica,
 - 20
 - una pica (3) hueca cuya sección describe un hexágono irregular que termina en su parte inferior en forma de punta (13) de lanza y que en su interior incorpora un conjunto sensor (26) que mide los parámetros del terreno.
- 25
2. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque el cabezal (2) y la pica (3) constituyen un único elemento autoportante.
3. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque de la parte superior de la base (10) emerge un elemento de acoplamiento (16) con forma de cilindro hueco, con un diámetro menor al de la envolvente (8), que permite encajar la base (10) dentro de la envolvente (8).
- 30
4. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 3 caracterizado porque la fijación entre la base (10) y la envolvente (8) se realiza mediante el uso de tornillos.
- 35

5. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 3 caracterizado porque la estanqueidad entre la base (10) y la envolvente (8) se garantiza por medio de una junta (17) de un material sellante.
- 5 6. Dispositivo inalámbrico multisensor (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque emplea un anillo (5) de un material translucido, colocado en la parte superior del cabezal (2) para la visualización de los colores del led (22) multicolor desde el exterior de la envolvente (8).
- 10 7. Dispositivo inalámbrico multisensor (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque incorpora unas rejillas (6) colocadas de forma superpuesta entre sí para conseguir la entrada del aire ambiente dentro de la envolvente (8) y al mismo tiempo impedir la entrada de agua y polvo.
- 15 8. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque el acople entre la pica (3) y el cabezal (2) se realiza mediante el empleo de un saliente (18) cilíndrico de un diámetro menor al de la base (10) del cabezal (2), que permite encajar la pica (3) dentro de dicha base (10).
- 20 9. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 8 caracterizado porque la unión entre el cabezal (2) y la pica (3) se realiza mediante un mecanismo de conexión rápida formado por unos tetones (19) con forma cilíndrica, que encajan perfectamente en unas muescas que presenta la base (10) del cabezal (2) y que se fijan mediante un giro.
- 25 10. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 8 caracterizado porque la estanqueidad entre el cabezal (2) y la pica (3) se garantiza por medio de una junta (20) de un material sellante.
- 30 11. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque la conexión eléctrica entre el conjunto sensor (26) ubicado en la pica (3) y la placa de circuito electrónico (14) se realiza mediante la utilización de unos pines metálicos (28) colocados en el interior de la base (10) del cabezal (2), y que al realizarse el acople de la pica (3) con el cabezal (2) hacen contacto con unas pletinas (27) metálicas con forma circular ubicadas en la superficie del extremo superior de la pica (3).
- 35 12. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 porque la pica (3) dispone de una tapa (24) que se acopla al cuerpo (25) de la pica (3) por medio de unos tetones (28) con forma cilíndrica, que encajan en unas muescas (27) con la misma

geometría, y que se fijan por medio de unos tornillos (11).

13. Dispositivo multisensor inalámbrico (1) según la reivindicación 1 porque el cuerpo de la pica (3) presenta unas hendiduras (12) que permiten el contacto del conjunto sensor (26) con el sustrato del terreno.

5

10

15

20

25

30

35

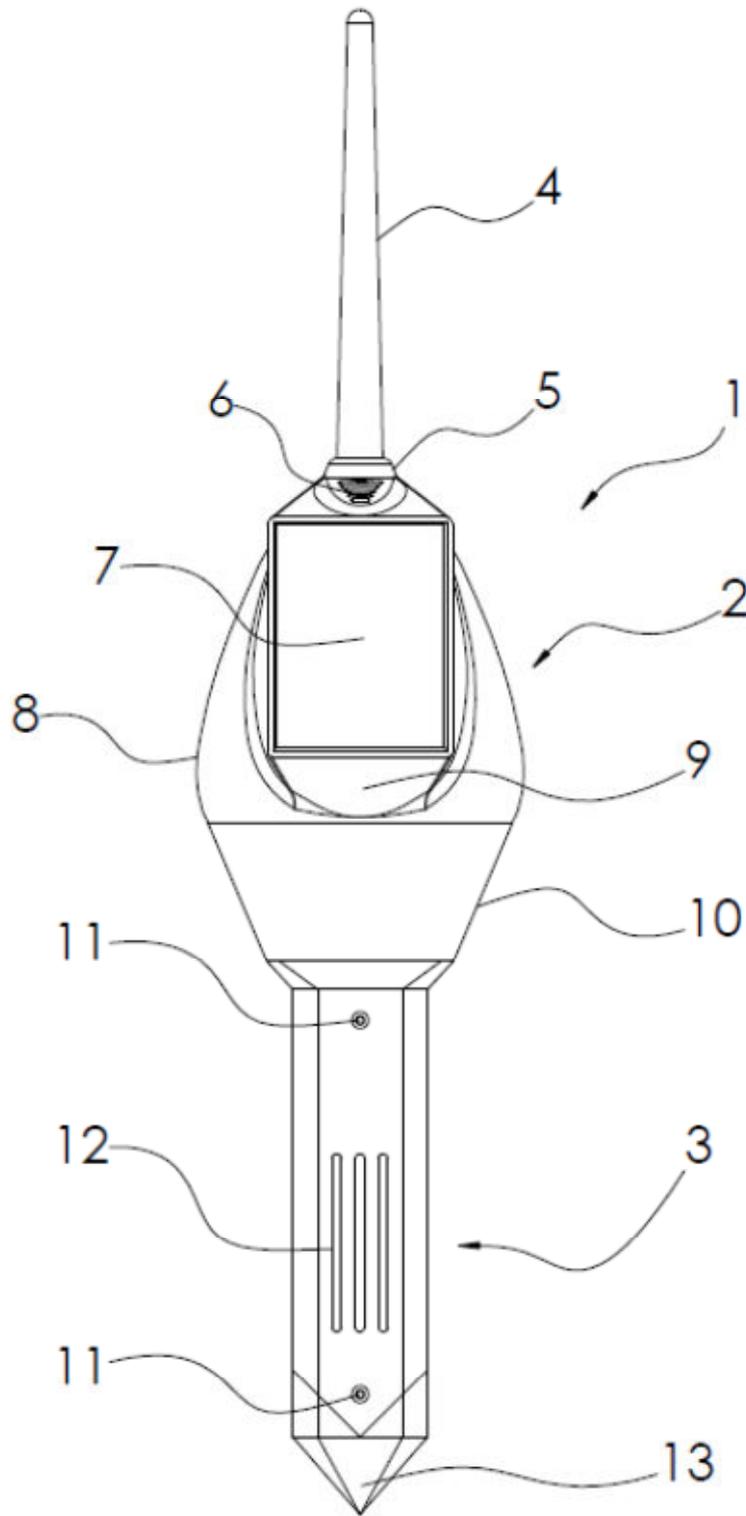


FIG. 1

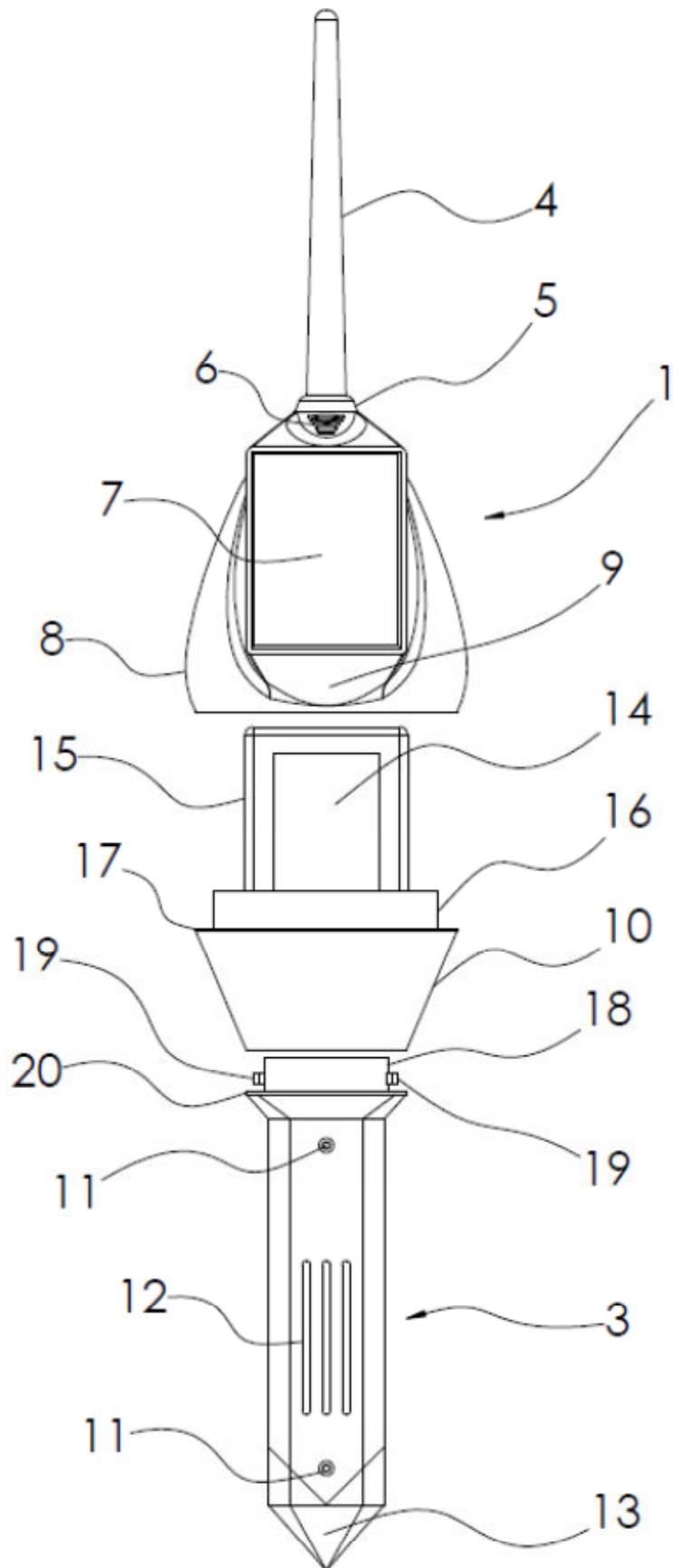
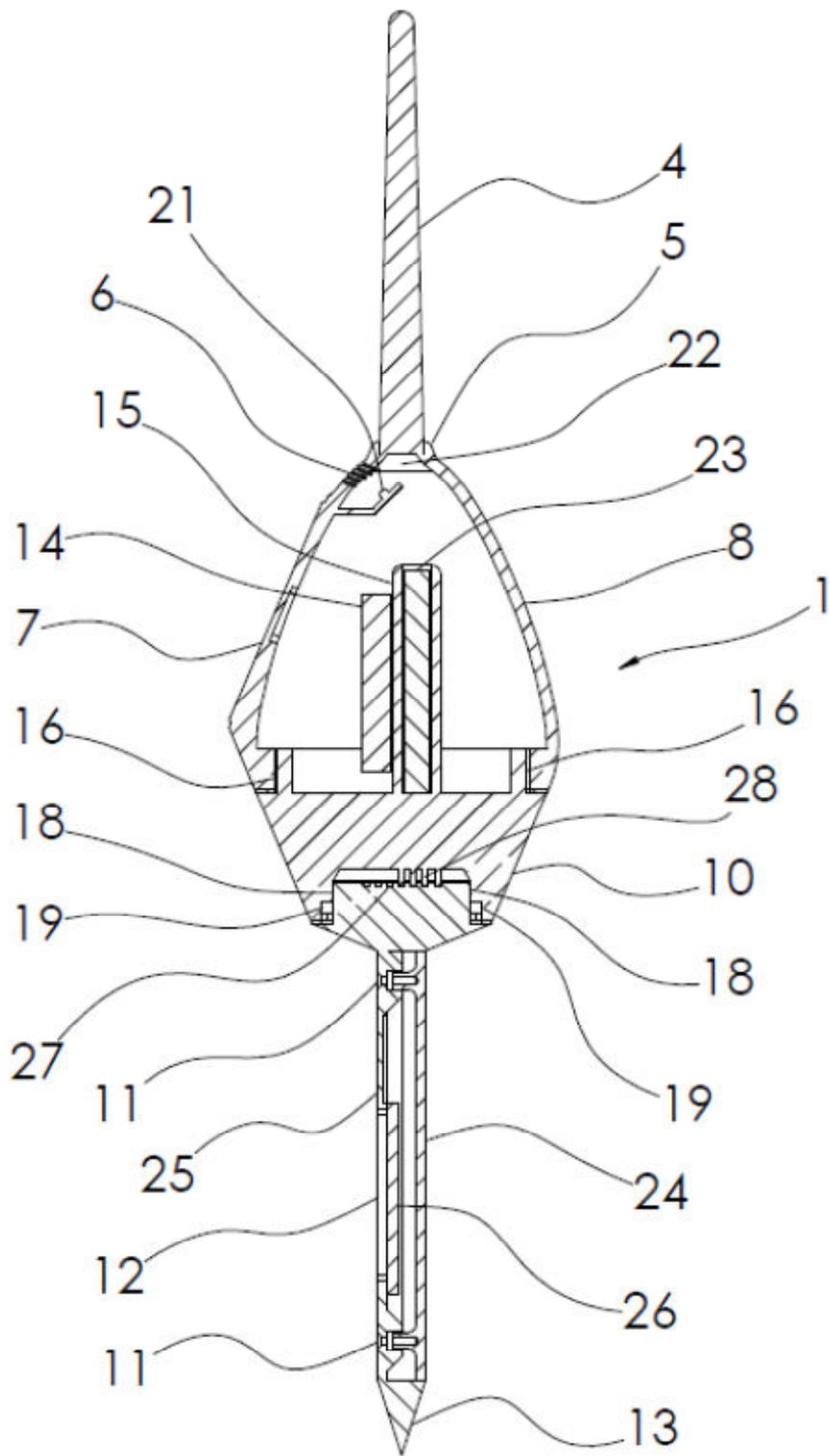


FIG. 2



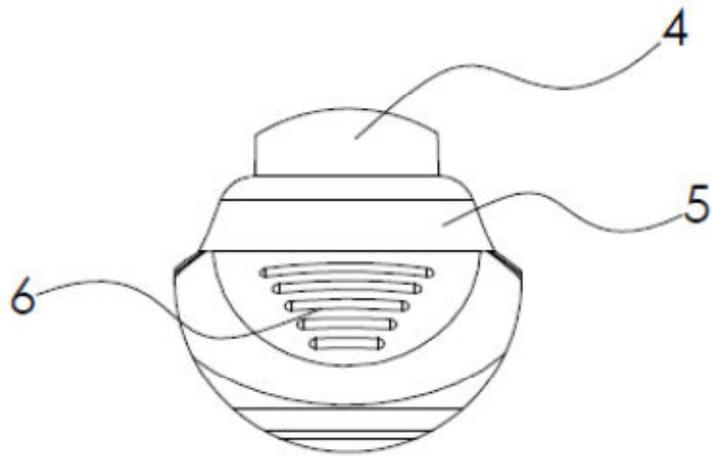


FIG. 4

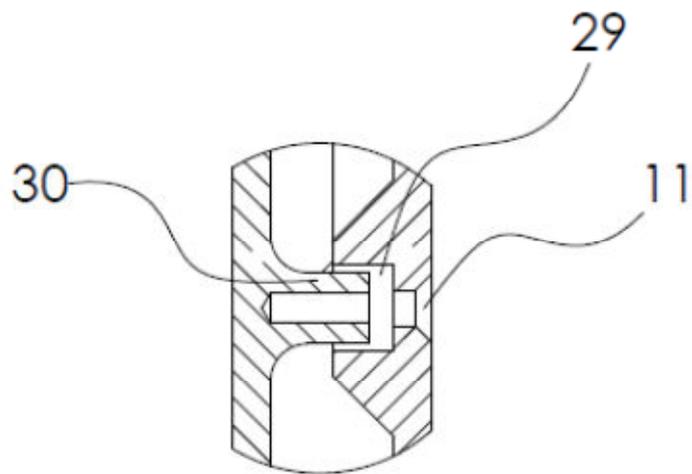


FIG. 5

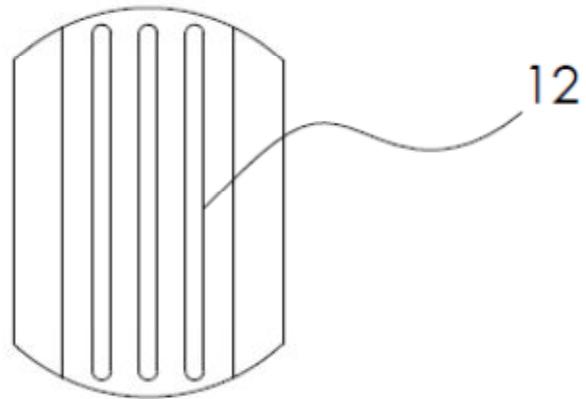


FIG. 6

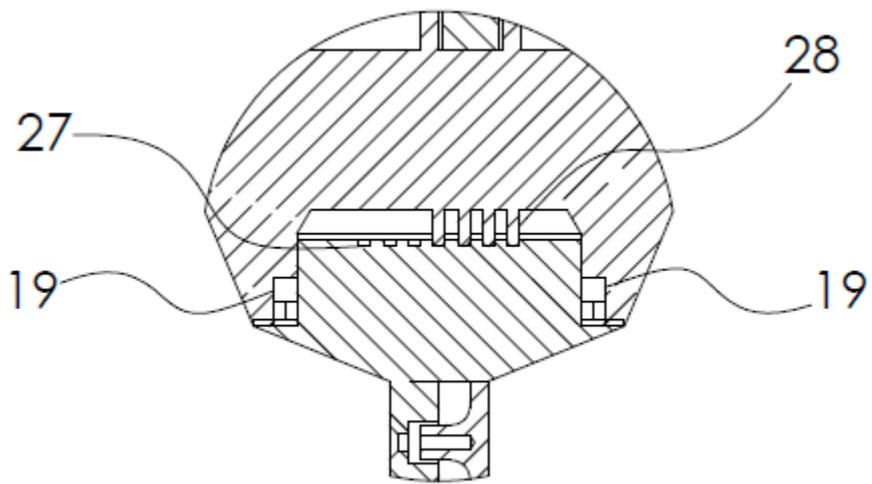


FIG. 7

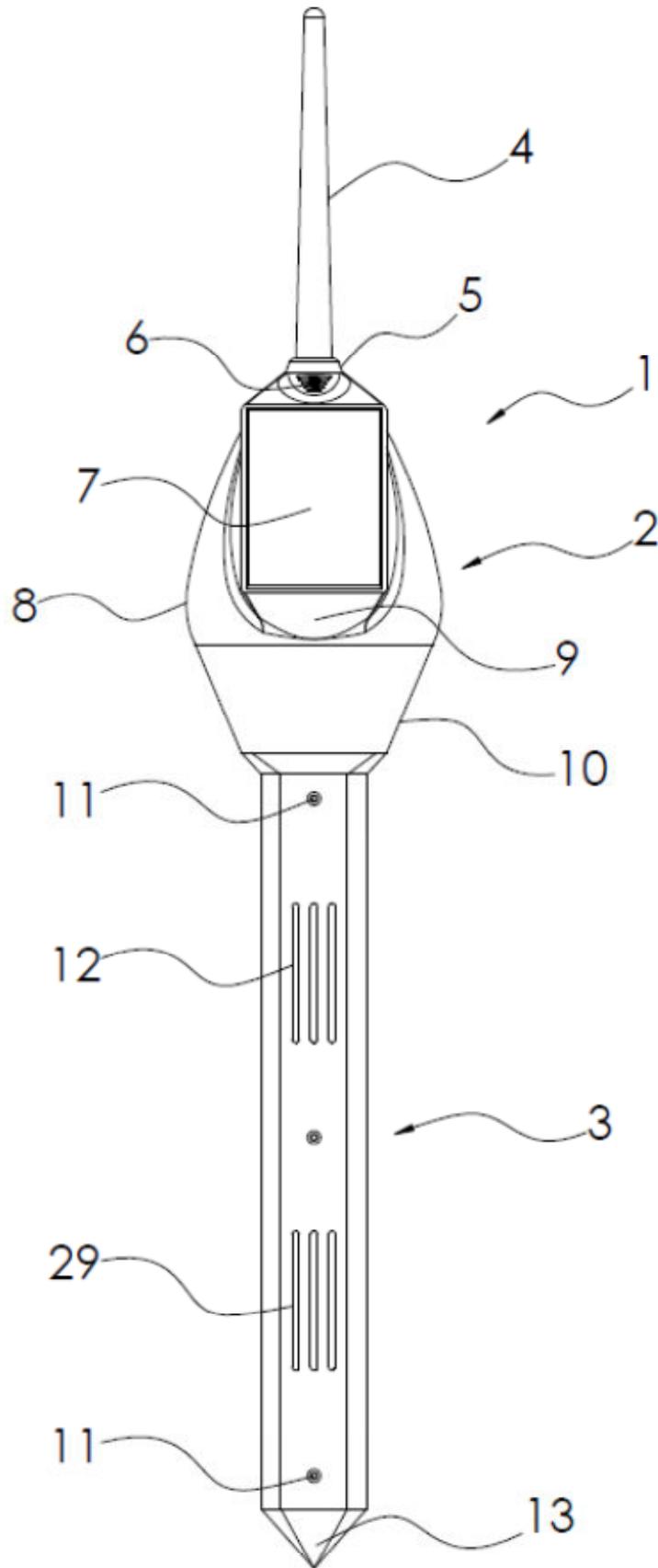


FIG. 8

