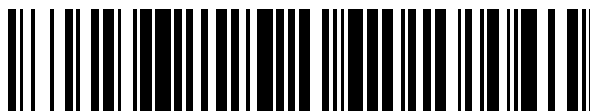


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 599**

51 Int. Cl.:

**G01N 33/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2014 PCT/EP2014/074745**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15074990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2014 E 14799442 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3071964**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la detección de gas**

30 Prioridad:

**20.11.2013 DE 102013112823**

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

**05.11.2020**

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH  
(100.0%)  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg, DE**

72 Inventor/es:

**HOLLUNDER, SEBASTIAN;  
KUBICZEK, MARTIN;  
SCHÜBEL, JÜRGEN y  
VIERECK, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 791 599 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 procedimiento para la detección de gas

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la detección de gas en dispositivos de alta tensión llenos de medio aislante, especialmente transformadores de alta tensión.

5 El documento de patente WO 2011/120113 A1 describe un sistema y un procedimiento para la supervisión de gases en transformadores de potencia refrigerados con aceite. El sistema está constituido a este respecto por una barra y una carcasa principal. La barra presenta dos líneas que transcurren en el interior y está situada en el aceite del transformador de potencia. Las líneas están conectadas entre sí por dos cámaras de aceite y una bomba, de manera que el aceite es aspirado del transformador de potencia por una línea hacia la primera cámara de aceite y a  
10 continuación se puede introducir nuevamente en el transformador de potencia por la segunda cámara de aceite por la otra línea. La bomba está dispuesta a este respecto en una sección de la línea entre las cámaras de aceite. Antes de la bomba se encuentra una región adicional con una sonda de temperatura y un sensor de humedad. Ambas cámaras de aceite presentan una pared que está constituida por un material semipermeable. A través de esta pared pueden migrar al interior de la carcasa principal los gases que están contenidos en el aceite del transformador de potencia. Un sensor de gas adicional determina los gases que se acumulan en la carcasa principal del sistema. Adicionalmente, en la carcasa están dispuestas dos válvulas con respectivamente un filtro. Una de las válvulas se usa para la aspiración de aire del entorno mediante una bomba. A través de la segunda válvula se evacúa el aire del interior de la carcasa principal. El sistema se controla mediante un controlador.

20 Este sistema conocido está construido de forma muy compleja. La pluralidad de partes componentes usadas no solo hace que el sistema sea muy caro, sino también de mantenimiento caro. Las válvulas para el intercambio de aire se desgastan especialmente rápido y así forman un punto débil en el sistema. La membrana configurada de forma plana se puede romper especialmente rápido en caso de un aumento repentino de presión y especialmente en la evacuación del gas portador.

25 El documento de patente US 6 526 805 B1 describe un dispositivo para el análisis continuo y la medición del contenido de componentes gaseosos en un líquido aislante, esencialmente basado en tiempo real. Este dispositivo comprende una unidad de extracción de gas para la separación de los gases del líquido, un analizador de gas por infrarrojos para determinar la concentración de los componentes gaseosos individuales, una bomba de gas para la circulación de los gases hacia la unidad de extracción de gas en un bucle cerrado y un dispositivo de calibración para el analizador de gas por infrarrojos. La unidad de extracción de gas comprende una membrana polimérica permeable al gas y una cámara de gas con una entrada de corriente de gas y una salida de corriente de gas. El  
30 analizador de gas por infrarrojos comprende una fuente de infrarrojos, una celda de gas con una entrada de gas y una salida de gas y un detector de cuadrupolo con filtros ópticos de infrarrojos de bandas extremadamente estrechas. El dispositivo de calibración comprende un dispositivo de válvula para aclarar los componentes gaseosos con aire y para restaurar la fuente de infrarrojos a cero. El dispositivo de válvula comprende una primera válvula de tres vías que se encuentra entre la bomba de gas y la unidad de extracción de gas, y una segunda válvula de tres vías que se encuentra en la celda de gas y la bomba de gas.

35 El documento de patente US 8 075 675 B2 describe un dispositivo para la extracción de gas de un líquido. Este dispositivo comprende una carcasa, una membrana de separación en la carcasa, un soporte de membrana poroso, una bomba de aceite, una bomba de gas, un distribuidor de gas y un instrumento de análisis. La carcasa define una vía de fluido y una vía de gas que está aislada de la vía de fluido y presenta una entrada en la vía de fluido, una salida de la vía de fluido, una entrada en la vía de gas y una salida de la vía de gas. La membrana de separación separa la vía de fluido de la vía de gas y comprende un elemento de fluorosilicona que es impermeable para el líquido y permeable para el gas. La membrana de separación tiene una primera cara orientada hacia la vía de fluido y una segunda cara orientada hacia la vía de gas. La membrana de separación forma un disco aplanado que es más grueso en el borde y más delgado en el centro. El soporte de membrana está orientado hacia la primera cara de la membrana de separación. La vía de fluido contiene la primera cara de la membrana de separación. La bomba de aceite transporta el líquido a través de la vía de fluido. La bomba de gas transporta un gas portador y el gas disuelto por el líquido a través de la vía de gas. El instrumento de análisis está conectado a la vía de gas por el distribuidor de gas. El distribuidor de gas se describe detalladamente en el documento de patente US 6 391 096 B1 y comprende siete válvulas de control.

Además, por el documento de patente JP S57 156536 A se conoce un dispositivo para la medición de hidrógeno en aceite con una membrana en forma de manguera.

45 Es el objetivo de la invención proporcionar un dispositivo para la detección de moléculas gaseosas en un dispositivo de alta tensión lleno de medio aislante, que está construido para ser rentable, de fácil mantenimiento, así como libre de desgaste, así como especificar un procedimiento para la detección de gases en dispositivos de alta tensión llenos de líquido que garantiza una operación segura del dispositivo.

Este objetivo se alcanza por los objetos de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen variantes ventajosas.

La invención propone según un primer aspecto un dispositivo para la detección de gas en un dispositivo de alta tensión lleno de un medio aislante según la reivindicación 1.

5 Mediante el uso de dos bombas y la omisión de válvulas, el dispositivo propuesto está especialmente libre de desgaste y así es de fácil mantenimiento. Otra ventaja consiste en que no circula el medio aislante, sino el gas portador. De esta manera es posible introducir gas portador fresco en el dispositivo antes del enriquecimiento y la detección y evacuar del dispositivo después de la detección.

El dispositivo de alta tensión se puede configurar de cualquier manera según se requiera, por ejemplo, como transformador de alta tensión, transformador de potencia, conmutador escalonado de carga, disyuntor, boquilla de paso para el capacitor u otro medio de operación eléctrico lleno de aceite.

10 El medio aislante se puede configurar de cualquier manera según se requiera, por ejemplo, como aceite aislante o líquido de éster.

El gas que se va a detectar se puede configurar de cualquier manera según se requiera y contener, por ejemplo, por lo menos un compuesto de hidrocarburo y/u otras moléculas gaseosas y/u otros átomos gaseosos.

15 La membrana semipermeable se puede configurar de cualquier manera según se requiera y estar constituida, por ejemplo, al menos parcialmente de teflón.

Las bombas se pueden configurar de cualquier manera según se requiera, por ejemplo, como bombas de membrana.

Se puede prever que la entrada presente una primera línea.

Preferiblemente se encuentra un filtro en la línea.

20 Se puede prever que la membrana esté configurada al menos parcialmente en forma tubular y/o al menos parcialmente en forma de manguera.

Se puede prever que la membrana esté configurada al menos parcialmente en forma de espiral y/o al menos parcialmente en forma de meandro y/o al menos parcialmente en forma helicoidal.

Se puede prever que la salida presente una segunda línea.

25 Preferiblemente, la segunda bomba está dispuesta en la segunda línea, pero también se puede disponer en la primera línea.

Se puede prever que esté prevista una cámara de medición en la que esté dispuesta el sensor de gas.

Se puede prever que en la cámara de medición esté dispuesto por lo menos un termopar y/o por lo menos un sensor de temperatura.

30 Se puede prever que

- el sensor de temperatura y el termopar estén conectados con un dispositivo de control;
- el termopar se controle mediante las mediciones del sensor de temperatura. Se puede prever que la cámara de medición se conecte con la primera línea y con la salida por la membrana y la segunda línea.

Se puede prever que la cámara de medición esté dispuesta entre la primera línea y la membrana.

35 Se puede prever que el termopar se configure como elemento de Peltier. Se puede prever que la cámara de medición esté recubierta en el interior con un material inerte, platino u oro.

Se puede prever que la segunda bomba se encuentre en la primera línea o en la segunda línea.

Se puede prever que

40 - en caso de que la segunda bomba se encuentre en la primera línea, tenga entonces una relación de aspecto que es mayor que la de la segunda línea y/o que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000, y/o tenga una resistencia al flujo que es mayor que la de la segunda línea y/o que corresponda a la de una línea con diámetro interno constante y una relación de aspecto que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000;

45 - en caso de que la segunda bomba se encuentre en la segunda línea, tenga entonces una relación de aspecto que es mayor que la de la primera línea y/o que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000, y/o tenga una resistencia al flujo que es mayor que la de la primera línea y/o que corresponda a la de una línea con diámetro interno constante y una relación de aspecto que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o

5000 o 10.000.

La relación de aspecto de una línea es a este respecto la relación entre su longitud y su diámetro interno.

5 Cada línea se puede configurar de cualquier manera según se requiera y tener, por ejemplo, un diámetro interior constante sobre su longitud. Alternativamente, en una línea con una relación de aspecto más pequeña se puede encontrar por lo menos un estrangulador o boquilla que se dimensiona preferiblemente de tal forma que la resistencia al flujo de esta línea corresponda a la de una línea con una de las relaciones de aspecto mayores indicadas.

10 Se puede prever que la primera bomba se encuentre en una primera línea de conexión que conecta una salida de la cámara de medición con una entrada de la membrana, o en una segunda línea de conexión que conecta una salida la membrana con una entrada de la cámara de medición.

Se puede prever que la primera línea entre la primera bomba y la membrana desemboque en una primera línea de conexión que conecta una salida de la cámara de medición con una entrada de la membrana, o entre la primera bomba y la cámara de medición en una segunda línea de conexión que conecta una salida la membrana con una entrada de la cámara de medición.

15 La invención propone según un segundo aspecto un procedimiento para la detección de gas en un dispositivo de alta tensión lleno de un medio aislante según la reivindicación 12.

Se puede prever que durante el lavado el gas portador se aspire por una primera línea, se transporte por la cámara de medición y la membrana y se expulse por una segunda línea.

Se puede prever que el gas portador se aspire por un filtro.

20 Se puede prever que se determine la cantidad y/o el tipo de gas en la cámara de medición antes y/o después de que se transporte el gas portador hacia afuera.

Se puede prever que se determine la cantidad y/o el tipo de gas en la cámara de medición antes y/o después de que se transporte el gas portador.

Con cada uno de los dispositivos propuestos se puede realizar, por ejemplo, uno de los procedimientos propuestos.

25 Cada uno de los dispositivos propuestos se puede configurar preferiblemente y/o servir y/o ser adecuado de tal forma que realice y/o pueda realizar uno de los procedimientos propuestos.

Las realizaciones y explicaciones de uno de los aspectos de la invención, especialmente de características individuales de este aspecto, también se aplican en consecuencia análogamente para los otros aspectos de la invención.

30 A continuación, se explican más detalladamente formas de realización de la invención a modo de ejemplo mediante los dibujos adjuntos. Sin embargo, las características individuales que se deducen de ellas no se deben limitar a las formas de realización individuales, sino que se pueden unir y/o combinar con las características individuales anteriormente descritas y/o con características individuales de otras formas de realización. Los detalles en los dibujos solo son explicativos, no se deben considerar de forma limitante. Los números de referencia contenidos en  
35 las reivindicaciones no deberán limitar de forma ninguna el alcance de protección de la invención, sino solamente remitir a las formas de realización mostradas en los dibujos.

Los dibujos muestran en

la FIG. 1 una primera forma de realización de un dispositivo para la detección de gas;

la FIG. 2 una segunda forma de realización del dispositivo;

40 la FIG. 3 una tercera forma de realización del dispositivo;

la FIG. 4 una cuarta forma de realización del dispositivo;

la FIG. 5 un procedimiento para la detección de gas.

45 Para elementos iguales o de igual funcionamiento de la invención se usan números de referencia idénticos. Además, por motivos de claridad, en los dibujos individuales solo se representan números de referencia que son necesarios para la descripción del dibujo respectivo. Las formas de realización representadas representan únicamente ejemplos de cómo es o puede ser el dispositivo según la invención, o cómo es o puede ser el procedimiento según la invención y, por tanto, no representan ninguna limitación concluyente de la invención.

En la FIG. 1 se representa esquemáticamente una primera forma de realización de un dispositivo 1 para la detección de moléculas gaseosas, iones o gases 4 en un dispositivo de alta tensión 3 que está lleno de un líquido o un medio

aislante 2. El dispositivo de alta tensión 3 puede estar configurado como transformador de alta tensión, transformador de potencia, conmutador escalonado de carga, disyuntor o boquilla de paso para el capacitor. El dispositivo 1 presenta una membrana o capilar 13 que está constituido por al menos un material semipermeable y en forma tubular o en forma de manguera. La membrana tubular 13 puede estar moldeada de forma discrecional, por ejemplo, forma de espiral y/o forma helicoidal y/o forma de meandro. Debido a esta configuración ventajosa de la membrana 13, ésta es adecuada para presiones especialmente altas. La membrana 13 se encuentra en el dispositivo de alta tensión 3 o al menos en una parte del dispositivo de alta tensión a la que tiene acceso el medio aislante 2. Por tanto, la membrana 13 puede estar dispuesta en un relé Buchholz, una línea de refrigeración, etc. Debido a la configuración tubular y al material permeable al gas (semipermeable) en una dirección, las moléculas del gas 4 pueden llegar a un circuito del dispositivo 1.

La membrana 13 está conectada en un extremo, que forma su entrada, por una primera línea de conexión 19 con la salida de una cámara de medición 11 y en otro extremo, que forma su salida, por una segunda línea de conexión 20 con la entrada de la cámara de medición 11. La cámara de medición 11 presenta un termopar 14 que es, por ejemplo, un elemento de Peltier, con cuya ayuda se realiza un acondicionamiento térmico de la cámara de medición 11. Adicionalmente, en la cámara de medición 11 están dispuestos un sensor de gas 12 y un sensor de temperatura 18.

La cámara de medición 11 está revestida o recubierta en el interior con un material inerte como, por ejemplo, oro. Este recubrimiento ofrece la ventaja de que los gases 4 ni precipiten ni condensen ni se depositen de forma no reproducible en el interior, contrayendo a este respecto al menos una unión física polar y, por tanto, puedan estar ausentes en el balance total de gas, por lo que se medirían valores falsos en comparación con un análisis de laboratorio.

Además, la cámara de medición 11 está conectada con una entrada 5 por una primera línea 7, que desemboca en la segunda línea de conexión 20. Antes de la entrada 5 está dispuesto un filtro 15. La primera línea 7 presenta una relación de aspecto especialmente alta entre la propia longitud y la sección transversal. Mediante esto se consigue que la presión en el interior del dispositivo 1 corresponda a la presión en el entorno en el que se usa un gas portador 16. Como la presión en el interior del dispositivo de alta tensión 3 siempre es más alta que la presión en el entorno y, por tanto, también la presión en el dispositivo, los gases 4 disueltos en el medio aislante 2 llegan al circuito del dispositivo 1 por la membrana semipermeable 13.

La cámara de medición 11 está conectada además con una primera bomba 9 que se encuentra en la segunda línea de conexión 20 entre la membrana 13 y la primera línea 7. Ésta transporta el gas portador 16 a través de las líneas de conexión 19, 20, la cámara de medición 11 y la membrana 13, de manera que se forme un circuito y se enriquezca el gas portador 16 con los gases 4 del medio aislante 2. En el estado desconectado, la primera bomba 9 tiene la función de una válvula cerrada.

El dispositivo 1 presenta además una segunda bomba 10 que está conectada, por una parte, con una salida 6 por una segunda línea 8 que desemboca en la línea de conexión 20 entre la membrana 13 y la primera bomba 9, y, por otra parte, con la entrada 5 por la primera línea 7, la cámara de medición 11 y la membrana 13. La segunda bomba 10 también adopta en el estado desconectado la función de una válvula cerrada. Durante la operación de la primera bomba 9, la segunda bomba 10 siempre está desconectada. Durante la operación de la segunda bomba 10, la primera bomba 9 está desconectada.

Si ahora se conecta la primera bomba 9, se produce un transporte o circulación repetida del gas portador 16 por la cámara de medición 11 y la membrana 13. A este respecto, se enriquece el gas portador 16 con los gases 4, que migran a través de la membrana semipermeable 13 y, por tanto, se desprenden del medio aislante 2, hasta que ya no aumenta significativamente la cantidad de gases 4 que puede absorber el gas portador 16.

Si ahora se conecta la segunda bomba 10, se produce un intercambio del gas portador 16 en el dispositivo 1. Éste es aspirado por la entrada 5 y se conduce por la cámara de medición 11 y la membrana 13 hacia la salida 6. El sensor de gas 12, el sensor de temperatura 18 y el termopar 14 en la cámara de medición 11, así como la primera y la segunda bomba 9, 10, están conectados con un dispositivo de control central 17. El control del termopar 14 se realiza mediante las mediciones del sensor de temperatura 18.

En la FIG. 2 se representa esquemáticamente una segunda forma de realización del dispositivo 1. Esta forma de realización se parece a la primera forma de realización, de manera que a continuación se explican más detalladamente sobre todo las diferencias.

En esta forma de realización, la segunda bomba 10 no se encuentra en la segunda línea 8, como en la primera forma de realización, sino en la primera línea 7 y, en consecuencia, está conectada, por una parte, con la entrada 5 y, por otra parte, con la salida 6 por la cámara de medición 11, la membrana 13 y la segunda línea 8. Además, a diferencia de la primera forma de realización, no es la primera línea 7, sino la segunda línea 8, que presenta una relación de aspecto especialmente alta entre la propia longitud y la sección transversal.

En la FIG. 3 se representa esquemáticamente una tercera forma de realización del dispositivo 1. Esta forma de realización se parece a la primera forma de realización, de manera que a continuación se explican más detalladamente sobre todo las diferencias.

En esta forma de realización, la primera bomba 9 no se encuentra como en la primera forma de realización en la segunda línea de conexión 20, sino en la primera línea de conexión 19. Además, la primera línea 7 desemboca entre la primera bomba 9 y la membrana 13 y la segunda línea 8 en la primera línea de conexión 19 entre la cámara de medición 11 y la primera bomba 9.

5 En consecuencia, para lavar, la segunda bomba 10 aspira el gas portador por la entrada 5 y lo transporta por el filtro 15, la primera línea 7, la parte que se encuentra aguas abajo de la primera línea de conexión 19, la membrana 13, la segunda línea de conexión 20, la cámara de medición 11 y la parte que se encuentra aguas arriba de la primera línea de conexión 19 hacia la salida 6. En consecuencia, para enriquecerlo, la primera bomba 9 hace circular el gas portador por la parte que se encuentra aguas abajo de la primera línea de conexión 19, la membrana 13, la segunda  
10 línea de conexión 20, la cámara de medición 11 y la parte que se encuentra aguas arriba de la primera línea de conexión 19.

En la FIG. 4 se representa esquemáticamente una cuarta forma de realización del dispositivo 1. Esta forma de realización se parece a la tercera forma de realización, de manera que a continuación se explican más detalladamente sobre todo las diferencias.

15 En esta forma de realización, la segunda bomba 10 no se encuentra como en la tercera forma de realización en la segunda línea 8, sino en la primera línea 7 y, en consecuencia, está conectada, por una parte, con la entrada 5 y, por otra parte, con la salida 6 por la membrana 13, la cámara de medición 11 y la segunda línea 8. Además, a diferencia de la tercera forma de realización, no es la primera línea 7, sino la segunda línea 8, que presenta una relación de aspecto especialmente alta entre la propia longitud y la sección transversal.

20 En la FIG. 5 se representa un diagrama de flujo para una forma de realización preferida de un procedimiento para la detección de gases 4 en un dispositivo de alta tensión 3 lleno de un líquido 2, en el que el procedimiento se realiza mediante el dispositivo 1 que está configurado según la primera, segunda, tercera o cuarta forma de realización.

Etapa 100: Inicialmente se lava el dispositivo 1. Durante la operación de la segunda bomba 10, la primera bomba 9 esta desconectada y, por tanto, forma una válvula cerrada. Se aspira el gas portador 16 por la entrada 5, es decir, el filtro 15 y la primera línea 7.  
25

En la primera forma de realización, el gas portador 16 atraviesa entonces la cámara de medición 11 y la membrana 13 hasta que llega a la salida 6 por la segunda bomba 10 y la segunda línea 8.

30 En la segunda forma de realización, el gas portador 16 llega entonces desde la entrada 5 por el filtro 15, la segunda bomba 10 y la primera línea 7 hasta la parte que se encuentra aguas arriba de la segunda línea de conexión 20 y atraviesa la cámara de medición 11 y la membrana 13 hasta que llega a la salida 6 por la segunda línea 8.

En la tercera forma de realización, el gas portador 16 atraviesa entonces la membrana 13 y la cámara de medición 11 hasta que llega a la salida 6 por la segunda bomba 10 y la segunda línea 8.

35 En la cuarta forma de realización, el gas portador 16 llega desde la entrada 5 por el filtro 15, la segunda bomba 10 y la primera línea 7 hasta la parte que se encuentra aguas arriba de la primera línea de conexión 19 y atraviesa la membrana 13 y la cámara de medición 11 hasta que llega a la salida 6 por la segunda línea 8.

Etapa 101: Después de un tiempo establecido o en función de las mediciones del sensor de gas 12 en la cámara de medición 11, se termina el lavado y se desconecta la segunda bomba 10. Los parámetros determinados al final en la cámara de medición 11 sirven de punto de partida o punto cero para las mediciones posteriores.

40 Etapa 102: En la fase de enriquecimiento se conecta la primera bomba 9, por lo que el gas portador 16 se transporta o hace circular en el dispositivo 1. La segunda bomba 10 permanece desconectada y solo forma una válvula cerrada. El gas portador 16 se mueve en un circuito entre la cámara de medición 11 y la membrana 13. Como la presión en el interior del dispositivo de alta tensión 3 es mayor que la presión en el dispositivo 1, los gases 4 del medio aislante 2 llegan al dispositivo 1 por la membrana 13 permeable a las moléculas de gas en una dirección. Así se produce un enriquecimiento del gas portador 16. La duración del enriquecimiento se puede determinar o por un  
45 tiempo fijo establecido o por las mediciones del sensor de gas 12 en la cámara de medición 11.

Etapa 103: Después de la fase de enriquecimiento se determinan por el sensor de gas 12 la cantidad y el tipo de gases 4 en la cámara de medición 11. Después de la determinación de gases 4 se aclara el dispositivo 1.

El procedimiento descrito se puede realizar o permanentemente o algunas veces al día. Una operación discontinua del dispositivo 1 puede conducir a un aumento de la vida útil del sensor de gas 12 usado en la cámara de medición 11.

## 50 Referencias

- 1 dispositivo
- 2 medio aislante

## ES 2 791 599 T3

	3	dispositivo de alta tensión
	4	gas
	5	entrada
	6	salida
5	7	primera línea
	8	segunda línea
	9	primera bomba
	10	segunda bomba
	11	cámara de medición
10	12	sensor de gas
	13	membrana
	14	termopar
	15	filtro
	16	gas portador
15	17	dispositivo de control
	18	sensor de temperatura
	19	primera línea de conexión
	20	segunda línea de conexión

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) para la detección de gas (4) en un dispositivo de alta tensión (3) lleno de un medio aislante (2), que presenta

- una entrada (5) para la introducción y una salida (6) para la evacuación de un gas portador (16);
- por lo menos un sensor de gas (12) para la detección de un gas (4);
- una primera bomba (9) para el transporte del gas portador (16) en un circuito del dispositivo (1);
- una membrana (13) que está constituida por lo menos por al menos un material semipermeable, está rodeada al menos parcialmente por el medio aislante (2) y es al menos parcialmente atravesada por el gas portador (16);

caracterizado por que

- está prevista una segunda bomba (10) para transportar el gas portador (16) dentro del dispositivo (1) y para transportar el gas portador (16) fuera del dispositivo (1);
- durante la operación de la primera bomba (9) la segunda bomba (10) tiene la función de una válvula cerrada y durante la operación de la segunda bomba (10) la primera bomba (9) tiene la función de una válvula cerrada;
- además de la primera bomba (9) y la segunda bomba (10) no está disponible ninguna válvula por la que el gas portador (16) se pueda transportar dentro del dispositivo (1) o fuera del dispositivo (1).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que

- la entrada (5) presenta una primera línea (7).

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

- la membrana (13) está configurada al menos parcialmente en forma tubular y/o al menos parcialmente en forma de manguera;
- la membrana (13) está configurada al menos parcialmente en forma de espiral y/o al menos parcialmente en forma de meandro y/o al menos parcialmente en forma helicoidal.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

- la salida (6) presenta una segunda línea (8).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, que presenta además

- una cámara de medición (11) en la que está dispuesta el sensor de gas (12);

en el que

- en la cámara de medición (11) está dispuesto por lo menos un termopar (14) y/o por lo menos un sensor de temperatura (18);
- el sensor de temperatura (18) y el termopar (14) está conectados con un dispositivo de control (17);
- el termopar (17) se controla mediante las mediciones del sensor de temperatura (18).

6. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 4 y 5, en el que

- la cámara de medición (11) está conectada con la primera línea (7) y por la membrana (13) y la segunda línea (8) con la salida (6).

7. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 5, en el que

- la cámara de medición (11) está dispuesta entre la primera línea (7) y la membrana (13).

8. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 4, en el que

- la segunda bomba (10) se encuentra en la primera línea (7) o en la segunda línea (9).

9. Dispositivo según la reivindicación previa, en el que

- en caso de que la segunda bomba (10) se encuentre en la primera línea (7), entonces la primera línea (7) tiene una relación de aspecto que es mayor que la de la segunda línea (8) y/o que es mayor que 100 o 200 o 500 o



1000 o 2000 o 5000 o 10.000, y/o tiene una resistencia al flujo que es mayor que la de la segunda línea (8) y/o que corresponde a una línea con diámetro interno constante y una relación de aspecto que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000;

- 5 - en caso de que la segunda bomba (10) se encuentre en la segunda línea (8), entonces la primera línea (7) tiene una relación de aspecto que es mayor que la de la primera línea (7) y/o que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000, y/o tiene una resistencia al flujo que es mayor que la de la primera línea (7) y/o que corresponde a una línea con diámetro interno constante y una relación de aspecto que es mayor que 100 o 200 o 500 o 1000 o 2000 o 5000 o 10.000.

10. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que

- 10 - la primera bomba (9) se encuentra en una primera línea de conexión (19) que conecta una salida de la cámara de medición (11) con una entrada de la membrana (13), o en una segunda línea de conexión (20) que conecta una salida de la membrana (13) con una entrada de la cámara de medición (11).

11. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 5, en el que

- 15 - la primera línea (7) entre la primera bomba (9) y la membrana (13) desemboca en una primera línea de conexión (19) que conecta una salida de la cámara de medición (11) con una entrada de la membrana (13), o entre la primera bomba (9) y la cámara de medición (11) en una segunda línea de conexión (20) que conecta una salida de la membrana (13) con una entrada de la cámara de medición (11).

12. Procedimiento para la detección de gas (4) en un dispositivo de alta tensión (3) lleno de un medio aislante (2), preferiblemente mediante un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

- 20 - en una primera etapa se lava una cámara de medición (11) con un gas portador (16), en la que el gas portador (16) se transporta dentro de la cámara de medición (11) mediante una segunda bomba (10) y se transporta fuera de la cámara de medición (11) sin que a ese respecto pase por una válvula;

- 25 - en una segunda etapa después de la primera etapa el gas portador (16) se transporta por una primera bomba (9) fuera de la cámara de medición (11), a través de una membrana (13) y dentro de la cámara de medición (11) y a este respecto se detecta en la cámara de medición (11) el gas (4) que se ha enriquecido en el gas portador (16) que atraviesa la membrana (13);

- la membrana (13) está constituida por lo menos por al menos un material semipermeable y está rodeada al menos parcialmente por el medio aislante (2);

- 30 - durante la operación de la primera bomba (9) la segunda bomba (10) tiene la función de una válvula cerrada y durante la operación de la segunda bomba (10) la primera bomba (9) tiene la función de una válvula cerrada.

13. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el que

- durante el lavado el gas portador (16) se aspira por una primera línea (7), se transporta por la cámara de medición (11) y la membrana (13) y se extrae por soplado por una segunda línea (8).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 o 13, en el que

- 35 - el gas portador (16) se aspira por un filtro (15);

- se determinan la cantidad y/o el tipo de gas (4) en la cámara de medición (11) antes y/o después de que se transporte fuera el gas portador (16);

- se determinan la cantidad y/o el tipo de gas (4) en la cámara de medición (11) antes y/o después de que se transporte el gas portador (16).

40

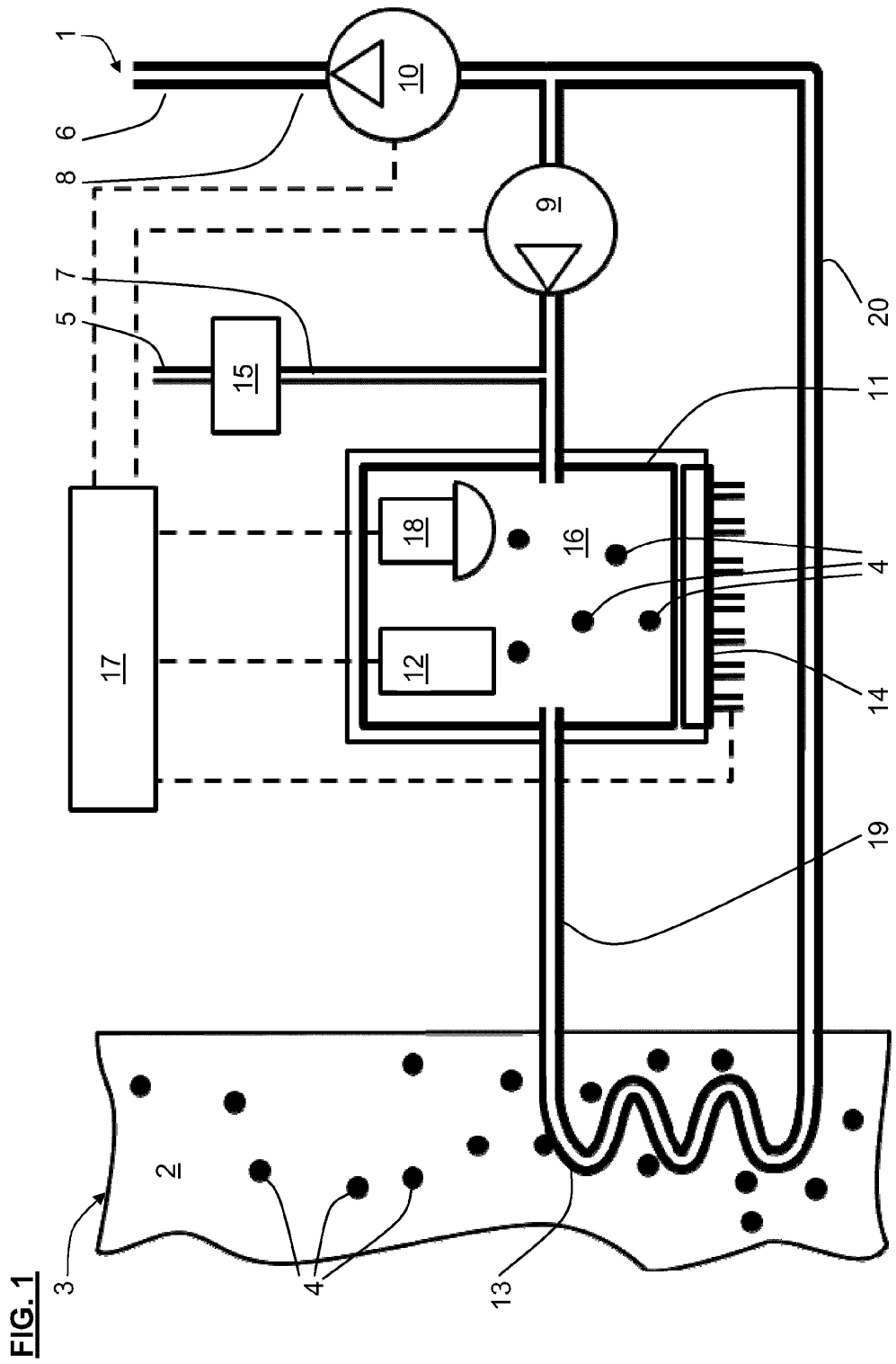
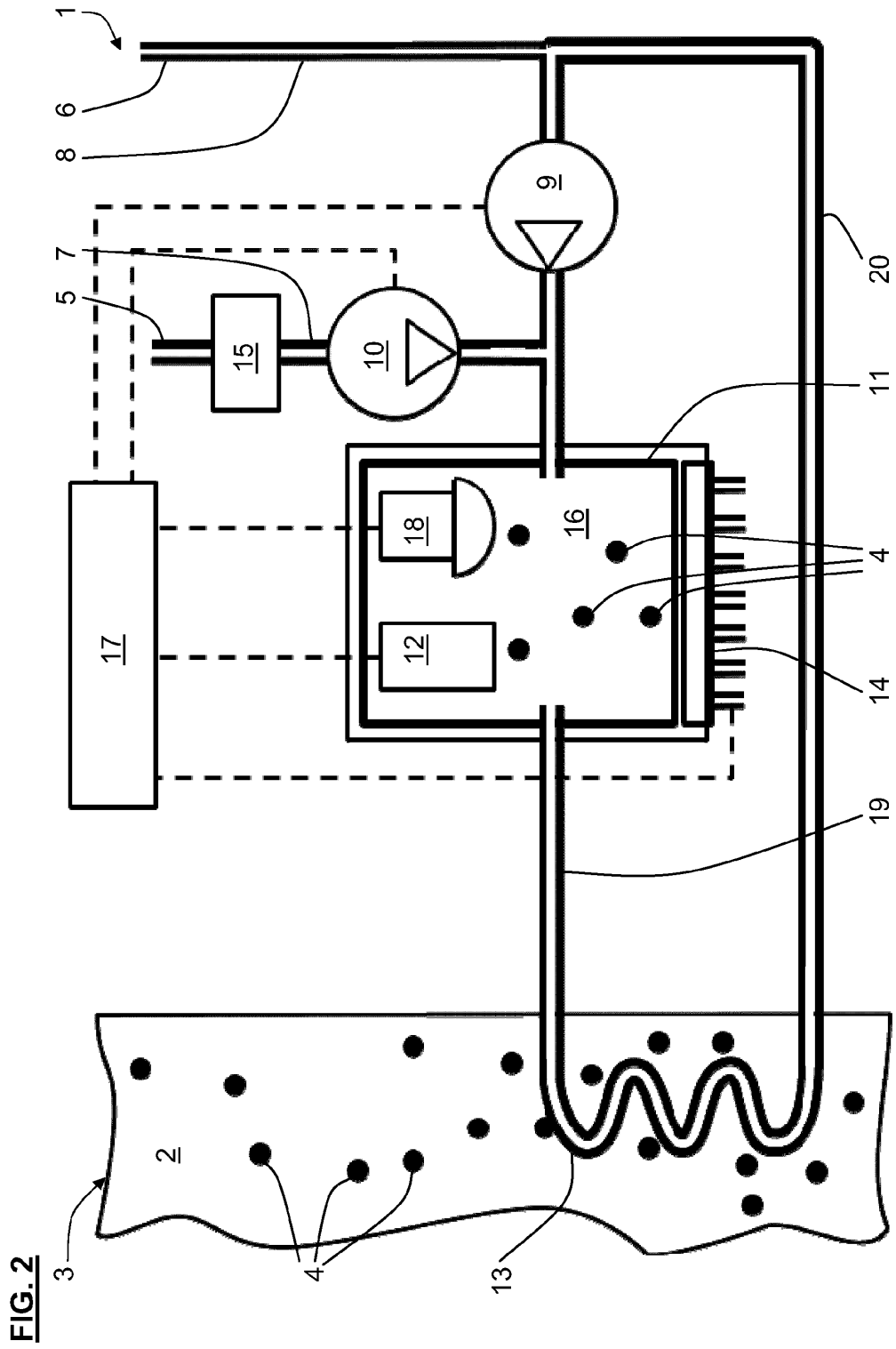


FIG. 1



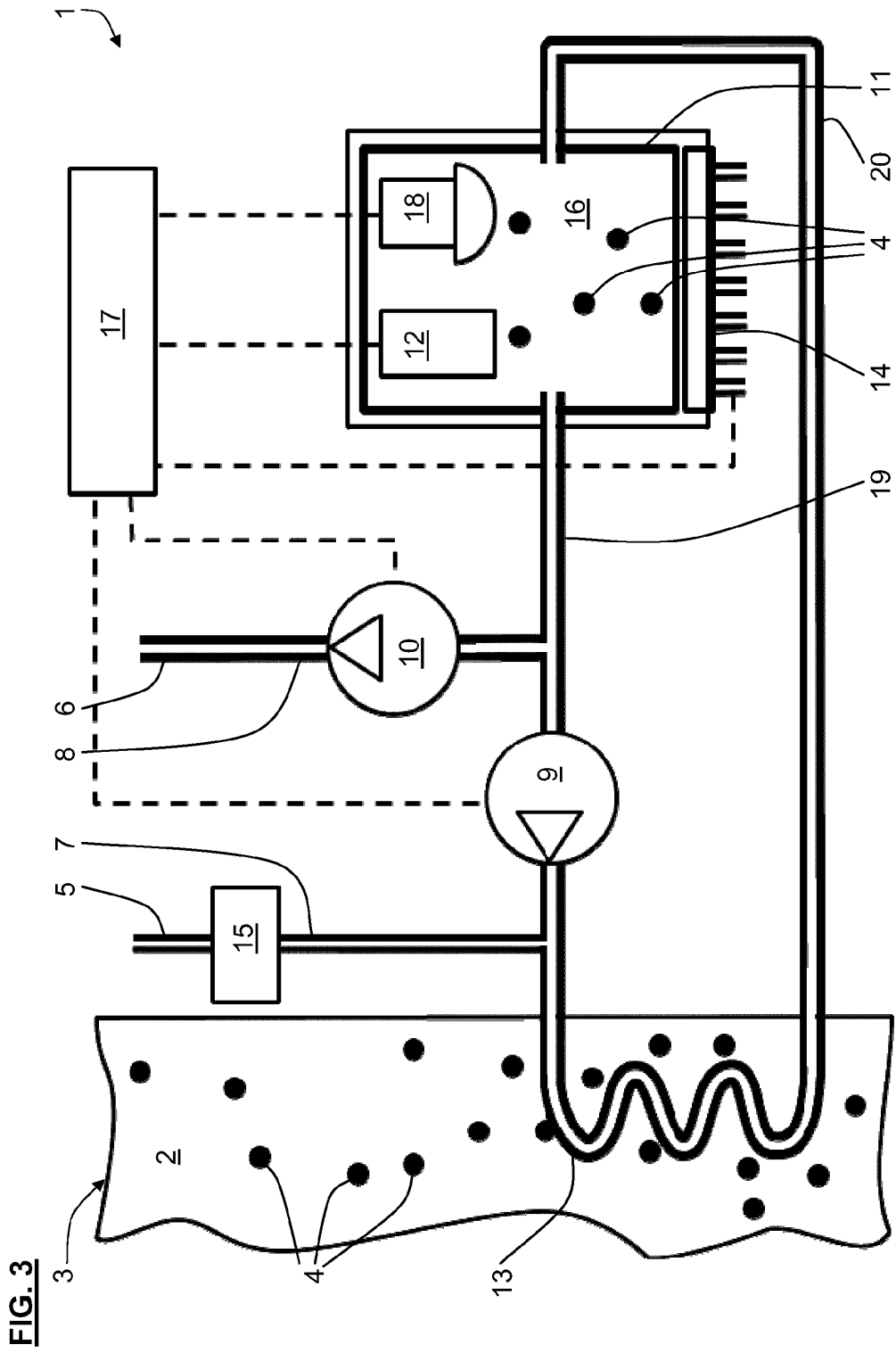
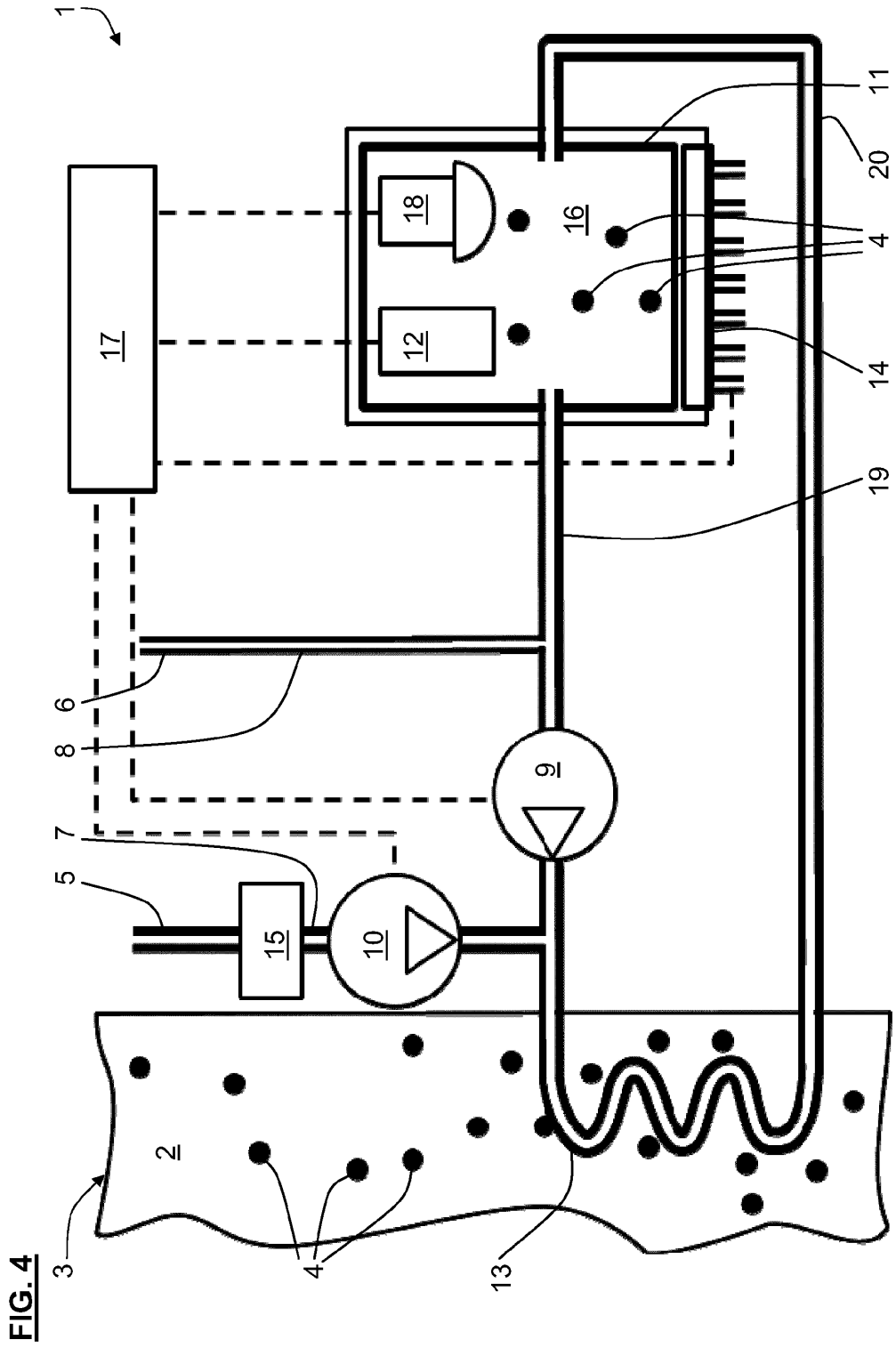


FIG. 3



**FIG. 5**

