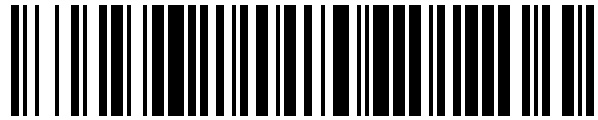


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 215 859**

21 Número de solicitud: 201830538

51 Int. Cl.:

**G01N 1/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**16.04.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.07.2018**

71 Solicitantes:

**CASLI, S.A. (100.0%)  
Antonio Machado, 3  
28035 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**MULAS MARTÍNEZ, Gonzalo**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

54 Título: **DISPOSITIVO DE TOMA DE MUESTRAS QUÍMICAS DEL SUELO PARA UN VEHÍCULO DE RECONOCIMIENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS**

**ES 1 215 859 U**

**DESCRIPCIÓN**

**DISPOSITIVO DE TOMA DE MUESTRAS QUÍMICAS DEL SUELO PARA UN VEHÍCULO DE RECONOCIMIENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

10 La presente invención está dirigida a un dispositivo que permite la toma de muestras químicas del suelo, para un vehículo de reconocimiento de áreas contaminadas, de forma continua cubriendo distancias elevadas.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 El análisis de muestras del suelo requiere de una primera etapa de adquisición de una o más muestras, etapas posteriores tales como su etiquetado para identificar el lugar donde se ha tomado la muestra y el posterior traslado al laboratorio para su análisis.

20 Una vez en el laboratorio, existen diversas técnicas que permiten conocer la composición de la muestra o al menos identificar la presencia de una determinada sustancia objetivo.

25 Entre los métodos de análisis se encuentran aquellos que calientan la muestra para volatilizar uno o más componentes de la muestra para tomar estos gases y analizarlos con distintas herramientas que identifican los componentes volatizados dependiendo de una determinada respuesta física.

30 Un ejemplo específico de herramienta es el cromatógrafo de gases. La cromatografía de gases es una técnica en la que la muestra volatilizada se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica donde se produce una separación de los componentes volátiles. Para realizar la separación mediante cromatografía de gases, se inyecta una pequeña cantidad de la muestra a separar en una corriente de un gas inerte a elevada temperatura; esta corriente gas, atraviesa la columna cromatográfica que separará los componentes de la mezcla por medio de un mecanismo de partición, de adsorción o, en muchos casos, por medio de una mezcla de ambos. Los componentes separados, emergerán de la columna a intervalos discretos y pasarán a través de algún sistema de detección adecuado, o bien son dirigidos hacia un dispositivo de recogida de muestras.

El sistema de detección es específico de los volátiles que puedan ser objeto de interés.

Otra alternativa para determinar la existencia de determinados componentes en una muestra es el uso de un espectrómetro de masas. La espectrometría de masas es una técnica de análisis que permite determinar la distribución de las moléculas de una sustancia en función de su masa. El espectrómetro de masas permite analizar con gran precisión la composición de diferentes elementos químicos e isótopos atómicos, separando los núcleos atómicos en función de su relación entre masa y carga eléctrica de partículas ionizadas.

Igualmente, una vez separadas partículas o moléculas atendiendo a su distinta relación masa/carga el uso de detectores específicos sobre muestras volatilizadas permite la detección de los volátiles que puedan ser objeto de interés.

Cualquiera de estas dos técnicas se llevan a cabo en laboratorio tras la primera labor manual de recolección de muestras.

La presente invención resuelve el problema de separar las etapas de recolección de muestras y la posterior identificación permitiendo llevar a cabo todo el proceso de forma continua e in situ.

20

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención es un dispositivo de toma de muestras químicas del suelo para un vehículo de reconocimiento de áreas contaminadas caracterizado por que comprende:

25 *a) un dispositivo de análisis de gases;*

*b) un elemento calefactor con un conducto que comunica el elemento calefactor con el dispositivo de análisis de gases;*

*c) al menos una rueda con una superficie de rodadura y con un soporte retraíble que dispone de dos posiciones:*

30 *una primera posición para la rodadura de la rueda sobre el suelo y,*

*una segunda posición donde la rueda se sitúa de tal modo que al menos parte de su superficie de rodadura está en contacto con el elemento calefactor para calentar partículas adheridas a dicha superficie de rodadura generando gases por volatilización;*

35 *d) un elemento de succión para el transporte de los gases volatilizados desde el elemento calefactor al dispositivo de análisis de gases.*

La rueda con su superficie de rodadura está configurada para rodar sobre el suelo del que se quieren tomar muestras y analizar la presencia de una o más sustancias objetivo. Esta rueda se encuentra en el soporte retraíble que tiene una primera posición que sitúa la rueda sobre el suelo. El desplazamiento del dispositivo hace que la rueda vaya rodando y el contacto de su superficie de rodadura asegure que haya partículas que se queden adheridas a dicha superficie de rodadura.

El soporte tiene una segunda posición que sitúa la rueda, después de haber rodado sobre el suelo, junto al elemento calefactor de tal modo que al menos parte de la superficie de rodadura que tiene adheridas partículas tomadas del suelo está en contacto con el elemento calefactor.

El calentamiento del elemento calefactor, por ejemplo mediante resistencias, calienta a su vez las partículas de la superficie de rodadura que están en contacto con el elemento calefactor hasta volatilizar parte de sus componentes.

El elemento calefactor tiene un conducto que comunica la región donde se volatilizan las muestras tomadas mediante la superficie de rodadura con el dispositivo de análisis. Los gases generados en el proceso de volatilización por elevación de temperatura son impulsados por el elemento de succión transportándolos desde el punto de generación, donde la superficie de rodadura está en contacto con el elemento calefactor, y el punto de análisis, el dispositivo de análisis.

Según un ejemplo de realización, el dispositivo comprende dos conjuntos formados cada uno de ellos por un calefactor y una rueda con su soporte retraíble. Este ejemplo de realización permite que una rueda esté tomando muestras del suelo mientras la otra está en posición retraída sobre su elemento calefactor de tal modo que el proceso de toma de muestras no queda interrumpido.

Otros ejemplos de realización se describen más adelante con ayuda de figuras.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a

las figuras que se acompañan.

Figura 1 En esta figura se muestra un alzado lateral de un ejemplo de realización del dispositivo de toma de muestras del suelo.

5

Figura 2 En esta figura se muestra una vista frontal del mismo ejemplo de realización de la invención.

Figura 3 En esta figura se muestra una perspectiva tomada desde una posición inferior del mismo ejemplo de realización de la invención.

10

Figura 4 En esta figura se muestra un detalle ampliado de la rueda según el mismo ejemplo de realización, ésta situada en el elemento calefactor para la volatilización de partículas recogidas del suelo.

15

Figuras 5 y 6 En estas figuras se muestra por separado y en perspectiva, superior e inferior respectivamente, la pieza que constituye el componente principal del elemento calefactor.

## 20 **EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

El conjunto de figuras 1 a 6 muestran un ejemplo de realización de la invención específico que ofrece la ventaja de poder llevar a cabo una toma y análisis de muestra en continuo sobre un determinado suelo.

25

En la figura 1 se muestra un alzado lateral del dispositivo formado por dos conjuntos de captación de muestras de tal modo que cada conjunto puede operar de forma independiente. La ventaja de este ejemplo de realización es que, mientras un conjunto está tomando muestras del suelo el otro conjunto está analizando las muestras ya tomadas dando como resultado un proceso continuo.

30

Atendiendo a los detalles de uno de los conjuntos, la figura 1 muestra una rueda (4) situada en la posición identificada como primera posición donde dicha rueda (4) apoya sobre el suelo a través de su superficie de rodadura (4.1). En este ejemplo de realización la superficie de rodadura (4.1) es la banda de rodadura que se extiende perimetralmente.

35

El suelo se ha representado esquemáticamente mediante una línea gruesa discontinua horizontal.

5 La rueda se encuentra en el extremo de un soporte (5) retraíble que dispone de dos posiciones extremas, la primera posición indicada donde la rueda (4) apoya sobre el suelo y una segunda posición que es la mostrada por el otro conjunto de captación de muestras donde la rueda se encuentra en una posición más elevada.

10 En este ejemplo de realización el soporte (5) es un soporte articulado y accionado mediante unos medios de actuación que sitúan la rueda o bien en la primera posición o bien en la segunda posición.

15 De acuerdo a este ejemplo de realización, la primera posición del soporte (5) retraíble admite variaciones de altura del suelo debidas a las irregularidades para que la rueda (4) esté en contacto con el suelo el mayor tiempo posible.

20 Durante la rodadura de la superficie de rodadura (4.1) de la rueda (4), las partículas de la superficie del suelo se quedan adheridas. Al cambiar la posición del soporte (5) retraíble de la primera posición a la segunda posición, la rueda (4) transporta consigo las partículas que han quedado adheridas a su superficie de rodadura (4.1).

25 En la parte superior de la figura 1 se muestra también una de las ruedas (4) en esta segunda posición elevada de tal forma que su superficie de rodadura (4.1) está en contacto con un elemento calefactor (2). Cada conjunto de captación dispone de su elemento calefactor (2).

30 El elemento calefactor (2) está configurado en una pieza metálica con resistencias eléctricas para elevar la temperatura hasta alcanzar la suficiente como para sublimar partículas recogidas por la superficie de rodadura (4.1). La rueda (4) se sitúa de tal forma que al menos parte de su superficie de rodadura (4.1) está en contacto con el elemento calefactor (2) para calentar partículas adheridas a dicha superficie de rodadura (4.1) generando gases por volatilización.

35 En este ejemplo de realización, la superficie en contacto es la superior donde los gases generados por volatilización son succionados por un conducto (3) gracias a un elemento de succión (6) que los impulsa hasta un dispositivo de análisis de gases (1). En este ejemplo de

realización el dispositivo de análisis de gases (1), el elemento de succión (6) y el conducto (3) son elementos dispuestos internamente, de ahí que se hayan representado esquemáticamente con líneas discontinuas.

5 La figura 2 muestra el mismo ejemplo de realización según una vista frontal donde ahora se observa que la rueda (4) en contacto con el suelo es la izquierda y la rueda (4) que tiene su superficie de rodadura (4.1) en contacto con el elemento calefactor (2) es la derecha.

La rueda (4) izquierda está tomando muestras del suelo dejando que su superficie de rodadura (4.1) recoja por adherencia partículas del suelo y, la rueda (4) derecha está siendo simultáneamente calefactada para volatilizar partículas y analizar los gases obtenidos.

10

La figura 3 muestra una vista en perspectiva, con un detalle a través de la figura 4, donde se observa que la rueda (4), situada por el soporte (5) retraíble en su segunda posición, queda parcialmente alojada en un alojamiento (2.1) en forma de ranura cóncava orientada hacia el suelo cuando el dispositivo está en posición operativa.

15

Los gases generados tienden a ascender, de ahí que la forma cóncava permita recoger un mayor volumen de gas generado a partir de la vaporización de sustancias de las partículas.

20

En este ejemplo de realización cada grupo de captación tiene su propio elemento de succión (6) que lleva los gases generados al dispositivo de análisis de gases (1) que en este ejemplo de realización es común a ambos grupos.

25 La figura 5 y la figura 6 son un detalle de la pieza metálica principal del elemento calefactor (2) vista en perspectiva superior e inferior respectivamente. La ranura que configura el alojamiento (2.1) con configuración alargada y cóncava muestra una perforación (2.1.1) en la zona central que es la que está en comunicación fluidica con el conducto (3) que lleva los gases al dispositivo de análisis de gases (1).

30 En este ejemplo de realización el dispositivo de análisis de gases (1) comprende tanto un cromatógrafo de gases como un espectrómetro de masas pudiendo llevar a cabo experimentos con el primero, con el segundo o incluso con ambos para la mejor identificación de sustancias objetivo.

Con el objetivo de evitar la contaminación de las medidas por los materiales que están en



contacto con los gases generados, en este ejemplo de realización el material del conducto (3) es teflón.

5 Uno de los ejemplos preferidos de la invención es configurar el dispositivo como un vehículo donde el conjunto o conjuntos de captación se encuentran en la zona exterior y al menos el dispositivo de análisis de gases (1) y el elemento de succión (6) se encuentran alojados interiormente al vehículo. En este ejemplo de realización el vehículo es un vehículo de reconocimiento de áreas contaminadas.

10

## **REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo de toma de muestras químicas del suelo para un vehículo de reconocimiento de áreas contaminadas caracterizado por que comprende:

- 5 a) un dispositivo de análisis de gases (1);  
b) un elemento calefactor (2) con un conducto (3) que comunica el elemento calefactor (2) con el dispositivo de análisis de gases (1);  
c) al menos una rueda (4) con una superficie de rodadura (4.1) y con un soporte (5) retraíble que dispone de dos posiciones:  
10 una primera posición para la rodadura de la rueda (4) sobre el suelo y,  
una segunda posición donde la rueda (4) se sitúa de tal modo que al menos parte de su superficie de rodadura (4.1) está en contacto con el elemento calefactor (2) para calentar partículas adheridas a dicha superficie de rodadura (4.1) generando gases por volatilización;  
d) un elemento de succión (6) para el transporte de los gases volatilizados desde el  
15 elemento calefactor (2) al dispositivo de análisis de gases (1).

2.- Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende dos conjuntos formados por los elementos de c) con al menos la rueda (4) y el soporte (5) retraíble y b) con elemento calefactor (2) de tal modo que los elementos calefactores (2) de uno y otro  
20 conjunto están conectados con el dispositivo de análisis de gases (1) a través de al menos un elemento d) de succión (6) para permitir la lectura de gases con una rueda (4) mientras la otra rueda (4) sigue tomando partículas del suelo.

3.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el  
25 elemento calefactor (2) tiene un alojamiento cóncavo (2.1) orientado hacia el suelo de modo que los gases generados tienden a acumularse en la parte superior de dicho alojamiento (2.1), estando adicionalmente el conducto (3) conectado con el elemento calefactor (2) a través de dicha parte superior del alojamiento (2.1).

30 4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (5) es articulado donde, en la primera posición, está configurado para absorber las variaciones de altura por irregularidades del terreno.

5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al  
35 menos un soporte (5) comprende un actuador para cambiar de la primera posición a la segunda posición o, de la segunda posición a la primera posición.

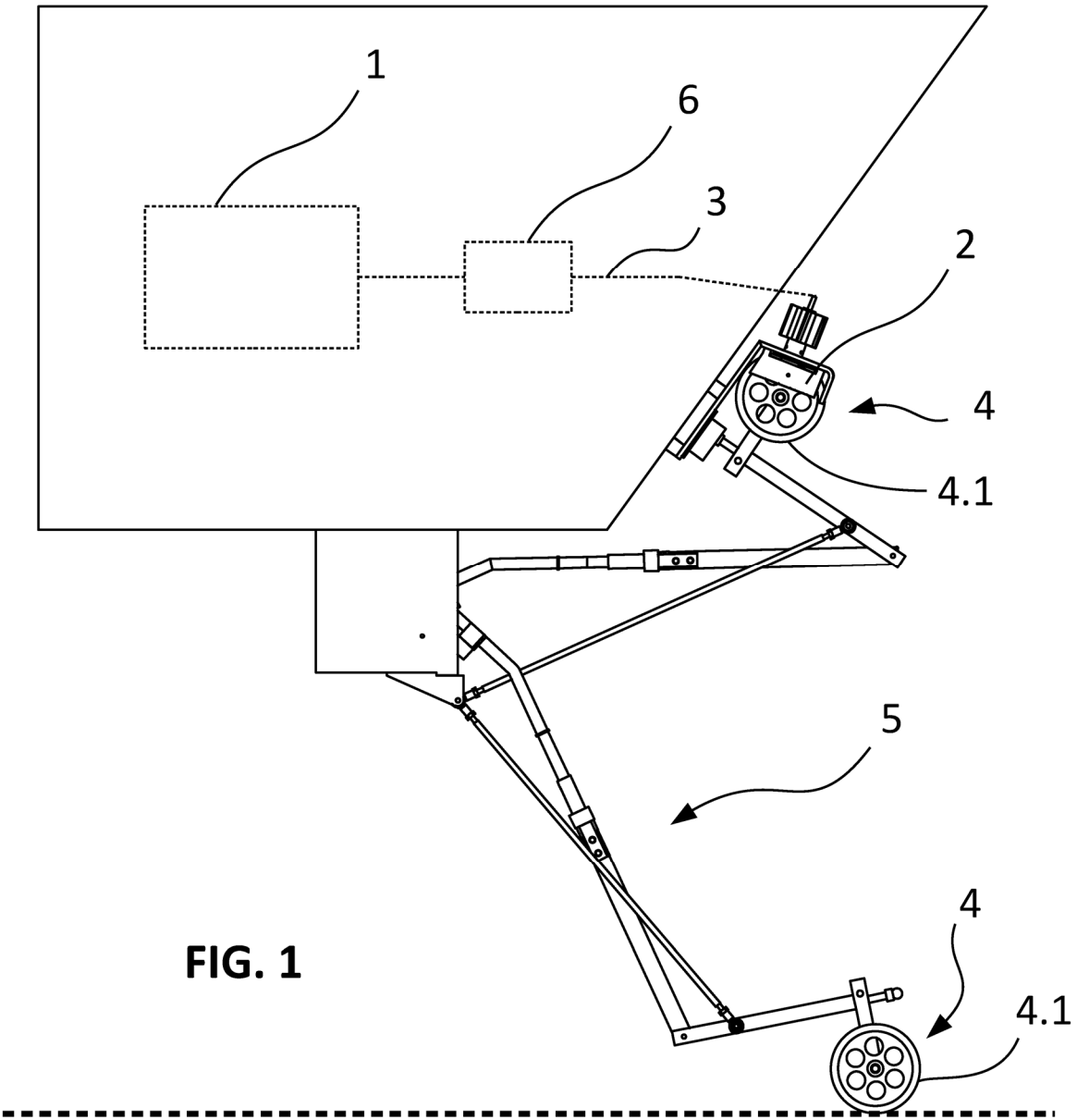
6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de análisis de gases (1) es un dispositivo de cromatografía de gases, un espectrómetro de masas o ambos simultáneamente.

5

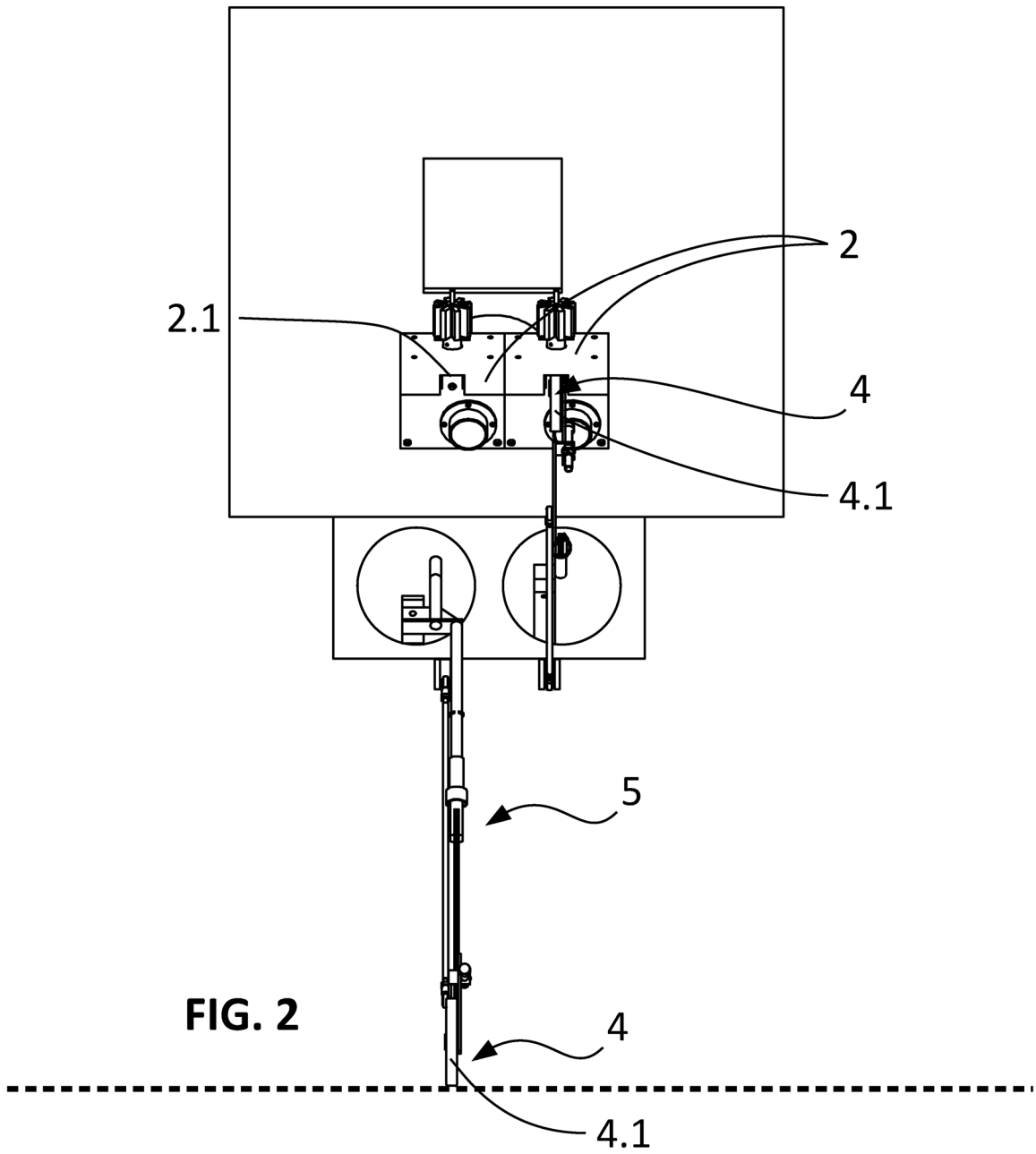
7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conducto (3) es de teflón para evitar la contaminación de los gases volatilizados.

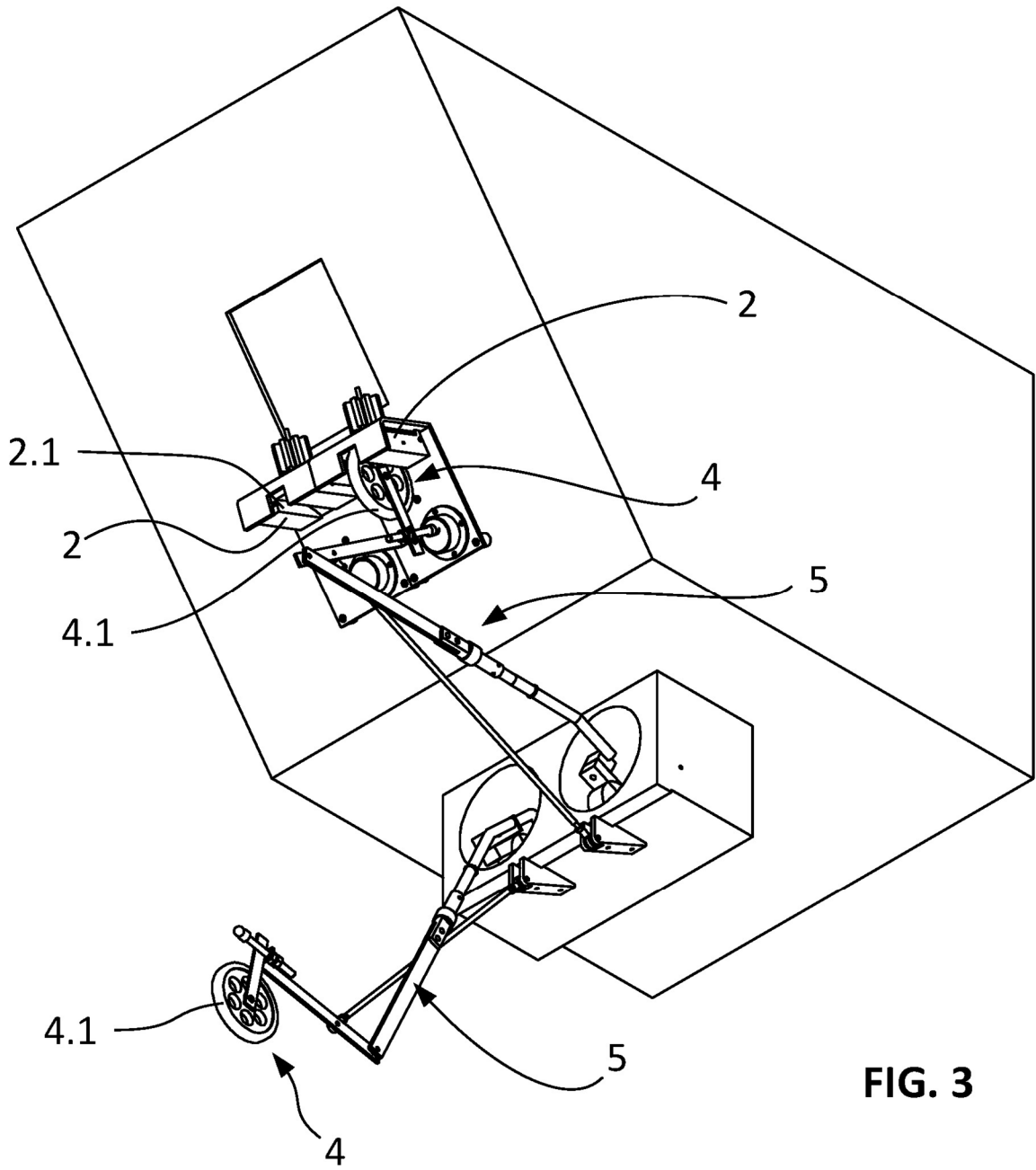
8.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho dispositivo está configurado como un vehículo donde el conjunto o conjuntos de captación se encuentran en la zona exterior y al menos el dispositivo de análisis de gases (1) y el elemento de succión (6) se encuentran alojados interiormente al vehículo.

10

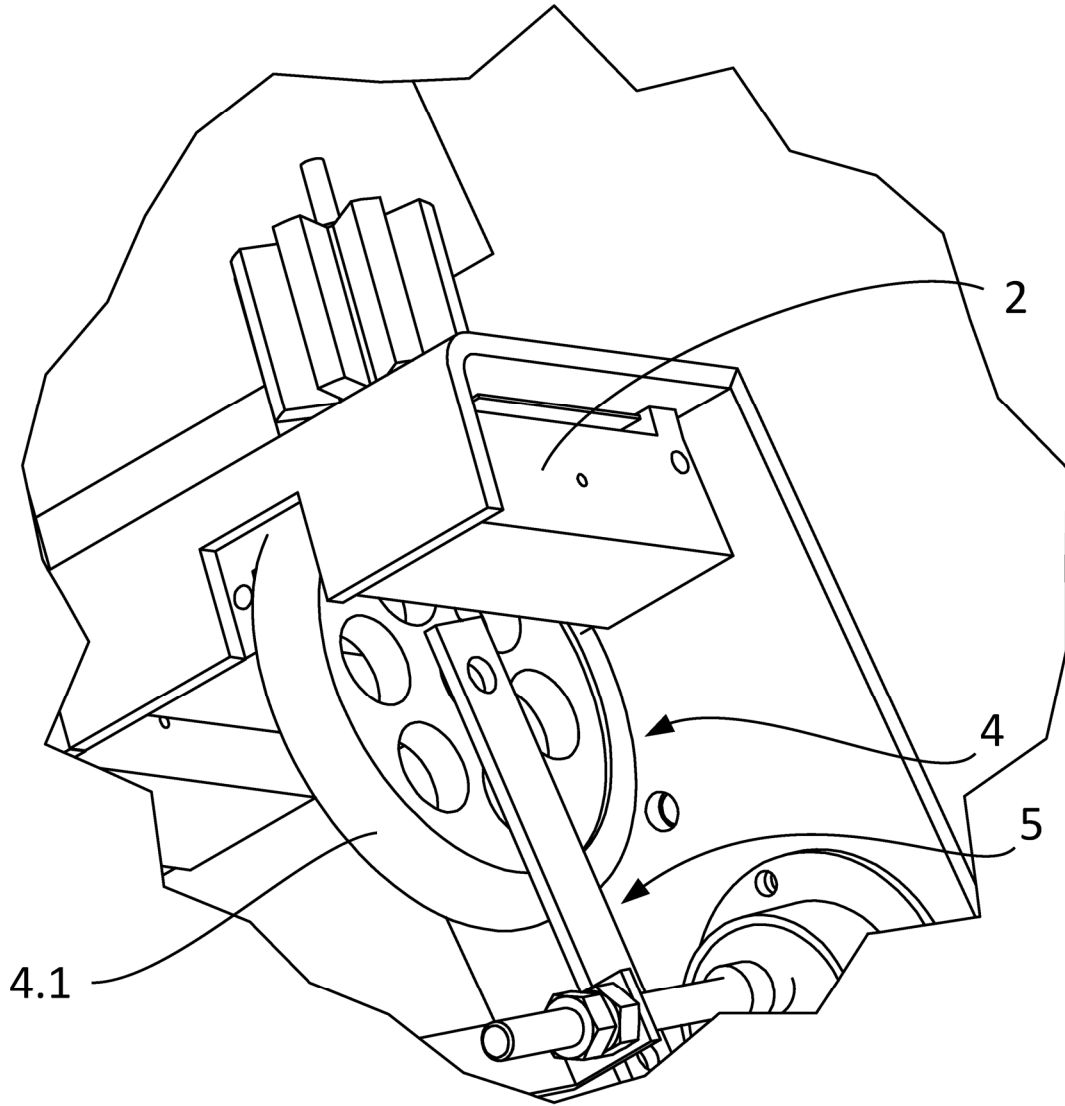


**FIG. 1**

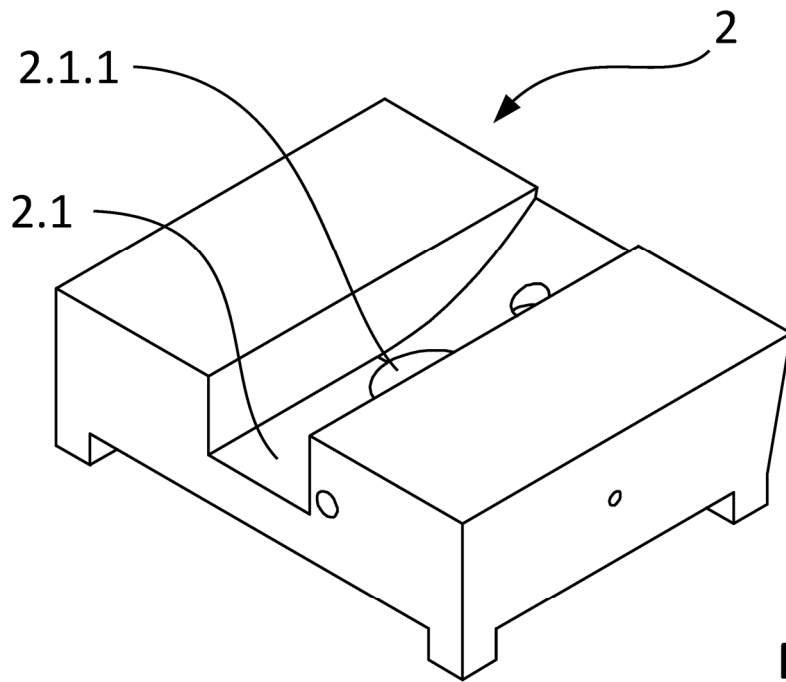




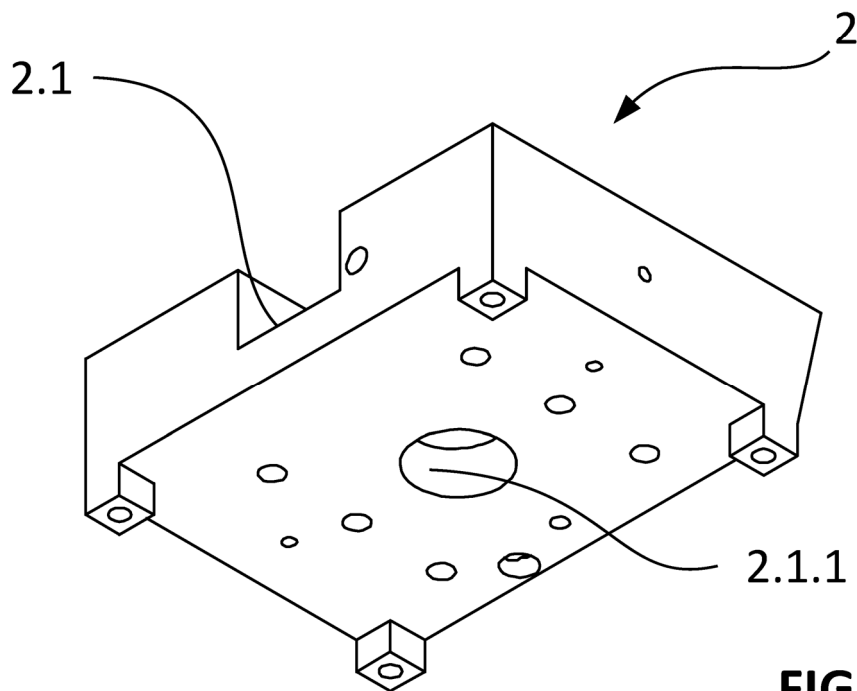
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**