

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 223**

51 Int. Cl.:

F17D 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016** E 16169355 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** EP 3093551

54 Título: **Manguito de difusión de gas y procedimiento para la detección de gas**

30 Prioridad:

13.05.2015 DE 102015107546

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

24.08.2020

73 Titular/es:

**WSW ENERGIE & WASSER AG (100.0%)
Bromberger Straße 39-41
42281 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**ERNESTUS, ANDRÉ;
TAHIRI, ALI y
CLAUSDORFF, JÖRG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 780 223 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

Manguito de difusión de gas y procedimiento para la detección de gas

Ámbito de la técnica

5 La presente invención se refiere a un manguito de difusión de gas, especialmente para un montaje o uso que atraviesa una capa de cubierta de suelo que presenta, por ejemplo, asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar.

Según la reivindicación 1, la invención se refiere a un manguito de difusión de gas, preferiblemente para un montaje o uso que atraviesa una capa de cubierta de suelo que presenta preferiblemente asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar, presentando el manguito de difusión de gas una cabeza de manguito y un vástago de manguito que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal de manguito, estando la cabeza de manguito fijada, preferiblemente soldada, en un extremo longitudinal del vástago de manguito y presentando al menos una superficie que, en una vista en proyección dirigida en la dirección longitudinal del manguito, se extiende fuera del extremo longitudinal citado del vástago de manguito y que se orienta hacia el otro extremo longitudinal del vástago de manguito.

10 Según la reivindicación 12, la invención se refiere a un procedimiento para la instalación de un manguito de difusión de gas que comprende el paso de procedimiento: realización de una perforación a través de una capa de cubierta de suelo que presenta preferiblemente asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar o que se compone de uno o varios de estos materiales de construcción, tratándose preferiblemente de un pavimento, hasta una o hasta dentro de una capa más profunda que, en comparación con la capa de cubierta del suelo, posee una mayor permeabilidad al gas, preferiblemente al metano.

15 En caso de tuberías de gas subterráneas es necesario comprobar si existe alguna fuga que se haya desarrollado con el paso del tiempo. En principio, las tuberías de gas subterráneas suelen estar cubiertas por una o varias capas de suelo con una permeabilidad al gas comparativamente buena, por ejemplo, de una mezcla de minerales, de un material de relleno RC, de arena o similar, sobre las que se aplica al menos una capa comparativamente menos permeable al gas o incluso una capa estanca al gas (o incluso varias capas casi o completamente estancas al gas). Especialmente en la construcción de carreteras, en el caso de la capa superior, también denominada en adelante capa de cubierta del suelo, se trata de una capa como ésta casi o completamente estanca al gas que se puede fabricar, por ejemplo, de asfalto ("especialmente de hormigón especialmente duro, el así llamado hormigón azul"), de asfalto fundido, de hormigón, de adoquines o similar. Si el gas se escapa de una tubería de gas en un punto permeable, éste puede propagarse mediante procesos de difusión en las capas de suelo más profundas y comparativamente muy permeables al gas, pero no puede escapar hacia arriba como consecuencia del sellado comparativamente estanco al gas situado encima. Por lo tanto, existe el riesgo de que el gas se acumule en otro punto, creando así un riesgo de seguridad.

Estado de la técnica

Para detectar estas fugas se conoce por el estado de la técnica la posibilidad de, durante el tendido de las tuberías de gas, insertar los así llamados tubos detectores de fugas en el suelo en puntos marcados por encima de la tubería de gas siguiendo su curso. El extremo inferior de un tubo detector de fugas limita con una concha abovedada que se encuentra en el suelo sólo a una distancia reducida por encima de la tubería de gas o que incluso toca la tubería de gas. En la concha se encuentra un orificio a través del cual el gas puede pasar de debajo de la concha al interior hueco del tubo detector de fugas. El extremo superior del tubo detector de fugas está rodeado por una tapa para la compuerta de gas, cuya cubierta superior puede abrirse, a fin de montar encima o permitir la entrada de un equipo de medición de gas para detectar una fuga de gas. En esta solución conocida se considera un inconveniente el hecho de que la instalación de un tubo detector de fugas y de la tapa para la compuerta de gas conlleva un gran esfuerzo y que dicha instalación ya debe llevarse a cabo durante el tendido de la tubería de gas. En especial, es necesario compactar el borde de asfalto adyacente a la tapa para la compuerta de gas, lo que implica un coste elevado y siendo, a pesar de ello, susceptible a sufrir daños; además, al pasar por encima de las tapas para la compuerta de gas se producen a menudo ruidos e impactos molestos. Este uso o la detección de fugas de gas también resultan costosos. Los tubos detectores de fugas conocidos deben presentar una longitud lo suficientemente larga para extenderse desde justo encima de la tubería de gas subterránea hasta cerca de la superficie del suelo. Por este motivo, adicionalmente a las tapas para la compuerta de gas, los tubos detectores de fugas también causan un factor de coste no deseado. El almacenamiento necesario para ello también se considera un inconveniente. Además, las empresas responsables del suministro de gas a menudo no pueden instalar las tapas para compuertas de gas debido a la falta de aprobación, por lo que empresas externas deben hacerse cargo de la instalación, lo que conlleva un gran coste. Por el documento DE 295 10 447 U1 se conoce un dispositivo genérico con respecto a la reivindicación 1 para la localización de fugas en tuberías de gas subterráneas. El documento DD 13 000 U se refiere a un tubo detector de fugas para detectar fugas en tuberías de gas. Por el documento CH 31 280 A se conoce un dispositivo en tuberías de gas subterráneas para la detección de puntos permeables en las mismas.

Por el documento US 6,405,135 B1 se conoce un sistema para la determinación a distancia y la notificación de la contaminación subterránea. El documento DE 94 13 235 U1 revela un dispositivo para la determinación de fugas en tuberías de gas subterráneas con un dispositivo para abrir puntualmente el pavimento, con un dispositivo de succión

y con una sonda de medición. El dispositivo para la apertura puntual del pavimento se compone de una perforadora de percusión accionada eléctricamente y el dispositivo de succión se compone de un soplador de pared lateral.

Resumen de la invención

5 Ante este trasfondo, la invención se basa en la tarea de proporcionar un sustituto ventajoso para la combinación conocida de un tubo detector de fugas y una tapa para la compuerta de gas. Se pretende especialmente poder eliminar los inconvenientes antes descritos en la medida de lo posible o por completo.

10 La tarea se resuelve según la invención mediante las características de la reivindicación 1. Por consiguiente, se prevé practicar en la superficie citada una ranura o varias ranuras y que la ranura o cada una de las ranuras se extienda o extiendan desde el borde exterior de esta superficie hacia el vástago de manguito, en particular hacia el lado exterior del vástago de manguito.

15 La invención aprovecha el hecho de que el gas natural transportado a menudo bajo tierra en tuberías de gas contiene, entre otros, metano, que presenta aproximadamente la mitad de la densidad del aire. El metano, por lo tanto, sube como gas debido a los procesos de difusión en las capas de suelo permeables al gas. Si éste choca con una capa superior menos permeable al gas o no permeable al gas, se acumula por debajo. Un manguito de difusión de gas según la invención puede colocarse preferiblemente en un suelo de manera que atraviese una capa de cubierta del suelo menos permeable al gas o no permeable al gas (y cualquier capa situada debajo de la misma que también sea menos permeable al gas o no permeable al gas) y que penetre hasta una capa situada debajo más permeable al gas. En caso de una aplicación como ésta, el gas puede difundirse desde la capa de suelo comparativamente muy permeable al gas hacia el interior hueco del manguito de difusión de gas y elevarse hacia arriba. Además se ha comprobado que en la superficie exterior del vástago de manguito puede tener lugar un transporte de difusión ascendente de gas, con lo que el gas también puede llegar a través de una o varias capas menos permeables al gas o no permeables al gas hasta la superficie de la capa de cubierta del suelo, donde se puede detectar preferiblemente por medio de equipos de medición modernos de alta sensibilidad.

25 En este sentido, el manguito de difusión de gas también podría llamarse manguito de detección de fugas de gas (manguito GLS) o tubo de detección de fugas de gas (tubo GLS). En general, se podría hablar simplemente de un manguito. También es posible utilizar manguitos de difusión de gas según la invención, por ejemplo, si un suelo, especialmente cerca de la superficie, presenta una capa de arcilla o una lámina o una lona estanca al gas (por ejemplo, también en el caso de zonas contaminadas) u otra capa menos permeable al gas o no permeable al gas. Se ha comprobado que la ranura o las ranuras configuradas según la invención en la cabeza de manguito repercuten ventajosamente en el transporte de gas de escape condicionado por la difusión hasta la superficie de una capa de cubierta del suelo. Por una parte, la difusión del gas dentro de las ranuras puede llevarse a cabo sólo con una baja resistencia a la difusión; por otra parte, el gas puede relajarse ventajosamente dentro de las ranuras.

35 En una posición de montaje preferida, la cabeza de manguito se encuentra en el extremo longitudinal superior del manguito de difusión de gas, de manera que la ranura o las ranuras se extiendan por la cara inferior de la zona de la cabeza de manguito que sobresale hacia fuera lateralmente en relación con el vástago de manguito. Preferiblemente, la ranura o cada una de las ranuras está abierta por el lado frontal en su extremo longitudinal exterior con respecto al eje central longitudinal geométrico del manguito. En el extremo longitudinal en este sentido interior, la ranura puede cerrarse por el lado frontal (por ejemplo, mediante la pared del vástago de manguito) o, por ejemplo, desembocar en un orificio de paso que pasa a través de la pared del vástago de manguito.

40 El manguito de difusión de gas según la invención favorece así la detección de gas en la superficie de suelos que contienen al menos una capa cercana a la superficie que es menos permeable al gas o que no es permeable al gas, es decir, que prácticamente están selladas contra la difusión de gas (por ejemplo, por medio del asfalto).

45 Dado que es posible la propagación en capas de suelo más profundas y más permeables al gas, es suficiente que un manguito de difusión de gas según la invención presente una longitud más corta para una determinada cobertura de tubo en comparación con los tubos detectores de fugas conocidos. De este modo se pueden reducir la cantidad de material necesario y los costes en comparación con el estado de la técnica.

También se ha comprobado que un manguito de difusión de gas según la invención puede presentar a estos efectos un diámetro más pequeño que los tubos detectores de fugas conocidos, por lo que es posible reducir la cantidad de material necesario y los costes correspondientes.

50 Otra ventaja consiste en que la instalación de los manguitos de difusión de gas según la invención en un suelo es más sencilla en comparación con el estado de la técnica. Para los tubos detectores de fugas conocidos, en sí mismos complejos, se requieren tapas para compuertas de gas adicionales. Éstas tienen que fijarse antes de poder aplicar la capa de cubierta del suelo, especialmente la capa superior de asfalto de una calzada.

55 En el estado de la técnica, para evitar un deterioro rápido, la capa superior de asfalto adyacente a las tapas para compuertas de gas requiere una compactación compleja y costosa, lo que ocasiona costes adicionales. La posterior instalación de tubos detectores de fugas y de tapas para compuertas de gas conlleva, siempre que sea posible, unas amplias medidas de construcción y, por consiguiente, un gasto considerable de tiempo y dinero. Por el contrario, los manguitos de difusión de gas según la invención pueden montarse fácilmente, preferiblemente realizando una

5 perforación a través de una capa de cubierta de suelo ya existente y aún cerrada (por ejemplo, una capa de asfalto) e insertando a continuación en su interior el vástago de manguito del manguito de difusión de gas. De este modo, el proceso de trabajo se modifica fundamentalmente y se simplifica considerablemente en comparación con el estado de la técnica, con lo que se ahorra tiempo y costes. Otra ventaja consiste en que esta sencilla instalación también puede ser realizada por empresas de suministro de gas con la debida aprobación, en concreto incluso posteriormente, por ejemplo, en calzadas.

10 Resulta además la ventaja de que, con el manguito de difusión de gas según la invención, la medición real de la concentración de gas ya no se realiza debajo de la superficie, por ejemplo, de una calzada, como es el caso en el interior de los tubos detectores de fugas, sino que puede llevarse a cabo en la cara superior de la superficie de capa de cubierta (preferiblemente en una superficie de una calzada). Así se reducen también el esfuerzo y los costes de las propias mediciones. Esto resulta especialmente ventajoso para las comprobaciones en intervalos regulares, es decir, comprobaciones repetidas, de los puntos de medición del gas. Los manguitos de difusión de gas pueden permanecer en el suelo y utilizarse allí como puntos de medición permanentes.

15 La cabeza de manguito puede realizar varias funciones. Por una parte representa un tope de profundidad cuando se inserta en una perforación. Además permite una configuración estanca al agua de superficie del manguito de difusión de gas. Adicionalmente permite, en función del diseño, una minimización del ruido al circular los vehículos por encima y una reducción, por ejemplo, del riesgo de tropiezo. Por otra parte, si la cabeza de manguito es impermeable al gas, el gas difundido inicialmente hacia arriba a lo largo del manguito de vástago debe difundirse por la cara inferior alrededor de la zona de la cabeza de manguito que sobresale lateralmente del manguito de vástago para alcanzar la superficie de la base de la capa de cubierta del suelo. Se ha comprobado que la ranura o las ranuras favorecen en gran medida esta difusión. El gas que se difunde hacia arriba se dirige radialmente hacia el exterior dentro de la ranura o de las ranuras. En el borde exterior de la ranura o de una ranura respectiva, el gas puede difundirse de nuevo (dependiendo de la situación de instalación) hacia fuera o hacia arriba y llegar así a la superficie del suelo después de una corta distancia, donde puede tener lugar la detección del gas. Las ranuras citadas pueden presentar en la sección transversal cualquier forma, por ejemplo, una forma de sección transversal cuadrada o triangular o, por ejemplo, redondeada en el fondo de la ranura.

20 La invención puede utilizarse con preferencia en calzadas cubiertas de asfalto, principalmente en zonas urbanas, pero también resulta adecuada para otras aplicaciones. La invención permite una mejor detección de los olores a gas o de las concentraciones de gas en la superficie del suelo y, por consiguiente, una mayor seguridad. La invención también permite una identificación del recorrido de las tuberías de gas. En comparación con la combinación convencional de tubo para la detección de fugas y tapa para compuertas de gas, la calidad de la carretera también se puede mejorar gracias a la invención eliminando el conocido "traqueteo de tapa" y las roturas de betún en la zona marginal de las tapas conocidas. En comparación con el estado de la técnica, también es posible reducir los costes de almacenamiento.

35 Existen numerosas posibilidades para perfeccionar de forma preferible los manguitos de difusión de gas según la invención. Así es posible que una ranura o cada una de las ranuras se extienda o extiendan en una dirección respectiva que se desarrolla radialmente hacia un eje central longitudinal geométrico del manguito. En este sentido también se podría hablar de ranuras radiales.

40 Resulta preferible que la superficie citada presente zonas de superficie adyacentes a las ranuras que se extienden perpendiculares o fundamentalmente perpendiculares a la dirección longitudinal del manguito.

Cabe la posibilidad de que la superficie citada de la cabeza del manguito, vista en la dirección longitudinal del manguito, se extienda de forma continua alrededor del vástago de manguito a lo largo de su perímetro.

45 En una forma de realización preferida se prevé que la cabeza de manguito presente una cubierta fijada en el vástago de manguito por la cara frontal, configurada especialmente como una cubierta fijada en el vástago de manguito, o que presente un cuerpo anular fijado por la cara frontal en el vástago de manguito configurado especialmente como un cuerpo anular fijado en el vástago de manguito. En caso de uso de un cuerpo anular, éste se aplanan con preferencia en la sección transversal.

Resulta preferible que el vástago de manguito presente un tubo redondo, en especial circular, o un tubo poligonal, en especial cuadrado, configurado en particular como un tubo de este tipo.

50 Resulta preferible que, en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal del manguito, el borde exterior de la cabeza de manguito siga una línea circular de forma continua o al menos por secciones, disponiéndose la cabeza de manguito especialmente de forma concéntrica al vástago de manguito.

55 Preferiblemente se prevé que, en la sección transversal de ranura, la anchura de la ranura o de cada una de las ranuras sea del orden de 2 a 5 milímetros y/o que la profundidad de la ranura o de cada una de las ranuras sea del orden de 1 a 2,5 milímetros.

En un ejemplo de realización preferido se prevé que el vástago de manguito presente una pared a través de la cual se extienden numerosos orificios de paso, cuyo diámetro es del orden de 2 a 6 milímetros, configurándose especialmente orificios de paso que desembocan respectivamente en una ranura. Preferiblemente, los orificios de paso se distribuyen

a lo largo del perímetro del vástago de manguito y se configuran al menos en una sección parcial longitudinal. Alternativamente o en combinación existe la posibilidad de configurar el vástago de manguito en una sección parcial longitudinal o ranurado de forma continua a partir de su otro extremo longitudinal, es decir, a partir del extremo longitudinal alejado de la cabeza de manguito. Ambas configuraciones permiten el paso de gas inducido por la difusión desde el interior del vástago de manguito hasta su cara exterior (o viceversa), desde donde puede llevarse a cabo la posterior difusión hacia arriba. El interior hueco del vástago de manguito también puede utilizarse para una difusión de gas dirigida hacia arriba.

En un ejemplo de realización preferido se prevé que la cabeza de manguito diseñada como cubierta cierre el espacio interior hueco del vástago de manguito por su extremo longitudinal adyacente a la cabeza de manguito o que presente en la sección que limita con el espacio hueco un orificio de paso, cuyo diámetro es preferiblemente del orden de 1 a 2 milímetros. Esto permite un paso directo del gas a través de la cara superior del manguito de difusión de gas y adicionalmente, en vista del pequeño diámetro, una realización estanca al agua de superficie.

En otro ejemplo de realización se prevé que la cabeza del manguito, configurada como cuerpo anular, presente un orificio central cuyo diámetro interior, especialmente su diámetro, sea menor, en particular de un 10 a un 20 por ciento menor, que el diámetro interior, especialmente que el diámetro del vástago de manguito, y en el que se inserte o se pueda insertar un elemento de cierre, en especial de forma separable, siendo el elemento de cierre en particular elásticamente deformable. Esto permite, por una parte, una realización estanca al agua de superficie, siendo posible, por otra parte, extraer el elemento de cierre, si es necesario, y acceder por consiguiente al espacio interior del manguito de difusión de gas.

Existe la posibilidad de que el orificio central presente un borde circular y que el elemento de cierre se ensanche cónicamente desde una primera superficie frontal a una segunda superficie frontal, siendo el diámetro del orificio central mayor que el diámetro de la primera superficie frontal y menor que el diámetro de la segunda superficie frontal. Resulta preferible respectivamente una sección transversal redonda. En el caso del elemento de cierre puede tratarse preferiblemente de un tapón de plástico o de otro material elástico.

Resulta preferible que la cabeza de manguito presente por su lado alejado del vástago de manguito, en su borde exterior, especialmente por todo su perímetro, un bisel o una zona redondeada. Así es posible una reducción del ruido de rodadura y del riesgo de tropiezo.

Es posible que la cabeza de manguito presente varios orificios de paso especialmente distanciados unos de otros uniformemente a lo largo de su perímetro, atravesando sólo algunos o todos estos orificios de paso respectivamente una ranura. Los orificios de paso pueden extenderse preferiblemente a lo largo o paralelamente a la dirección longitudinal del manguito. Pueden asumir preferiblemente la función de los orificios de difusión, por lo que la cabeza de manguito también puede denominarse brida o, en caso de una realización que cierra la sección transversal hueca del vástago de manguito, brida ciega.

Cabe la posibilidad de configurar en el vástago de manguito una púa o varias púas, extendiéndose una púa respectiva desde su extremo unido al vástago de manguito en dirección a la cabeza de manguito hasta un extremo longitudinal libre.

En una variante perfeccionada adecuada, la cabeza de manguito presenta en su borde exterior una marca o varias marcas separadas unas de otras en el perímetro del borde exterior, configurándose una marca respectiva especialmente como una muesca. Una marca o muesca respectiva puede tener la función de una flecha direccional, en particular para marcar el desarrollo de las tuberías de gas subterráneas. Por ejemplo, la marca también puede contener información sobre la dirección de una caída de presión (o sobre la dirección del flujo) y/o sobre las tuberías que se ramifican en una intersección.

Preferiblemente, el vástago de manguito puede tener un diámetro exterior del orden de 20 a 30 milímetros, por ejemplo, 20 o 22 o 28 milímetros. Así es posible practicar perforaciones adecuadas en el subsuelo por medio de máquinas de perforación comúnmente utilizadas en la construcción de carreteras, es decir, ya disponibles, especialmente máquinas de perforación de percusión. El grosor de pared del vástago de manguito puede ser preferiblemente de unos pocos milímetros, por ejemplo, del orden de 1 a 4 milímetros. La longitud de un manguito de difusión de gas puede ser preferiblemente del orden de 180 a 300 milímetros, pudiéndose elegir también una longitud más pequeña o más grande. Es posible que el diámetro exterior de la cabeza de manguito sea, en comparación con el diámetro del vástago de manguito, del orden de 2 a 3 veces este último. Con respecto a la longitud del vástago de manguito resulta preferible que ésta sea del orden de 6 a 10 veces su diámetro exterior. El grosor de la cabeza de manguito puede ser preferiblemente del orden de 2 a 4,5 milímetros. Sin embargo, se entiende que también pueden elegirse dimensiones y proporciones diferentes de las especificaciones anteriores.

La invención también se refiere a un manguito de difusión de gas que presenta distintas o varias de las características antes descritas, caracterizado por un uso para la preparación de la detección o en la detección de gas que se escapa de una tubería de gas subterránea en la superficie de una capa de cubierta del suelo, especialmente en combinación con una aplicación de distintos o de varios de los pasos de procedimiento que se describen a continuación. En relación con los posibles efectos, ventajas y variantes perfeccionadas posibles, se hace referencia al resto de la descripción.

El procedimiento citado al principio para la instalación de un manguito de difusión de gas se perfecciona en el objeto de la reivindicación 12 según la invención gracias a que el procedimiento comprende los pasos de procedimiento: puesta a disposición de un manguito de difusión de gas según una o varias de las reivindicaciones 1 a 11 e inserción del vástago de manguito en la perforación.

- 5 El procedimiento también puede comprender la puesta a disposición o la aplicación de la capa de cubierta del suelo antes citada sobre un subsuelo antes de la realización de la perforación.

10 En el caso de la capa de cubierta del suelo puede tratarse, por ejemplo, de una cubierta de suelo superior utilizada habitualmente en la construcción de carreteras. Preferiblemente se entiende una capa de cubierta del suelo que, en comparación con una o varias capas de suelo situadas debajo de ésta, posee una menor permeabilidad al gas, por ejemplo, al gas natural o al menos al metano contenido en el mismo. Preferiblemente, en un estado no dañado, la capa de cubierta del suelo no es permeable al gas o la permeabilidad es tan reducida que se puede hablar de una capa de suelo prácticamente estanca al gas.

15 La perforación puede practicarse preferiblemente por percusión, es decir, preferiblemente por medio de una perforadora de percusión. Conforme a los requisitos, el diámetro de la perforación puede corresponder al diámetro del vástago de manguito o puede ser en comparación ligeramente más grande o más pequeño. Por ejemplo, el vástago de manguito puede introducirse en la perforación mediante percusión.

20 Existe la posibilidad de que la capa de cubierta del suelo cubra, por ejemplo, otra capa de suelo estanca al gas o, en el sentido antes explicado, fundamentalmente estanca al gas. Alternativamente, la capa de cubierta del suelo puede aplicarse directamente a una capa de suelo con una mayor o considerablemente mayor permeabilidad al gas en comparación con la misma. Preferiblemente, la capa de cubierta del suelo por sí sola o la capa de cubierta del suelo junto con una o varias de las otras capas de suelo estancas al gas o, en el sentido antes explicado, fundamentalmente estancas al gas, pueden tener un grosor del orden de 5 a 50 centímetros.

25 Preferiblemente, este grosor puede adaptarse al grosor de una o varias capas situadas debajo, de manera que para una tubería de gas tendida resulte una cubierta de tubo (ésta es la distancia vertical entre el centro de la sección transversal de tubo y la superficie superior de la capa de cubierta del suelo) del orden de 90 a 150 centímetros. Preferiblemente, la profundidad de la perforación puede elegirse de manera que la perforación se extienda sólo unos pocos centímetros por debajo de la capa más inferior del suelo que sólo es ligeramente permeable al gas o que no es permeable al gas. Esto también tiene la ventaja de que no es preciso practicar la perforación hasta las proximidades de la tubería de gas, pudiéndose reducir así los riesgos correspondientes.

30 Preferiblemente, de acuerdo con el procedimiento según la invención también se pueden insertar en el suelo varios manguitos de difusión de gas distanciados unos de otros, por ejemplo, siguiendo el curso de una tubería subterránea. De acuerdo con el procedimiento según la invención, los manguitos de difusión de gas también se pueden disponer en puntos destacados como, por ejemplo, encima de los cruces de línea.

35 Existen muchas otras posibilidades para perfeccionar ventajosamente el procedimiento. Es posible practicar la perforación en un punto de la capa de cubierta del suelo que se encuentra dentro de un cono circular geométrico imaginario, cuya punta de cono está situada dentro de una tubería de gas subterránea, y que se extiende desde la punta de cono hacia arriba en un ángulo de cono de 60 grados, con respecto a la sección transversal de cono, hasta la superficie de la capa de cubierta del suelo. El ángulo de cono corresponde al ángulo de apertura del cono, es decir, en una sección transversal que pasa por la línea central longitudinal del cono, éste corresponde al ángulo entre las dos superficies de cono oblicuamente opuestas.

40 La perforación se practica con preferencia en un punto de la capa de cubierta del suelo, cerca del cual no existe ningún otro orificio en la capa de cubierta del suelo. De este modo se previene un escape no deseado en un punto separado del punto de medición.

45 Preferiblemente, el manguito de difusión de gas se inserta en la perforación hasta que la cabeza de manguito, con su superficie por el lado inferior en la que se aplica la ranura o se aplican las ranuras, se apoye en la superficie de la capa de cubierta del suelo que limita con la perforación.

50 Alternativamente sería posible imaginar realizar una cavidad en la capa de cubierta del suelo de forma concéntrica o fundamentalmente concéntrica con respecto a la perforación, cuya sección transversal, orientada transversalmente a una normal de la superficie del suelo, corresponde a la sección transversal de la cabeza de manguito orientada transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del manguito o es ligeramente mayor en comparación, y cuya profundidad corresponde a la extensión de la cabeza de manguito en la dirección longitudinal del manguito (o es en comparación ligeramente mayor). Esto permite insertar el manguito de difusión de gas en la perforación, de manera que la cabeza de manguito se aloje en la cavidad.

55 La invención también comprende un procedimiento para la detección del gas que escapa de una tubería de gas subterránea, que comprende el método para la instalación de un manguito de difusión de gas según una o varias de las características antes descritas y que comprende al menos los siguientes pasos de procedimiento: puesta a disposición de un dispositivo de medición para la detección de gas, especialmente de gas natural o de al menos un componente del gas natural, medición de la concentración del gas, especialmente de gas natural, por encima de la

- superficie de la capa de cubierta del suelo, especialmente por encima de la cabeza de manguito y/o por encima del borde exterior de la cabeza de manguito. En el caso del gas a detectar puede tratarse, por ejemplo, de metano. El gas natural, que a menudo se transporta en tuberías de gas subterráneas, contiene metano. En este sentido puede utilizarse un equipo de medición adecuado para medir las concentraciones de metano. La detección del gas metano permite sacar conclusiones sobre la presencia o la detección de gas natural, de manera que sea posible una detección, por ejemplo, del gas natural que se escapa de una tubería de gas.
- Por lo tanto, para la medición no es necesario retirar ninguna tapa del suelo. Sin embargo, si el manguito de difusión de gas presenta un elemento de cierre, cabe la posibilidad de retirarlo y, a continuación, medir la concentración de gas en el interior del vástago de manguito.
- 5 Breve descripción de los dibujos
- El estado de la técnica y la invención se describen a continuación con referencia a las figuras adjuntas, mostrando la figura 1, en relación con el estado de la técnica, una aplicación conocida de un tubo detector de fugas con una tapa para compuertas de gas y mostrando las demás figuras ejemplos de realización preferidos de la invención. Se muestra en particular:
- 15 Figura 1 un uso conocido de un así llamado tubo detector de fugas con una tapa para compuertas de gas según el estado de la técnica,
- Figura 2 a modo de ejemplo, una tubería de gas tendida en el suelo debajo de una calzada,
- Figura 2a la situación mostrada en la figura 2 después de practicar una perforación,
- Figura 2b a modo de ejemplo, un manguito de difusión de gas según la invención de acuerdo con un primer ejemplo de realización preferido, montado en la calzada encima de la tubería de gas,
- 20 Figura 3 una ampliación seccionada según el detalle III de la figura 2b,
- Figura 3a el conjunto mostrado en la figura 3, pero después de presionar la cabeza de manguito en la superficie de la calzada,
- Figura 4 un manguito de difusión de gas según el primer ejemplo de realización mostrado en las figuras 2 y 3, pero en una vista lateral y girada 45 grados en comparación con las figuras 2b, 3,
- 25 Figura 5 el manguito de difusión de gas mostrado en la figura 4 en una vista dirigida en la dirección longitudinal del manguito, concretamente en la dirección visual V según la figura 4,
- Figura 6 el manguito de difusión de gas mostrado en la figura 4 en una vista dirigida en la dirección longitudinal del manguito, concretamente en la dirección visual VI según la figura 4,
- 30 Figura 7 una sección del manguito de difusión de gas mostrado en las figuras 2b a 6 en perspectiva oblicuamente desde abajo,
- Figura 8 el manguito de difusión de gas mostrado en las figuras 2b a 7 en perspectiva oblicuamente desde arriba,
- Figura 9 un manguito de difusión de gas según la invención de acuerdo con un ejemplo de realización en una vista lateral,
- 35 Figura 10 el manguito de difusión de gas mostrado en la figura 9 en perspectiva oblicuamente desde arriba,
- Figura 11 una sección del manguito de difusión de gas mostrado en las figuras 9, 10 en perspectiva oblicuamente desde abajo,
- Figura 12 una vista seccionada ampliada en comparación con la figura 9 a lo largo del plano de sección XII - XII según la figura 9,
- 40 Figura 13 un manguito de difusión de gas según la invención de acuerdo con un tercer ejemplo de realización preferido, en perspectiva oblicuamente desde arriba con el elemento de cierre retirado,
- Figura 14 una sección del manguito de difusión de gas mostrado en la figura 13, en perspectiva oblicuamente desde abajo,
- Figura 15 una vista lateral del manguito de difusión de gas mostrado en las figuras 13, 14,
- 45 Figura 16 una sección parcial del manguito de difusión de gas ampliada en comparación con la figura 15 a lo largo de la línea de corte XVI - XVI,
- Figura 17 en perspectiva, un manguito de difusión de gas según un cuarto ejemplo de realización, en perspectiva oblicuamente desde arriba,
- Figura 18 un manguito de difusión de gas según un quinto ejemplo de realización, en perspectiva oblicuamente desde arriba y acortado por una ruptura,
- 50

Figura 19 una vista en planta del manguito de difusión de gas mostrado en la figura 18 en la dirección visual 19, en combinación con un desarrollo indicado de una tubería de gas,

Figura 20 un manguito de difusión de gas según un sexto ejemplo de realización, en perspectiva oblicuamente desde arriba y acortado por una ruptura, y

- 5 Figura 21 una vista en planta del manguito de difusión de gas mostrado en la figura 20 en la dirección visual XXI, en combinación con un desarrollo indicado de una unión en T de la tubería de gas.

Descripción de los dibujos

La figura 1 muestra, por medio de un perfil de zanja, un conjunto conocido por el estado de la técnica que, en combinación con los equipos de medición no mostrados en la figura 1, puede servir para la detección de un gas 2' que sale de una tubería de gas subterránea 1'. En el ejemplo, la tubería de gas 1' se desarrolla en una capa de arena 3'. Encima se encuentra una capa de material de relleno RC 4', sobre ésta una capa de mezcla de minerales 5', encima una capa base bituminosa 6' y encima una capa de asfalto fundido 7' que forma la superficie 8' del suelo, en el ejemplo la superficie 8' de una carretera. Durante el tendido de la tubería de gas 1' se dispuso una caperuza detectora de fugas 9' ligeramente por encima de la misma, en cuyo lado superior está fijado un tubo detector de fugas 10' que se desarrolla verticalmente hacia arriba. En la caperuza detectora de fugas 9' se encuentra un orificio a través del cual el gas que sale de la tubería de gas 1', después de penetrar en una fina capa de arena, puede llegar al interior del tubo detector de fugas 10' y, dependiendo del tipo de gas, ascender. Durante su instalación, las capas 3' a 5' se dispusieron alrededor del tubo detector de fugas 10'. Antes de la aplicación de la capa base bituminosa 6' y de la capa de asfalto fundido 7', se colocó una tapa para compuertas de gas 11' que presenta por el lado superior una cubierta desmontable 12'. En este caso, el tubo detector de fugas 10' con su extremo superior se extiende hasta el interior de la tapa para compuertas de gas 11'. Después de la colocación de la tapa para compuertas de gas 11', se aplicó la capa base bituminosa 6' y la capa de asfalto fundido 7' y se compactó en la zona marginal que limita con la tapa para compuertas de gas 11'. La fabricación de este conjunto conocido es compleja y costosa. En los conjuntos de este tipo, para detectar el gas que se escapa por puntos permeables de la tubería de gas 1', se retira la cubierta 12', de manera que se pueda bajar un equipo de medición (no representado en la figura 1) al interior del tubo detector de fugas 10' para la medición. Por lo tanto, la medición del gas también es compleja y costosa.

Con respecto a las figuras 2, 2a y 2b, se describe un manguito de difusión de gas 15 según la invención de acuerdo con un ejemplo de realización preferido, así como, a modo de ejemplo, la aplicación de un procedimiento según la invención para su instalación. El manguito de difusión de gas 15 elegido en el ejemplo se muestra detalladamente en las figuras 3 a 8. La figura 2 muestra por secciones, mediante una sección transversal del suelo, una tubería de gas 1 que se desarrolla por debajo de una calzada cerrada 13, dentro de la cual se transporta, en el ejemplo, gas natural. El gas natural contiene metano que en adelante se denomina gas con el número de referencia 2. La tubería de gas 1 se encuentra en una capa de arena 3 que puede tener, por ejemplo, un tamaño de grano de 0 a 2 milímetros. Por encima se encuentra una capa de material de relleno RC 4 que puede presentar un tamaño de grano de 0 a 56 milímetros. Encima de esta capa se encuentra una capa de mezcla de minerales 5 con un tamaño de grano de, por ejemplo, 1 a 45 mm. Las capas 3, 4 y 5 poseen una permeabilidad al gas comparativamente alta debido a su tamaño de grano. La capa 5 está cubierta por una capa base bituminosa 6, sobre la que se aplicó una capa de asfalto fundido 7 igualmente cerrada. Esta última forma la superficie 8 de la calzada 13. La capa base bituminosa 6 y la capa 7 poseen una permeabilidad al gas tan baja que las capas 3 a 5 situadas debajo están selladas por las mismas, siendo prácticamente estancas al gas hacia arriba. En el ejemplo, es decir, no necesariamente, la capa base bituminosa y la capa 7 juntas pueden presentar un grosor a de 5 a 50 cm, mientras que el así llamado revestimiento de tubo b, que se mide desde el centro de la tubería de gas 1 hasta la superficie 8, puede ser, por ejemplo, de 90 a 150 cm. Se entiende que también son posibles otros grosores de capa y que las capas también pueden formarse a partir de otros materiales. Si el gas 2 se escapa por un punto permeable de la tubería de gas 1, el gas 2 puede difundirse a través de las capas 3, 4 y 5. Si, como en el caso del metano contenido en el gas natural, se trata de un gas más ligero en comparación con el aire, la difusión también tiene un componente de movimiento dirigido hacia arriba. Con el contorno 14, 14' se indica esquemáticamente un posible rango de propagación de gas en las capas permeables al gas 3 a 5. El gas 2 que se difunde hacia arriba se acumula debajo de la capa estanca al gas 6.

La figura 2a muestra por medio de un ejemplo un paso intermedio en la aplicación del procedimiento según la invención para la instalación del manguito de difusión de gas 15. Con esta finalidad se practicó, por medio de una taladradora percutora convencional, no representada por este motivo en la figura 2a, una perforación 16 partiendo de la superficie 8 hacia abajo a través de la capa de asfalto fundido 7 y de la capa base bituminosa 6. En el ejemplo, la capa de asfalto fundido 7 también se denomina capa superficial 17. En el ejemplo, la perforación 16 se extiende hacia abajo hasta el interior de la capa 5 de la mezcla de minerales. En la figura 2a se ilustra un cono circular imaginario geométrico 18. Su punta se encuentra en la línea central de la tubería de gas 1. El ángulo de cono α es de 60 grados con respecto a la sección transversal de cono mostrada en la figura 2a. Por consiguiente, el cono circular 18 se extiende desde su punta en el ángulo de cono α de forma rotacionalmente simétrica hacia arriba hasta la superficie 8 de la calzada 13. La figura 2a muestra que el punto en el que se practicó la perforación 16 se encuentra dentro del cono circular 18.

La figura 2b muestra un estado a modo de ejemplo resultante de la realización de otro paso de procedimiento del procedimiento según la invención. Partiendo del estado mostrado en la figura 2a, se puso a disposición un manguito de difusión de gas 15 que presenta un vástago de manguito 19 con una cabeza de manguito 20 fijada en el mismo y

que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal de manguito L. Perpendicularmente a la dirección longitudinal de manguito L, la cabeza de manguito 20 posee una sección transversal más grande que el vástago de manguito 19. La figura 2b muestra que el manguito de difusión de gas 15 con su vástago de manguito 19 se ha insertado en la perforación 16 desde arriba hasta que la cabeza de manguito 20 se apoya en la superficie 8 de la calzada 13. La longitud del manguito de difusión de gas 15 se ha elegido de manera que se extienda a través de la capa 7 y de la capa base bituminosa 6 hasta el interior de la capa 5. En el ejemplo, el diámetro de la perforación 16 se eligió ligeramente menor que el diámetro exterior del vástago de manguito 19 y el vástago de manguito 19 se introduce en la perforación 16 desde arriba mediante percusión.

La figura 3 muestra una ampliación de la sección III en la figura 2b. En ésta se indica simbólicamente que el gas 2 que se difunde de abajo arriba, se difunde hacia arriba tanto en el interior hueco del vástago de manguito 19, como también a lo largo de la cara exterior del vástago de manguito 19, se difunde hacia el exterior a través de las ranuras 21, configuradas en la cara inferior de la cabeza de manguito 20 y que se extienden radialmente, y llega a la superficie 8. En el ejemplo, en el centro de la cabeza de manguito 20 configurada como una cubierta 22 se encuentra un orificio de paso 23, a través del cual el gas 2 que asciende al interior hueco del vástago de manguito 19 puede escapar hacia arriba. En el ejemplo se configuran en el vástago de manguito 19, a distancia de la cabeza de manguito 20, cuatro púas 24 distribuidas por su perímetro, extendiéndose cada una de ellas desde su extremo longitudinal unido al vástago de manguito 19 en dirección a la cabeza de manguito 20 hasta un extremo longitudinal libre. En el ejemplo, las púas 24 se forman gracias a que en la pared del vástago de manguito 19 se practica respectivamente una entalladura en forma de U, cuyos extremos se alejan de la cabeza de manguito 20, y gracias a que los extremos longitudinales libres de las lengüetas formadas de este modo se doblan radialmente hacia fuera. Después de la inserción del vástago de manguito 19 en la perforación 16, las púas 24 sobresalen elásticamente hacia el exterior y dificultan o evitan una extracción involuntaria del vástago de manguito 19 de la perforación 16. Ventajosamente, los orificios formados en las púas 24 cumplen la función de permitir que el gas 2 que se difunde hacia arriba salga del interior del vástago de manguito 19 hacia el exterior (y viceversa). En el ejemplo mostrado, el gas 2 pasa, por una parte, a través del interior hueco del vástago de manguito 19 y, por otra parte, entre la superficie exterior del vástago de manguito 19 y las capas circundantes, hacia arriba y a continuación a la superficie 8 del modo ya descrito. En y/o por encima de la superficie 8 se puede realizar, por medio de un equipo de medición no representado en las figuras, una medición de la concentración de gas 2, por ejemplo, de la concentración de metano (contenido en el gas natural). Partiendo del estado mostrado en la figura 3, después de que los automóviles o similares hayan pasado varias veces por encima de la cabeza del manguito 20, puede suceder que el manguito de difusión de gas 15 se presione un poco más profundamente en el suelo, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3a. Incluso en este estado, las ranuras 21 facilitan la difusión del gas hasta el borde exterior de la cabeza de manguito 20, desde donde el gas 2 se difunde a través de la unión entre la cabeza de manguito 20 y la capa 7 hasta la superficie 8, pudiéndose aquí detectar.

En las figuras 4 a 8 se muestra más detalladamente el manguito de difusión de gas 15 elegido en las figuras 2b y 3. En el ejemplo, en el caso de la cabeza de manguito 20 se trata de una cubierta en forma de placa 22 con un borde exterior circular 25 y con el ya mencionado orificio de paso central 23. La cabeza de manguito está fijada en uno de los extremos longitudinales 26 del vástago de manguito 19, en el ejemplo por medio de una unión soldada 27. La cabeza de manguito forma una superficie 28 que se extiende en el plano de proyección de la figura 5 y, por consiguiente, también en una vista en proyección dirigida en la dirección longitudinal del manguito L, es decir, en una proyección imaginaria de los contornos del manguito de difusión de gas 15 sobre un plano de visión perpendicular a la dirección longitudinal del manguito L, fuera del extremo longitudinal 26 del vástago de manguito 19. La figura 4 muestra que la superficie 28 está orientada hacia el otro extremo longitudinal 29 del vástago de manguito 19. Como ilustran especialmente las figuras 5 y 7, en el ejemplo se practican cuatro ranuras 21 en la superficie 28. Cada ranura 21 se extiende desde el borde exterior 30 de la superficie 28 en dirección al vástago de manguito 19. Las ranuras 21 están abiertas en el borde exterior 25 por el lado frontal. En el ejemplo mostrado, cada ranura 21 se extiende hacia el interior hasta la cara exterior del vástago de manguito 19, de manera que la unión soldada 27 se interrumpa en cada desembocadura de una ranura 21. Sin embargo, se entiende que esto no es necesario, siendo también posible, por ejemplo, que las ranuras 21 se extiendan sólo hasta una unión soldada que recorre el perímetro. En el ejemplo, en el caso del vástago de manguito 19 se trata de un tubo 31 circular en la sección transversal. El borde exterior 25 de la cabeza de manguito 20, que en el ejemplo coincide en su contorno con el borde exterior 30, se extiende, al igual que la sección transversal del tubo 31, concéntricamente al eje central longitudinal de manguito M. En el plano de proyección de la figura 5 puede verse, como en una vista en proyección orientada en la dirección longitudinal de manguito L, es decir, como en una proyección imaginaria de los contornos del manguito de difusión de gas 15 sobre un plano visual perpendicular a la dirección longitudinal de manguito L, que la superficie 28 se extiende anularmente fuera del extremo longitudinal 26 del vástago de manguito 19 que limita con la cabeza de manguito 20. La superficie 28 encaja en la zona de las ranuras 21. En el ejemplo se trata de las ranuras que se desarrollan de forma redondeada en la sección transversal en el fondo de la ranura (compárese, por ejemplo, la figura 4). En relación con la línea central longitudinal de manguito M, las ranuras 21 se extienden en dirección radial. La superficie 28 comprende cuatro zonas de superficie 32, de las cuales una zona de superficie 32 se extiende en dirección perimetral entre cada dos ranuras adyacentes 21. En el ejemplo, cada zona de superficie 32 se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal de manguito L. La representación en las figuras no es a escala. En el ejemplo se prevé que la profundidad de cada ranura 21 a partir de la superficie 28 sea, por ejemplo, de 2 milímetros y que la anchura de las ranuras 21 perpendicular a ésta en la sección transversal de ranura sea, por ejemplo, de 4 milímetros. En su lado opuesto al vástago de manguito 19, que señala hacia arriba en la posición de instalación mostrada en la figura 3, la cabeza de manguito 20 posee por

su perímetro un bisel 33 en su borde exterior 25. En el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 3, después de la instalación del manguito de difusión de gas 15, la cabeza de manguito 20 se apoya inicialmente en la superficie 8 de la calzada 13. En este conjunto se puede reducir mediante el bisel 33 el ruido que se produce al pasar por encima del manguito de difusión de gas 15, especialmente con los neumáticos de los automóviles, y reducir el riesgo de tropiezo para los peatones. En función de la realización, en especial de la capa de cubierta del suelo 17, el manguito de difusión de gas 15 se puede "hundir" con el paso del tiempo, de manera que finalmente la superficie 34 opuesta a la superficie inferior 28 se sitúe a ras o en un plano con la superficie 8. Esto se muestra en la figura 3a.

En la figura 8 también se muestra esquemáticamente que el ejemplo de realización podría modificarse configurándose en la cubierta 22 cuatro perforaciones de paso 48 que se desarrollen, por ejemplo, paralelas al eje central longitudinal de manguito M, de las cuales una de las perforaciones de paso 48 corta respectivamente una ranura 21.

Las figuras 9 a 12 muestran un manguito de difusión de gas 15 según la invención de acuerdo con un segundo ejemplo de realización preferido. Al igual que en las figuras siguientes, las características comparables con el primer ejemplo de realización están marcadas con las mismas referencias para una mejor visión general. A diferencia del primer ejemplo de realización, numerosos orificios de paso 36 se extienden a través de la pared 35 del vástago de manguito 19 en dirección radial, siendo el diámetro en el ejemplo de 2 milímetros. Los orificios de paso 36 se extienden hacia el interior de una sección parcial longitudinal del vástago de manguito 19 que limita con la cabeza de manguito 20, en el ejemplo hasta aproximadamente la mitad de su longitud. Los orificios de paso 36 permiten que el gas 2, que se difunde hacia arriba en el espacio interior hueco del vástago de manguito 19, se difunda hacia el exterior a través de los orificios de paso 36, pudiéndose difundir allí especialmente a lo largo de la superficie exterior del vástago de manguito 19 más hacia arriba hasta la cabeza de manguito 20. El gas que llega aquí puede distribuirse por debajo de la cabeza de manguito 20 a lo largo de la superficie 28 y entrar en las ranuras 21, en las que puede relajarse y difundirse radialmente hacia fuera hasta el borde exterior 25. Si la cabeza de manguito 20 se apoya en una superficie 8 de una capa de cubierta del suelo 17, el gas puede escapar directamente del orificio frontal radialmente exterior de las ranuras 21 al entorno, donde se puede detectar por medio de un equipo de medición. Si la superficie libre por el lado frontal 34 del manguito de difusión de gas 15 se encuentra en un plano común con la superficie 8, el gas presente en el extremo longitudinal radialmente exterior de las ranuras 21 puede difundirse hacia arriba al entorno a través de una junta entre la cabeza de manguito 20 y la capa de suelo adyacente, por ejemplo, una capa de asfalto fundido 7. En el ejemplo de realización de las figuras 9 a 12, la cubierta 22 está cerrada por el lado frontal, es decir, no tiene ningún orificio de paso 23 que se extienda a lo largo de la dirección longitudinal de manguito L.

Las figuras 13 a 16 se refieren a un tercer ejemplo de realización de un manguito de difusión de gas 15 según la invención. Aquí, la cabeza de manguito 20 no se configura como una cubierta, sino como un cuerpo anular 37 y está soldada al conjunto concéntrico con respecto al vástago de manguito 19 por uno de sus extremos longitudinales 26. En el ejemplo, el cuerpo anular 37 se colocó contra la cara frontal del vástago de manguito 19 y se fijó en el mismo por medio de la unión soldada 27. El cuerpo anular 37 presenta un orificio central 38. En dicho orificio se puede insertar de forma desmontable e impermeabilizante un elemento de cierre 39. En el caso del ejemplo se trata de un tapón de plástico, cuyo contorno exterior 40 se ensancha ligeramente a modo de cono desde una primera superficie frontal circular 41 a una segunda superficie frontal circular 42. Los diámetros de las superficies frontales 41, 42 se adaptan al diámetro del orificio central 38 de manera que, como ilustra la figura 16, el elemento de cierre 39 pueda insertarse con una ligera deformación elástica a través del orificio central 38 en el espacio interior hueco del manguito de difusión de gas 15, creándose, como consecuencia de la deformación elástica, una unión en arrastre de fuerza que provoca una impermeabilización. En el ejemplo se han practicado en la pared 35 del vástago de manguito 19 dos orificios perimetralmente opuestos 43, en los que se introduce a presión, de modo que no pueda perderse, una clavija de retención 44 que se extiende diametralmente a través del interior hueco del vástago de manguito 19. La clavija de retención 44 limita la profundidad de inserción del elemento de cierre 39, de manera que su superficie frontal superior 45 se sitúe en un plano con la superficie 34 por el lado frontal de la cabeza de manguito 20.

En la figura 17 se muestra un ejemplo de realización de un manguito de difusión de gas 15 según la invención. A diferencia de los ejemplos de realización anteriores, aquí el vástago de manguito 19 se configura a partir de un tubo 31 cuadrado en la sección transversal.

Las figuras 18 y 19 muestran un manguito de difusión de gas 15 según la invención de acuerdo con un quinto ejemplo de realización. A diferencia del, por ejemplo, primer ejemplo de realización, la cabeza de manguito 20 posee en su borde exterior 25 dos marcas 46 diametralmente opuestas en el perímetro. En el ejemplo, es decir, no necesariamente, cada una de las marcas 46 se configura como una muesca. Como ilustra la figura 19, el manguito de difusión de gas 15 se ha instalado en el suelo con respecto a una tubería de gas 1 que se encuentra debajo del mismo, de manera que su eje central longitudinal de manguito M corte o pase cerca del eje central longitudinal X de la tubería de gas 1 y de manera que una línea de unión imaginaria entre las puntas de las muescas 46 se desarrolle paralelamente al eje central longitudinal geométrico X de la tubería de gas 1. Las marcas 46 indican, por consiguiente, la posición y el desarrollo de una tubería de gas subterránea 1. Adicionalmente, como se muestra en la figura 19, en la superficie 34 se puede aplicar una etiqueta explicativa como, por ejemplo, "Gas" y "HD", siendo HD una tubería de alta presión.

Las figuras 20 y 21 muestran un sexto ejemplo de realización ligeramente modificado de un manguito de difusión de gas 15 según la invención. En el ejemplo se han configurado, en el borde 25 de la cabeza de manguito 20, tres marcas 46 respectivamente como una muesca. Además de las dos marcas 46 ya presentes en el ejemplo de las figuras 18,

- 19, se ha añadido una tercera marca separada respectivamente 90 grados de las otras dos marcas en el perímetro. La figura 21 ilustra la posibilidad de instalar el manguito de difusión de gas 15 por encima de una tubería de gas subterránea 1, de la que se bifurca una tubería 47, de manera que las dos marcas 46 opuestas la una a la otra en el perímetro marquen la dirección de la tubería de gas 1, mientras que la tercera marca añadida 46 señala en la dirección de la tubería 47. En el ejemplo se trata de una tubería de baja presión identificada con la inscripción ND.
- 5 Las explicaciones anteriores sirven para explicar las invenciones a las que se refiere la solicitud en su conjunto que también perfeccionan respectivamente de forma independiente el estado de la técnica al menos mediante las siguientes combinaciones de características, en concreto:
- 10 Un manguito de difusión de gas 15, especialmente para un montaje que atraviesa una capa de cubierta del suelo 17, que comprende en particular asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar, presentando el manguito de difusión de gas 15 una cabeza de manguito 20 y un vástago de manguito 19 que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal de manguito L,
- fijándose, especialmente soldándose, la cabeza de manguito 20 en un extremo longitudinal 26 del vástago de manguito 19, y
- 15 presentando al menos una superficie 28 que, en una vista en proyección orientada en la dirección longitudinal de manguito L, se extiende fuera de uno de los extremos longitudinales citado 26 del vástago de manguito 19 y que se orienta hacia el otro extremo longitudinal 29 del vástago de manguito 19,
- practicándose en la superficie citada 28 la ranura 21 o varias ranuras 21 y
- 20 extendiéndose la ranura 21 o cada una de las ranuras 21 desde el borde exterior 30 de esta superficie 28 orientada u orientadas hacia el vástago de manguito 19, especialmente hacia la cara exterior del vástago de manguito 19.
- Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la ranura 21 o cada una de las ranuras 21 se extiende o extienden en una dirección que se desarrolla respectivamente de forma radial con respecto a un eje central longitudinal geométrico de manguito M.
- 25 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la superficie citada 28 presenta zonas de superficie 32 que limitan con las ranuras 21 y que se extienden de forma perpendicular o fundamentalmente perpendicular a la dirección longitudinal de manguito L.
- Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que, en la vista en proyección orientada en la dirección longitudinal de manguito L, la superficie citada 28 de la cabeza de manguito 20 se extiende de forma continua alrededor del vástago de manguito 19 a lo largo de su perímetro.
- 30 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20 presenta una cubierta 22 fijada por el lado frontal en el vástago de manguito o por que presenta un cuerpo anular 37 fijado, especialmente por el lado frontal, en el vástago de manguito 19.
- Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que el vástago de manguito 19 presenta un tubo redondo 31, especialmente circular, o poligonal, especialmente cuadrado.
- 35 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal de manguito, el borde exterior 25 de la cabeza de manguito 20 sigue una línea circular de forma continua o al menos por secciones, disponiéndose la cabeza de manguito 20 en especial concéntricamente al vástago de manguito 19.
- Manguito de difusión de gas 15 según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la anchura de la ranura 21 o de cada una de las ranuras 21 es del orden de 2 a 5 milímetros y/o por que la profundidad de la ranura 21 o de cada una de las ranuras 21 es del orden de 1 a 2,5 milímetros.
- 40 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que el vástago de manguito 19 presenta una pared 35 a través de la cual se extienden varios orificios de paso 36, cuyo diámetro es del orden de 2 a 6 milímetros, configurándose en especial orificios de paso que desembocan respectivamente en una ranura 21.
- 45 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20, configurada como una cubierta 22, cierra el espacio interior hueco del vástago de manguito 19 por su extremo longitudinal 26 adyacente a la cabeza de manguito 20 o por que en la sección que limita con el espacio interior hueco presenta un orificio de paso 23, cuyo diámetro es preferiblemente del orden de 1 a 2 milímetros.
- Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20, configurada como un cuerpo anular 37, presenta un orificio central 38, cuyo diámetro interior es menor, especialmente de un 10 a un 20 por ciento menor, que el diámetro interior del vástago de manguito 19, y en el que se inserta o se puede insertar un elemento de cierre 39, en especial de forma desmontable, pudiéndose deformar el elemento de cierre 39 en particular elásticamente.
- 50 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que el orificio central 38 tiene un borde circular y por que el elemento de cierre 39 se ensancha cónicamente desde una primera superficie frontal 41 a una segunda superficie

frontal 42, siendo el diámetro del orificio central 38 mayor que el diámetro de la primera superficie frontal 41 y menor que el diámetro de la segunda superficie frontal 42.

5 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20 presenta en su borde exterior 25, por su lado alejado del vástago de manguito 19, un bisel 33 o una zona redondeada especialmente alrededor de su perímetro.

Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20 presenta varios orificios de paso separados unos de otros uniformemente en especial a lo largo de su perímetro, cruzándose sólo algunos o todos estos orificios de paso respectivamente con una ranura 21.

10 Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que en el vástago de manguito 19 se configuran una púa 24 o varias púas 24, extendiéndose una púa respectiva 24 desde su extremo unido al vástago de manguito 19, en dirección a la cabeza de manguito 20, hasta un extremo longitudinal libre.

Un manguito de difusión de gas 15 caracterizado por que la cabeza de manguito 20 presenta en su borde exterior 25 una marca 46 o varias marcas 46 separadas unas de otras en el perímetro del borde exterior 25, configurándose una marca respectiva 46 especialmente como muesca.

15 Manguito de difusión de gas 15 caracterizado por un uso para la preparación de la detección o en la detección de un gas que se escapa de una tubería de gas subterránea 1 en la superficie 8 de una capa de cubierta del suelo 17.

Un procedimiento para la instalación de un manguito de difusión de gas 15 que comprende los pasos de procedimiento: puesta a disposición de un manguito de difusión de gas 15, especialmente según una o varias de las reivindicaciones 1 a 16,

20 realización de una perforación 16 a través de una capa de cubierta del suelo 17 que presenta especialmente asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar o que se compone de uno o varios de estos materiales de construcción, tratándose en particular de un pavimento, hasta una o hasta dentro de una capa más profunda 3, 4, 5 que, en comparación con la capa de cubierta del suelo 17, posee una mayor permeabilidad al gas, especialmente al metano, e inserción del vástago de manguito 19 en la perforación 16.

25 Un procedimiento caracterizado por que la perforación 16 se practica en la capa de cubierta del suelo 17 en un punto que se encuentra dentro de un cono circular geométrico imaginario 18, cuya punta de cono se encuentra en el interior de una tubería de gas subterránea 1, extendiéndose la misma desde la punta de cono hacia arriba en un ángulo de cono α de 60 grados, con respecto a la sección transversal de cono, hasta la superficie 8 de la capa de cubierta del suelo 17.

30 Un procedimiento caracterizado por que el manguito de difusión de gas 15 se inserta en la perforación 16 hasta que la cabeza de manguito 20 se apoya, con su superficie por el lado inferior 28 en la que se practica o practican la ranura 21 o las ranuras 21, en la superficie 8 de la capa de cubierta del suelo 17 que limita con la perforación 16.

35 Un procedimiento para la detección de un gas que se escapa de una tubería de gas subterránea 1 que comprende un procedimiento para instalar un manguito de difusión de gas 15, especialmente según una o varias de las reivindicaciones 18 a 20, y que comprende al menos los siguientes pasos de procedimiento:

puesta a disposición de un equipo de medición para la detección de gas, en especial de gas natural o de al menos un componente del gas natural,

40 medición de la concentración del gas, especialmente del gas natural o del componente del gas natural, por encima de la superficie 8 de la capa de cubierta del suelo 17, en especial por encima de la cabeza de manguito 20 y/o por encima del borde exterior 25 de la cabeza de manguito 20.

Lista de referencias

- 1 Tubería de gas
- 1' Tubería de gas
- 45 2 Gas
- 2' Gas
- 3 Capa
- 3' Capa
- 4 Capa
- 50 4' Capa
- 5 Capa

ES 2 780 223 T3

	5'	Capa
	6	Capa base bituminosa
	6'	Capa base bituminosa
	7	Capa
5	7'	Capa
	8	Superficie
	8'	Superficie
	9'	Caperuza detectora de fugas
	10'	Tubo detector de fugas
10	11'	Tapa para compuerta de gas
	12'	Cubierta
	13	Calzada
	14	Zona de propagación de gas
	15	Manguito de difusión de gas
15	16	Perforación
	17	Capa de cubierta del suelo
	18	Cono circular
	19	Vástago de manguito
	20	Cabeza de manguito
20	21	Ranura
	22	Cubierta
	23	Orificio de paso
	24	Púa
	25	Borde exterior
25	26	Extremo longitudinal
	27	Unión soldada
	28	Superficie
	29	Extremo longitudinal
	30	Borde
30	31	Tubo
	32	Zona de superficie
	33	Bisel
	34	Superficie
	35	Pared
35	36	Orificio de paso
	37	Cuerpo anular
	38	Orificio central
	39	Elemento de cierre
	40	Contorno exterior
40	41	Superficie frontal
	42	Superficie frontal

	43	Perforación
	44	Clavija de retención
	45	Superficie frontal
	46	Marca
5	47	Tubería
	48	Perforación de paso
	α	Ángulo de cono
	a	Grosor de las capas 6 + 7
	b	Revestimiento de tubo
10	L	Dirección longitudinal de manguito
	M	Eje central longitudinal de manguito
	X	Eje central longitudinal de la tubería de gas

REIVINDICACIONES

- 5 1. Manguito de difusión de gas (15), especialmente para un montaje que atraviesa una capa de cubierta de suelo (17) que presenta especialmente asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar, presentando el manguito de difusión de gas (15) una cabeza de manguito (20) y un vástago de manguito (19) que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal de manguito (L), estando la cabeza de manguito (20) fijada, especialmente soldada, en un extremo longitudinal (26) del vástago de manguito (19) y presentando al menos una superficie (28) que, en una vista en proyección dirigida en la dirección longitudinal de manguito (L), se extiende fuera del extremo longitudinal citado (26) del vástago de manguito (19) y que se orienta hacia el otro extremo longitudinal (29) del vástago de manguito (19), caracterizado por que en la superficie citada (28) se practica una ranura (21) o varias ranuras (21) y por que la ranura (21) o cada una de las ranuras (21) se extiende o extienden desde el borde exterior (30) de esta superficie (28) en dirección al vástago de manguito (19), especialmente hasta el lado exterior del vástago de manguito (19).
- 15 2. Manguito de difusión de gas (15) según la reivindicación 1, caracterizado por que la ranura (21) o cada una de las ranuras (21) se extiende o extienden en una dirección respectiva que se desarrolla radialmente con respecto a un eje central longitudinal geométrico de manguito (M) y/o por que la superficie citada (28) presenta zonas de superficie (32) que limitan con las ranuras (21) y que se extienden de forma perpendicular o fundamentalmente perpendicular a la dirección longitudinal de manguito (L).
- 20 3. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, en la vista en proyección orientada en la dirección longitudinal de manguito (L), la superficie citada (28) de la cabeza de manguito (20) se extiende de forma continua alrededor del vástago de manguito (19) a lo largo de su perímetro.
- 25 4. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cabeza de manguito (20) presenta una cubierta (22) fijada en el vástago de manguito por el lado frontal o por que presenta un cuerpo anular (37) fijado en el vástago de manguito (19) especialmente por el lado frontal, y/o por que la cabeza de manguito (20) presenta por su lado alejado del vástago de manguito (19), en su borde exterior (25), especialmente por todo su perímetro, un bisel (33) o una zona redondeada y/o por que la cabeza de manguito (20) presenta varios orificios de paso separados unos de otros uniformemente en especial a lo largo de su perímetro, cruzando sólo algunos o todos estos orificios de paso respectivamente una ranura (21) y/o por que la cabeza de manguito (20) presenta en su borde exterior (25) una marca (46) o varias marcas (46) separadas unas de otras en el perímetro del borde exterior (25), configurándose una marca respectiva (46) especialmente como una muesca.
- 30 5. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vástago de manguito (19) presenta un tubo (31) redondo, especialmente circular, o poligonal, especialmente cuadrado y/o por que el vástago de manguito (19) presenta una pared (35) a través de la cual se extienden varios orificios de paso (36), cuyo diámetro es del orden de 2 a 6 milímetros, configurándose especialmente orificios de paso que desembocan respectivamente en una ranura (21) y/o por que en el vástago de manguito (19) se configura una púa (24) o varias púas (24), extendiéndose una púa respectiva (24) desde uno de sus extremos unido al vástago de manguito (19) en dirección a la cabeza de manguito (20) hasta un extremo longitudinal libre.
- 35 6. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal de manguito, el borde exterior (25) de la cabeza de manguito (20) sigue de forma continua o al menos por secciones una línea circular, disponiéndose la cabeza de manguito (20) en especial concéntricamente al vástago de manguito (19).
- 40 7. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la anchura de la ranura (21) o de cada una de las ranuras (21) es del orden de 2 - 5 milímetros y/o por que la profundidad de la ranura (21) o de cada una de las ranuras (21) es del orden de 1 - 2,5 milímetros.
- 45 8. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cabeza de manguito (20), configurada como cubierta (22), cierra el espacio interior hueco del vástago de manguito (19) por su extremo longitudinal (26) adyacente a la cabeza de manguito (20) o por que en la sección que limita con el espacio interior hueco presenta un orificio de paso (23), cuyo diámetro es preferiblemente del orden de 1 a 2 milímetros.
- 50 9. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cabeza de manguito (20), configurada como cuerpo anular (37), presenta un orificio central (38), cuyo diámetro interior es menor, especialmente de un 10 a un 20 por ciento menor, que el diámetro interior del vástago de manguito (19), insertándose o pudiéndose insertar en el mismo un elemento de cierre (39), en especial de forma separable, y siendo el elemento de cierre (39) en particular elásticamente deformable.
- 55 10. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el orificio central (38) presenta un borde circular y por que el elemento de cierre (39) se ensancha cónicamente desde
- 60

una primera superficie frontal (41) a una segunda superficie frontal (42), siendo el diámetro del orificio central (38) mayor que el diámetro de la primera superficie frontal (41) y menor que el diámetro de la segunda superficie frontal (42).

- 5 11. Manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un uso para la preparación de la detección o en la detección de un gas que sale de una tubería de gas subterránea (1) en la superficie (8) de una capa de cubierta del suelo (17).
- 10 12. Procedimiento para el montaje de un manguito de difusión de gas (15) que comprende el paso de procedimiento: realización de una perforación (16) a través de una capa de cubierta del suelo (17) que presenta especialmente asfalto, asfalto fundido, hormigón, adoquines o similar, tratándose especialmente de un pavimento, hasta una o hasta dentro de una capa más profunda (3, 4, 5) que, en comparación con la capa de cubierta del suelo (17), posee una mayor permeabilidad al gas, preferiblemente al metano, caracterizado por que el procedimiento comprende los pasos de procedimiento:
- 15 puesta a disposición de un manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las reivindicaciones anteriores e inserción del vástago de manguito (19) en la perforación (16).
- 20 13. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la perforación (16) se practica en un punto de la capa de cubierta del suelo (17) que se encuentra dentro de un cono circular geométrico imaginario (18), cuya punta de cono está situada en el interior de una tubería de gas subterránea (1), extendiéndose la misma desde la punta de cono hacia arriba en un ángulo de cono (a) de 60 grados, con respecto a la sección transversal de cono, hasta la superficie (8) de la capa de cubierta del suelo (17) y/o por que el manguito de difusión de gas (15) se inserta en la perforación (16) hasta que la cabeza de manguito (20) se apoya, con su superficie por el lado inferior (28) en la se practica o practican la ranura (21) o las ranuras (21), en la superficie (8) de la capa de cubierta del suelo (17) que
- 25 limita con la perforación (16).
- 30 14. Procedimiento para la detección de un gas (2) que escapa de una tubería de gas subterránea (1), que comprende el procedimiento para la instalación de un manguito de difusión de gas (15) según una o varias de las características 12, 13 y que comprende al menos los siguientes pasos de procedimiento: puesta a disposición de un equipo de medición para la detección de gas (2), especialmente de gas natural o de al menos un componente del gas natural, medición de la concentración del gas, especialmente del gas natural o del componente del gas natural, por encima de la superficie (8) de la capa de cubierta del suelo (17), especialmente por encima de la cabeza de manguito (20) y/o por encima del borde exterior (25) de la cabeza de manguito (20).

Fig. 1

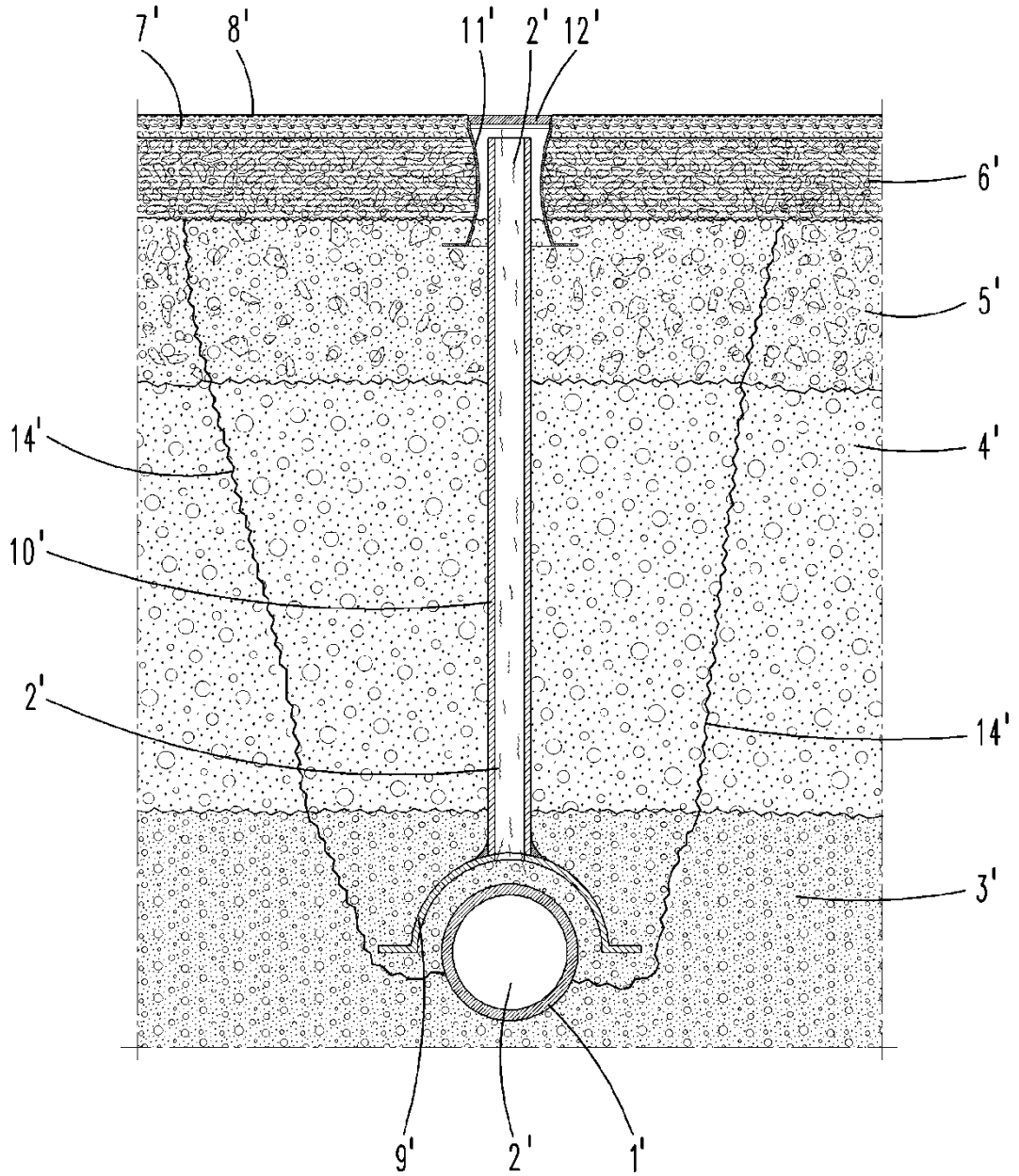


Fig. 2

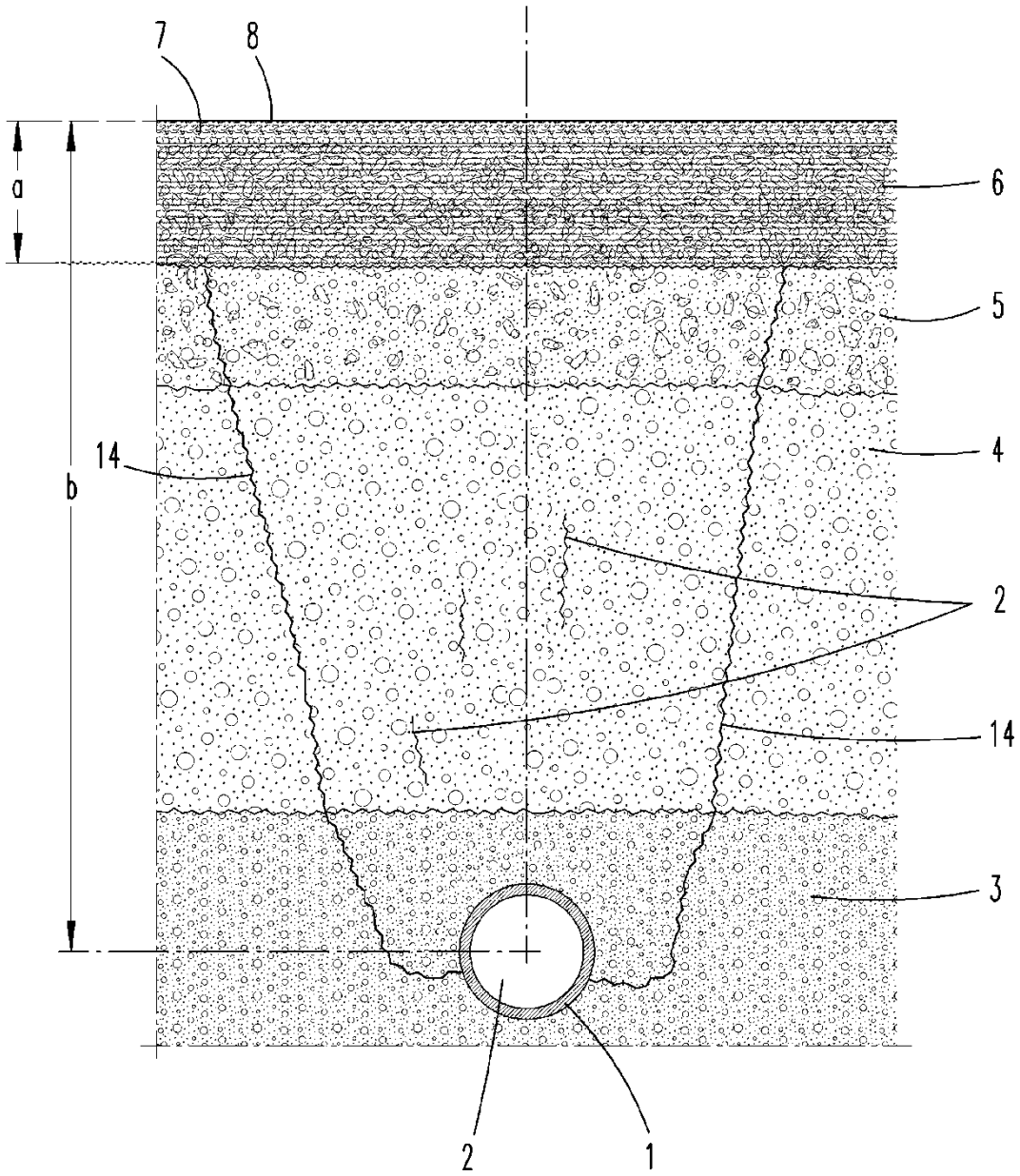


Fig. 2a

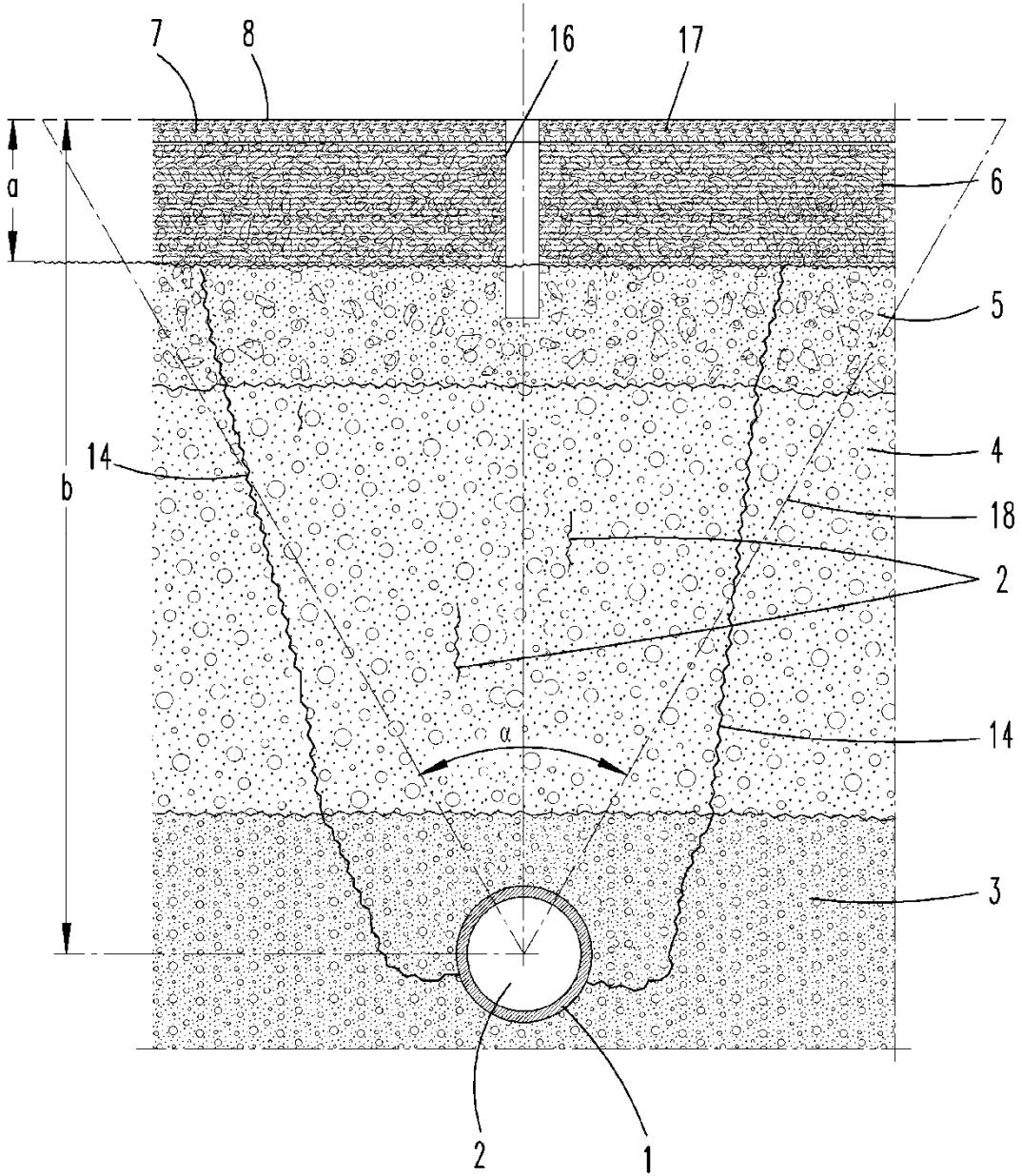


Fig. 2b

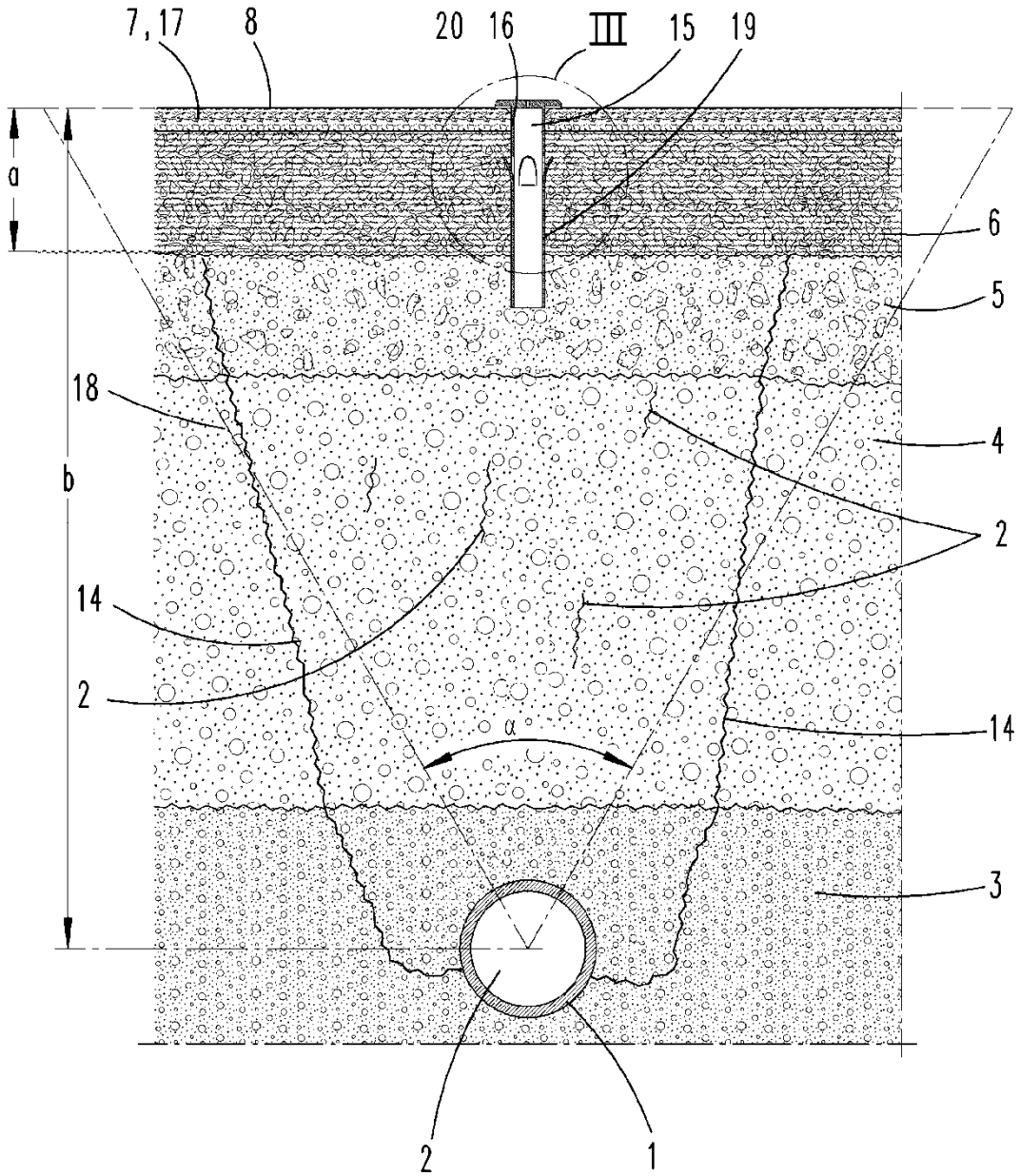


Fig. 3

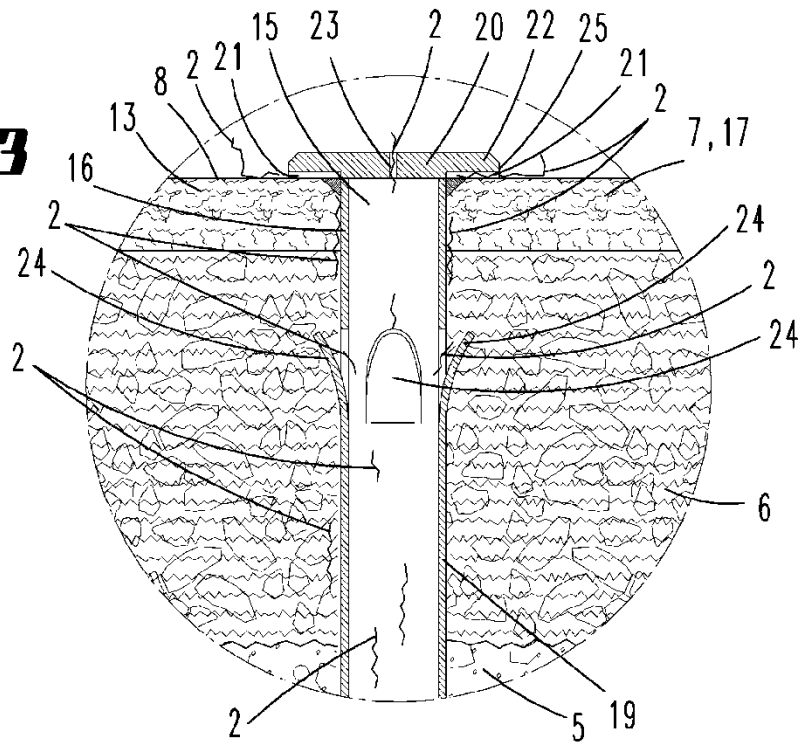


Fig. 3a

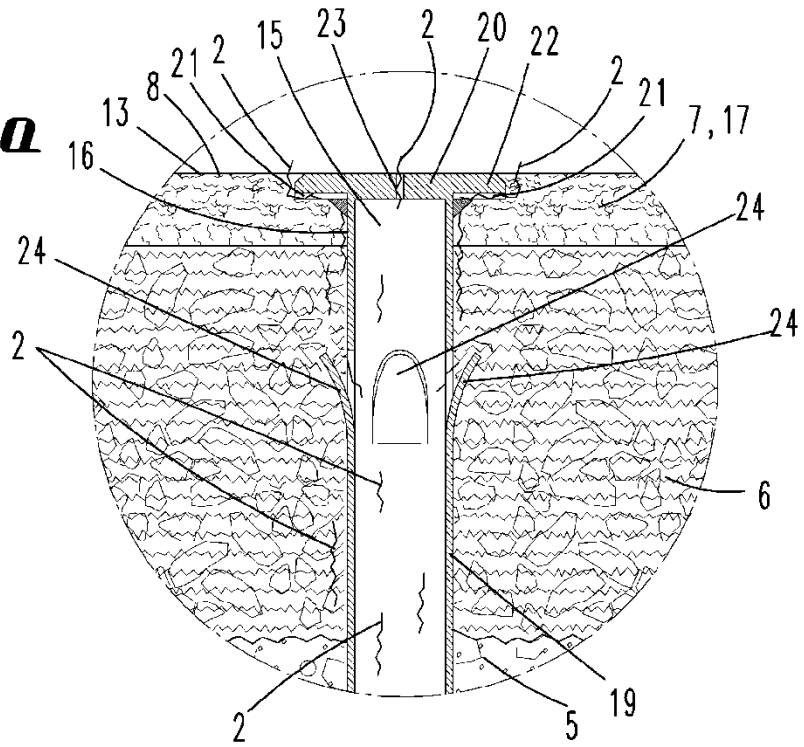


Fig. 4

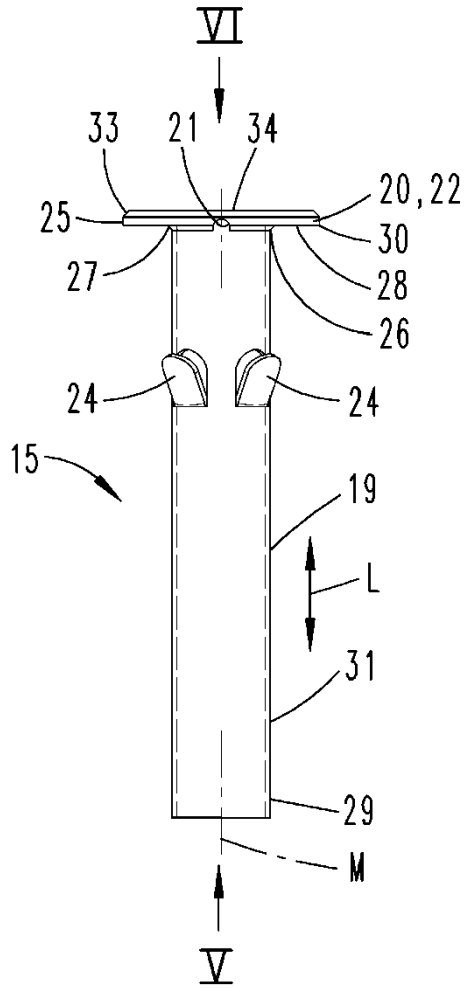


Fig. 5

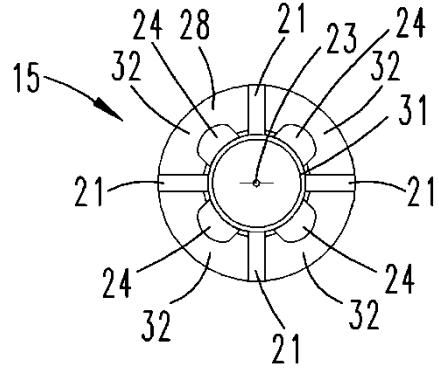


Fig. 6

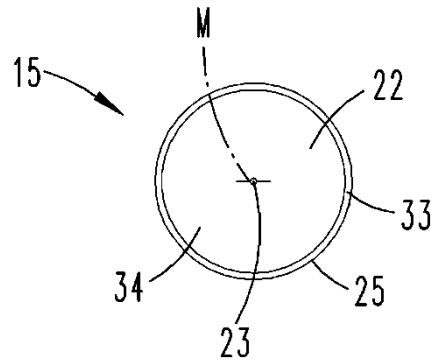


Fig. 7

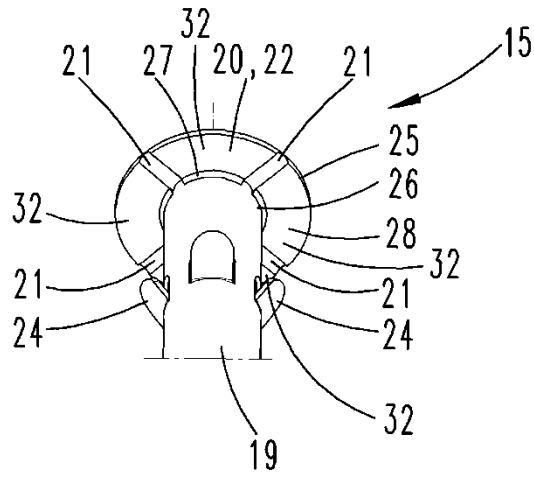


Fig. 8

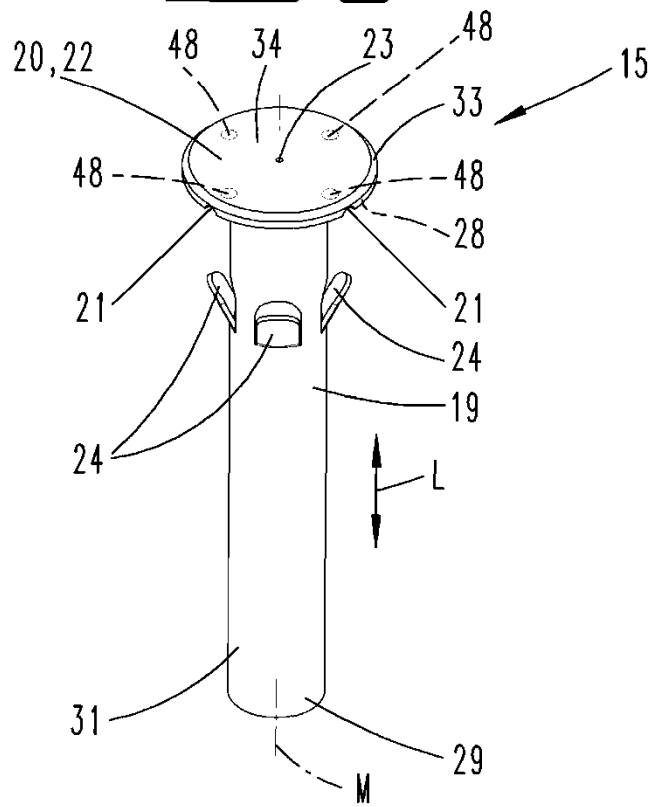


Fig. 9

Fig. 10

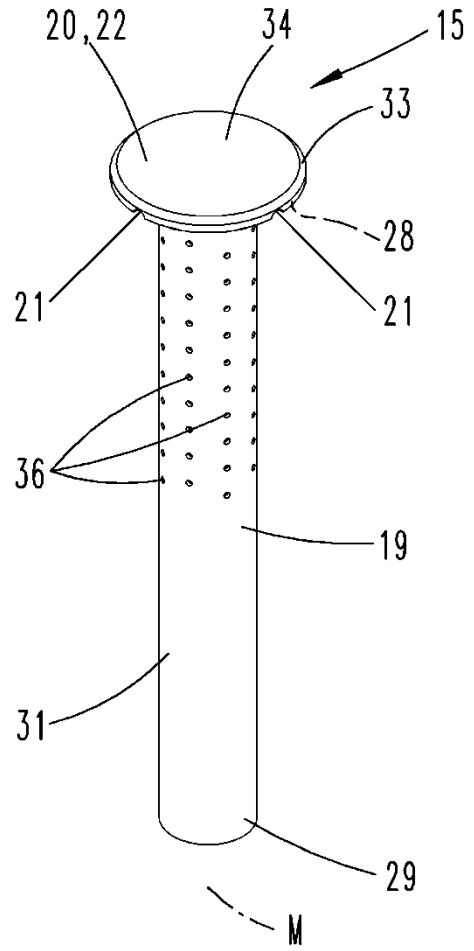
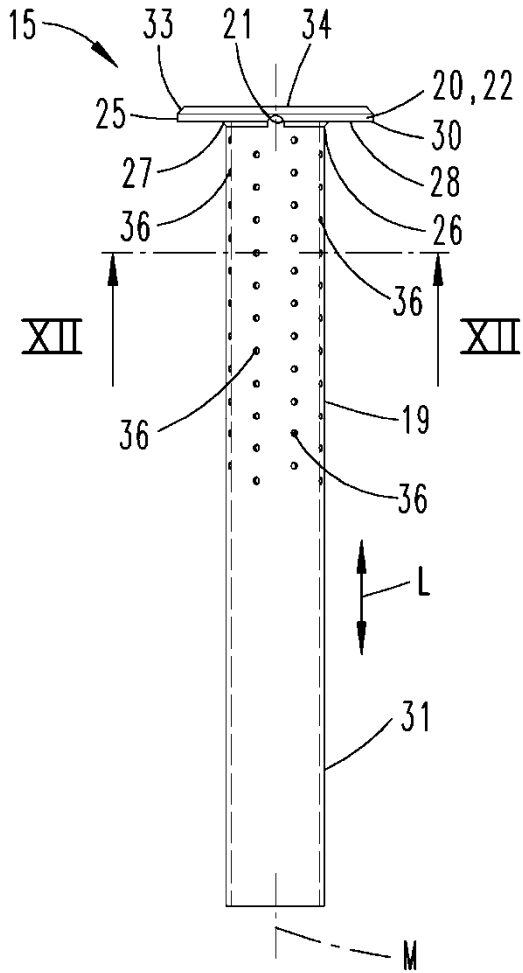


Fig. 11

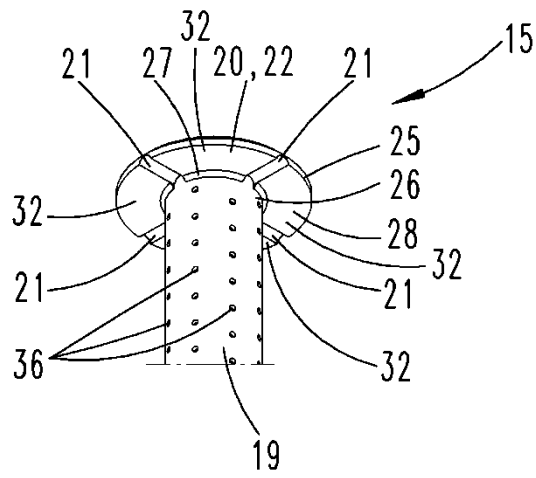


Fig. 12

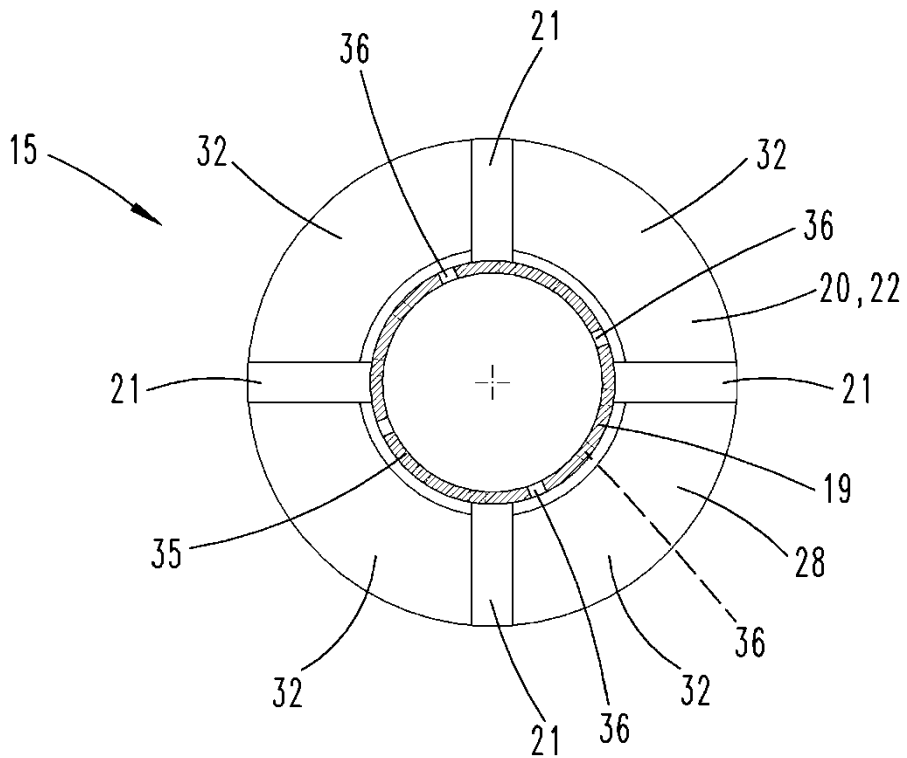


Fig. 13

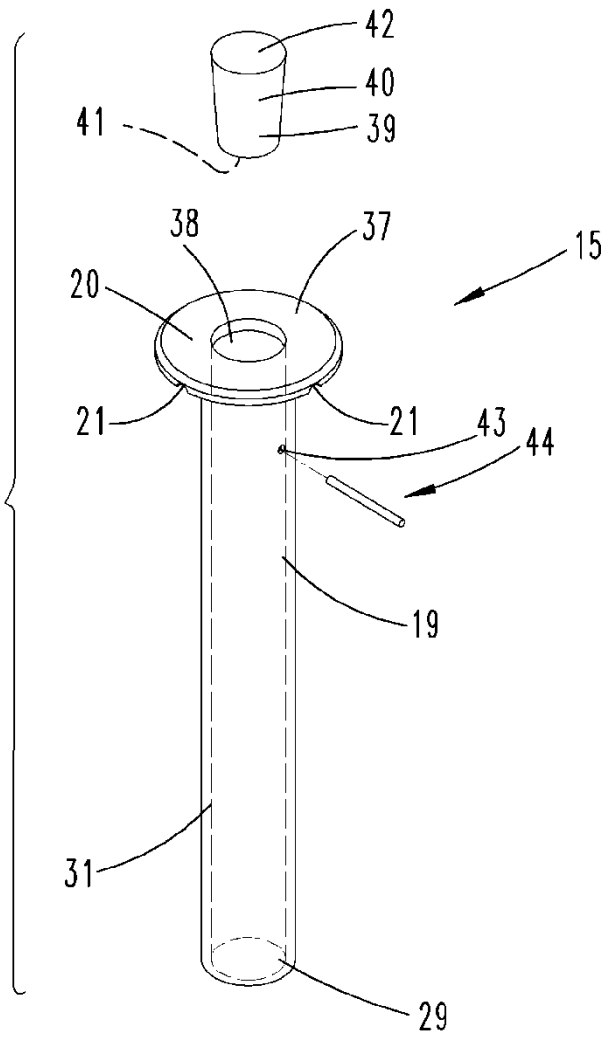


Fig. 14

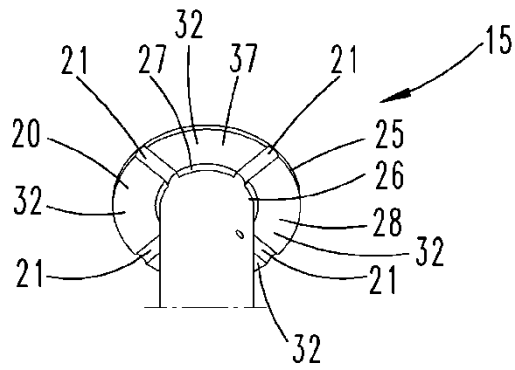


Fig. 15

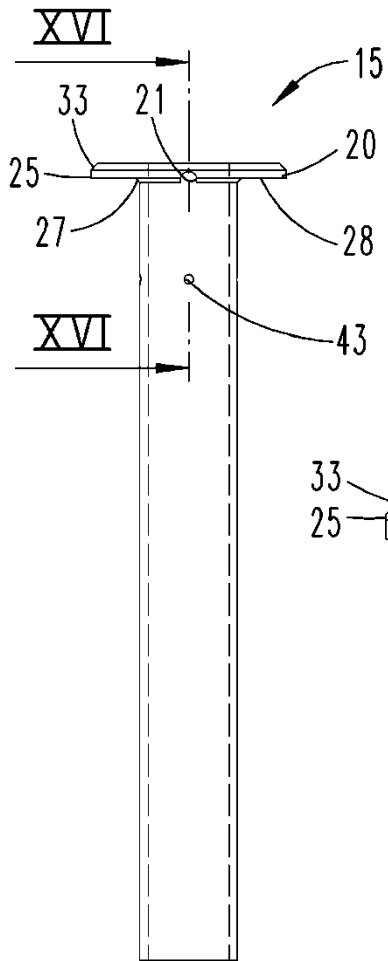


Fig. 16

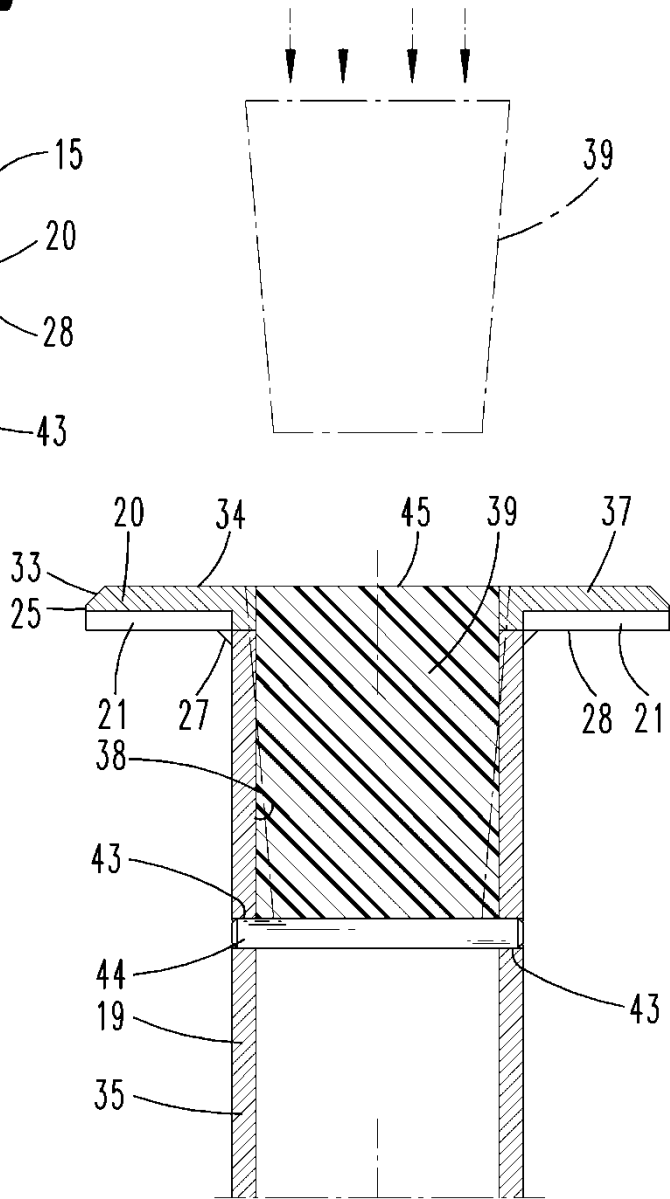


Fig. 17

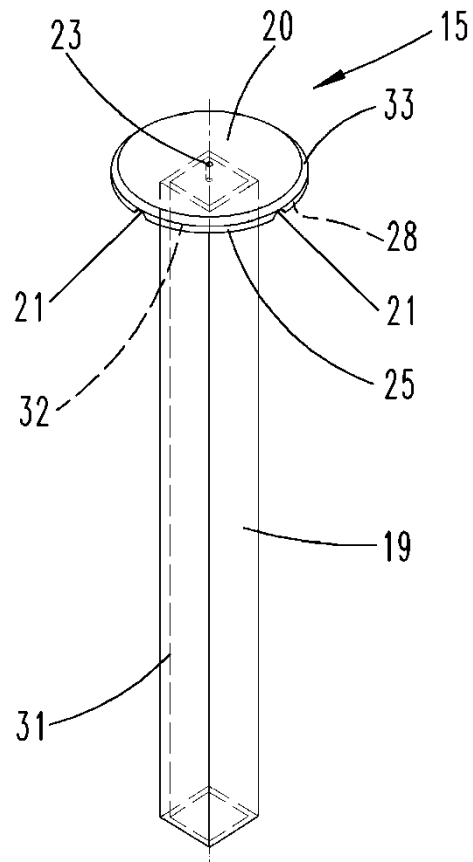


Fig. 18

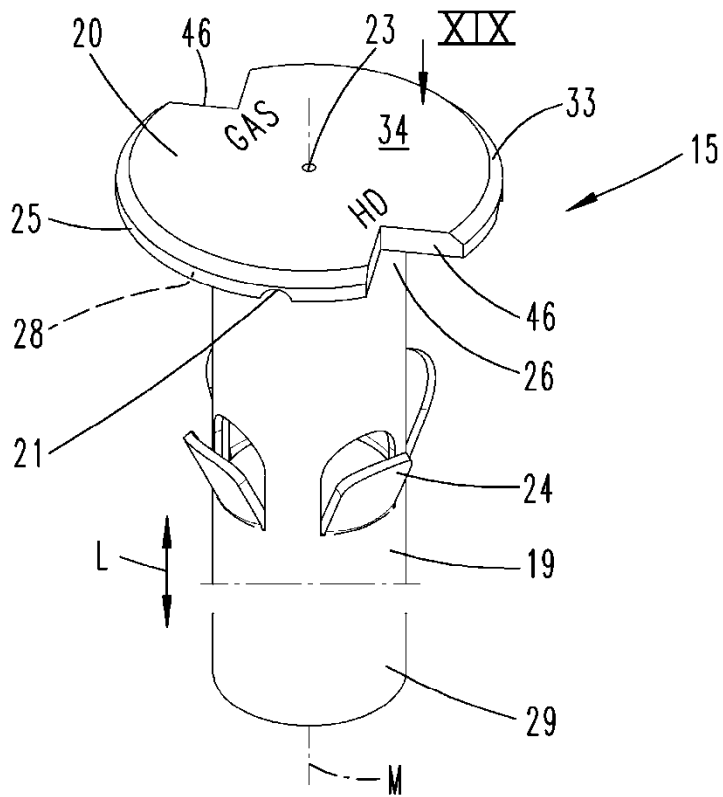


Fig. 19

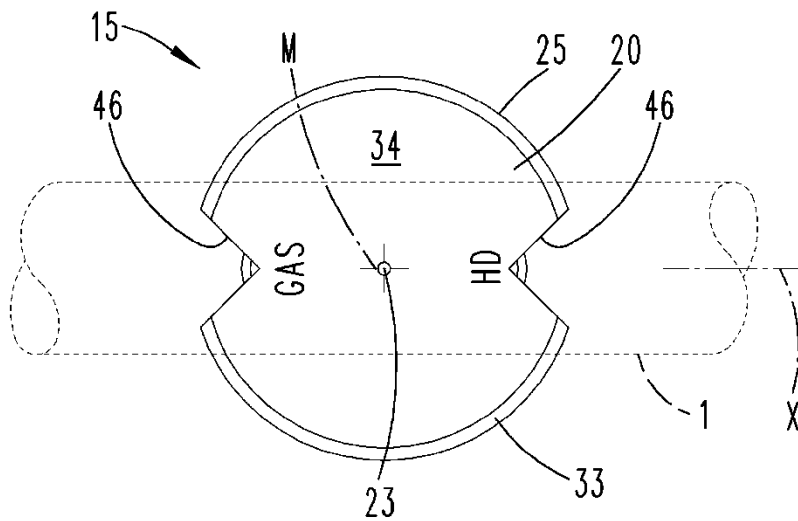


Fig. 20

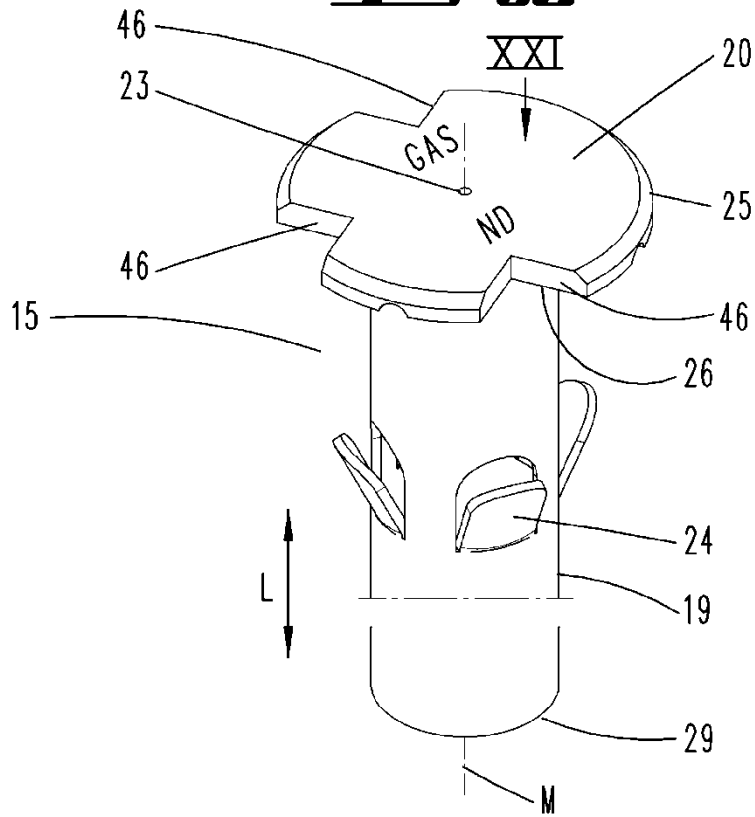


Fig. 21

