

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 007 136**

⑮ Int. Cl.:

**B29C 63/00** (2006.01)  
**B29C 63/30** (2006.01)  
**B29C 63/48** (2006.01)  
**B65D 90/10** (2006.01)

⑫

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2022 E 22152181 (8)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024 EP 4032684**

⑭ Título: **Procedimiento para el saneamiento de un pozo de domo, así como un pozo de domo**

⑯ Prioridad:

**20.01.2021 DE 102021101158**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**19.03.2025**

⑯ Titular/es:

**HEINE, KORNELIA AGNES (100.00%)**  
Am Schleier 1  
58300 Wetter, DE

⑯ Inventor/es:

**HEINE, MICHAEL**

⑯ Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PESES, Gustavo Adolfo**

**ES 3 007 136 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

Procedimiento para el saneamiento de un pozo de domo, así como un pozo de domo

5 La invención se refiere a un procedimiento para el saneamiento de un pozo de domo, así como a un pozo de domo con superficies interiores de pozo de domo revestidas por secciones para la estanqueización.

10 Del documento DE19946158A1 se conoce un procedimiento para sanear ahondamientos artificiales que entran en contacto con sustancias peligrosas para el agua. A este respecto, se prevé una imprimación a base de resina epoxi, sobre la que, después del secado, se aplica una capa a base de resina de poliéster en una gran superficie. En ésta se incorpora a continuación una estera de fibra de vidrio. Tras el curado, se aplica encima al menos una vez otra capa de resina de poliéster, en la que se incorpora a su vez una estera de fibra de vidrio. Por último, se aplica una última capa de resina de poliéster y se deja curar.

15 Los pozos de domo con una estanqueización instalada posteriormente son conocidos, por ejemplo, por el documento DE20214501U1. Las paredes interiores y/o el fondo del correspondiente pozo de domo están revestidos con bandas de estanqueización prefabricadas. Se divulga además que las bandas de estanqueización comprenden respectivamente bandas portadoras impregnadas con un polisulfuro. Estas bandas portadoras están configuradas a su vez como granulado ligado con materia sintética y deben ser a la vez porosas y elásticas. Además, se muestra que, por ejemplo, en los cantos entre el suelo y las paredes laterales, las tiras de soporte están unidas a tope. A continuación, las zonas de juntura se estanqueizan con un compuesto de estanqueización, en cuyo caso la masa de colada puede estar reforzada con un tejido, por ejemplo, un vellón de poliéster.

25 Además, por el documento DE102011109153A1 se conoce un procedimiento para estanqueizar pozos de domo de mampostería u hormigonados. La estanqueización se realiza en particular contra las aguas subterráneas y/o superficiales que presionan desde la zona perimetral, por medio de una estanqueización exterior sin excavación de tierra y una estanqueización interior. Para la estanqueización exterior, en primer lugar, se identifican los puntos de fuga inundando el pozo de domo con vidrio soluble de silicato alcalino, que fluye a través de dichas fugas hacia la zona perimetral. Una vez que el pozo de domo se ha vaciado y lavado, se vuelve a inundar con un catalizador de curado. A este respecto, se divulga que el catalizador de curado fluye a lo largo de los mismos trayectos de flujo que el agua soluble de silicato alcalino a través de las posibles fugas antes mencionadas. Tras un tiempo de espera, el pozo de domo se vuelve a vaciar y lavar. A continuación, las fugas ya deben estar estanqueizadas desde fuera por el vidrio soluble curado, aplicándose para la estanqueización interior una lechada de cemento en las paredes y el fondo del pozo de domo.

35 Tales medidas para la estanqueización posterior de pozos de domo se utilizan en particular para el mantenimiento de depósitos de almacenamiento subterráneos. Por ejemplo, los depósitos subterráneos de combustible de gasolineras deben someterse a inspecciones oficiales periódicas y, en caso de puntos defectuosos, a mantenimientos o reparaciones. El objetivo es garantizar, por un lado, la seguridad operativa de la instalación de depósitos y, por otro, la protección del medio ambiente, especialmente de las aguas subterráneas.

40 Los procedimientos para la estanqueización posterior de pozos de domo del tipo ya conocido presentan puntos débiles en particular en las zonas de transición del suelo a la pared y/o de uno de entre estos dos a los accesorios y/o tuberías que se extienden hacia dentro del pozo de domo. Como es sabido, es precisamente allí donde se producen acumulaciones de medios de estanqueización por colada, lo que, por un lado, es costoso y requiere mucho tiempo, pero por otro, también es propenso a puntos defectuosos. Además, los procedimientos conocidos carecen de flexibilidad. A medida que aumenta la complejidad del diseño de un pozo de domo, en particular en lo que respecta a la disposición no siempre unitaria de los accesorios o tuberías mencionadas en el pozo de domo, aumenta también el número de zonas de transición que deben estanqueizarse. Esto incrementa la gravedad de las desventajas mencionadas anteriormente.

50 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proponer un procedimiento y un pozo de domo con los que se pueda producir o proporcionar de manera sencilla y económica una estanqueización segura para pozos de domo.

55 La invención consigue el objetivo con un procedimiento según la reivindicación 1 y un pozo de domo según la reivindicación 9. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización ventajosas.

60 El procedimiento según la invención se refiere al saneamiento de un pozo de domo. En un paso del procedimiento según la invención, las superficies interiores del pozo de domo son inspeccionadas en cuanto a la estanqueidad con respecto al entorno del pozo de domo a fin de identificar puntos defectuosos con fugas. En el marco de la invención, el pozo de domo puede entenderse en particular como una estructura similar a un pozo sobre un domo de un depósito de almacenamiento subterráneo, que en un extremo inferior se apoya al menos contra una parte del depósito, por ejemplo contra el domo y/o una envoltura exterior del depósito, y en un extremo superior se convierte en una superficie de tierra. El pozo de domo presenta, por ejemplo, paredes de pozo y un fondo de pozo, y las paredes de pozo están configuradas hacia fuera, por ejemplo, en contacto con el suelo (zona perimetral), y el fondo de pozo está en contacto con una parte del depósito hacia fuera o abajo, conforme al extremo inferior del pozo de domo. En el marco de la

invención, también es posible que una parte de la envoltura exterior del depósito (vértice del depósito) forme el fondo de pozo. De este modo, el pozo de domo presenta superficies de pozo de domo exteriores orientadas en dirección hacia la tierra o al depósito de almacenamiento subterráneo, así como superficies de pozo de domo interiores orientadas hacia el interior, hacia dentro del pozo de domo.

- 5 En el marco de la invención, el entorno del pozo de domo puede entenderse, por un lado, la zona perimetral, pero por otro lado, también el domo del pozo de domo y/o una parte de la envoltura exterior del depósito de almacenamiento subterráneo asociado, es decir, respectivamente la zona que es adyacente a las superficies exteriores del pozo de domo. Por puntos defectuosos se entienden las zonas con fugas que, por ejemplo, permiten el paso directo de líquidos desde el interior del pozo de domo al entorno del pozo de domo. En el marco de la invención, tales puntos defectuosos pueden, por ejemplo, tener la forma de grietas, agujeros o similares, independientemente de si se han producido por acción mecánica, fabricación defectuosa, corrosión química o física o similares.
- 10 En otro paso del procedimiento según la invención, las superficies interiores del pozo de domo se revisten por secciones con un material de estanqueización fibroso, al menos en la zona de los puntos defectuosos. En el marco de la invención, pueden utilizarse en particular fibras de materia sintética o trenzados de hebras de fibras de materia sintética, aunque alternativamente también son concebibles fibras naturales correspondientes. El material de estanqueización también puede utilizarse en diferentes formas de presentación, por ejemplo, en forma de banda, estera, parche o similar.
- 15 En otro paso, el material de estanqueización se junta para producir un revestimiento continuo. En el marco de la invención, desde el punto de vista de la fabricación, la soldadura y el pegado son especialmente adecuados para juntar las piezas individuales de material de estanqueización. En el caso de un material de estanqueización configurado como un trenzado de hebras de fibra sintética como el mencionado anteriormente, las piezas de trenzado individuales, por ejemplo, pueden ser pegadas o soldadas entre sí.
- 20 En un paso final del proceso según la invención, el revestimiento se estanqueiza entonces aplicando un recubrimiento polimérico. En el marco de la invención, dicho recubrimiento puede estar hecho en particular de barnices vertibles y/o pulverizables (PU, barniz para barcos), silicatos (vidrio soluble) o similares. De este modo, el revestimiento en particular puede volverse impermeable y protegerse contra daños mecánicos.
- 25 En un paso final del proceso según la invención, el revestimiento se estanqueiza entonces aplicando un recubrimiento polimérico. En el marco de la invención, dicho recubrimiento puede estar hecho en particular de barnices vertibles y/o pulverizables (PU, barniz para barcos), silicatos (vidrio soluble) o similares. De este modo, el revestimiento en particular puede volverse impermeable y protegerse contra daños mecánicos.
- 30 En un paso final del proceso según la invención, el revestimiento se estanqueiza entonces aplicando un recubrimiento polimérico. En el marco de la invención, dicho recubrimiento puede estar hecho en particular de barnices vertibles y/o pulverizables (PU, barniz para barcos), silicatos (vidrio soluble) o similares. De este modo, el revestimiento en particular puede volverse impermeable y protegerse contra daños mecánicos.
- 35 El procedimiento según la invención para el saneamiento de un pozo de domo tiene una alta eficiencia en cuanto al factor de coste y es fácil de llevar a cabo. El procedimiento puede aplicarse de forma flexible a pozos de domo de diferentes formas de construcción y estados y permite la estanqueización posterior de un pozo de domo tanto contra los líquidos que se acumulan en el pozo de domo como contra los líquidos que penetran en él desde el entorno del pozo de domo. Además, el procedimiento según la invención es tan cuidadoso que puede utilizarse incluso en zonas con peligro de llamas y/o explosiones. En comparación con los procedimientos de estanqueización conocidos, el procedimiento según la invención resulta, por tanto, ventajoso.
- 40 Es posible que las superficies interiores del pozo de domo estén parcialmente revestidas con el material de estanqueización fibroso, partiendo del fondo del pozo en dirección al extremo superior del pozo de domo. Puede ser ventajoso disponer el material de estanqueización de tal manera que el revestimiento resultante sea sustancialmente ininterrumpido en las zonas donde las superficies interiores del pozo de domo se funden entre sí. Las interrupciones en estas zonas podrían conducir a puntos débiles especialmente sensibles, que deben asegurarse con mayor esfuerzo. De acuerdo con la invención, el revestimiento está por tanto biselado en las zonas de los cantos de las superficies interiores del pozo de domo y/o en las zonas de transición a los accesorios que atraviesan las superficies interiores del pozo de domo. Por accesorios se entienden, en particular, las tuberías, bridas, tubuladuras de llenado, etc. del correspondiente depósito de almacenamiento subterráneo.
- 45 Es posible que varias piezas de material de estanqueización estén aplicadas una junto a otra a través de la zona de canto desde una primera superficie interior del pozo de domo hasta una segunda superficie interior del pozo de domo. Sin embargo, es preferible que estén alineadas de tal forma que posibles zonas de juntura entre las piezas individuales de material de estanqueización estén orientados sustancialmente de forma transversal a la zona de canto. Las zonas de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, por ejemplo, son también las zonas en las piezas correspondientes se juntan entre sí. Si, por ejemplo, se sueldan entre sí las dos piezas exemplares de material de estanqueización, en el ejemplo mencionado resulta, por ejemplo, un cordón de soldadura que discurre transversalmente a la zona de canto, y sólo la cruza en un punto del canteado. Por lo tanto, preferiblemente se evita que resulte una zona de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, que se encuentra en la zona de canto.
- 50 Es posible que varias piezas de material de estanqueización estén aplicadas una junto a otra a través de la zona de canto desde una primera superficie interior del pozo de domo hasta una segunda superficie interior del pozo de domo. Sin embargo, es preferible que estén alineadas de tal forma que posibles zonas de juntura entre las piezas individuales de material de estanqueización estén orientados sustancialmente de forma transversal a la zona de canto. Las zonas de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, por ejemplo, son también las zonas en las piezas correspondientes se juntan entre sí. Si, por ejemplo, se sueldan entre sí las dos piezas exemplares de material de estanqueización, en el ejemplo mencionado resulta, por ejemplo, un cordón de soldadura que discurre transversalmente a la zona de canto, y sólo la cruza en un punto del canteado. Por lo tanto, preferiblemente se evita que resulte una zona de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, que se encuentra en la zona de canto.
- 55 Es posible que varias piezas de material de estanqueización estén aplicadas una junto a otra a través de la zona de canto desde una primera superficie interior del pozo de domo hasta una segunda superficie interior del pozo de domo. Sin embargo, es preferible que estén alineadas de tal forma que posibles zonas de juntura entre las piezas individuales de material de estanqueización estén orientados sustancialmente de forma transversal a la zona de canto. Las zonas de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, por ejemplo, son también las zonas en las piezas correspondientes se juntan entre sí. Si, por ejemplo, se sueldan entre sí las dos piezas exemplares de material de estanqueización, en el ejemplo mencionado resulta, por ejemplo, un cordón de soldadura que discurre transversalmente a la zona de canto, y sólo la cruza en un punto del canteado. Por lo tanto, preferiblemente se evita que resulte una zona de juntura entre dos piezas de material de estanqueización, que se encuentra en la zona de canto.
- 60 Para garantizar una larga vida útil del revestimiento, también puede ser ventajoso sanear el fondo del pozo aunque los únicos puntos defectuosos detectados durante la inspección se encuentren en las superficies interiores de pozo de domo en las paredes de pozo. Esto se debe, por ejemplo, a que el agua que entra en el pozo de domo o la condensación que se forma en el pozo de domo se acumula primero en el fondo del pozo. El revestimiento puede estar configurado en forma de artesa partiendo del fondo de pozo, de modo que también se recojan vertidos, por ejemplo, al llenar el depósito de almacenamiento subterráneo asociado. De este modo, también se impide que las
- 65

cantidades de líquido acumuladas ataque el fondo del pozo o, en el peor de los casos, incluso la envoltura exterior del depósito de almacenamiento subterráneo. Según otra forma de realización preferible, por lo tanto, las superficies interiores del pozo de domo están revestidas con el material de estanqueización hasta una altura de protección predefinida.

5 La altura de protección puede, por ejemplo, correlacionarse con la ubicación de los puntos defectuosos en las superficies interiores del pozo de domo. Por otro lado, la altura de protección también puede elegirse de forma preventiva si, por ejemplo, existe un peligro para zonas más altas. Más alto se refiere aquí a la mayor distancia al fondo del pozo. Por ejemplo, se puede considerar como altura de protección un revestimiento de las superficies interiores del pozo de domo a partir del fondo del pozo hasta una altura comprendida entre 5 cm y 25 cm, preferiblemente entre 7 cm y 20 cm, de forma particularmente preferible entre 9 cm y 15 cm. Como ya se ha dicho, en casos concretos son posibles unos revestimientos más altos.

10 Para poder determinar un peligro en zonas más altas, como se ha mencionado anteriormente, en el marco de la inspección puede ser ventajosa, por ejemplo, la determinación del grosor de material de las superficies interiores del pozo de domo, al menos por secciones. Si, por ejemplo, el grosor del material queda por debajo de un valor mínimo en una zona, puede ser ventajoso sanear también esta zona, al menos de forma profiláctica, para que estas zonas no se conviertan en puntos defectuosos. Según otra forma de realización preferible, los potenciales puntos defectuosos se identifican midiendo los valores reales del grosor del material y comparando los valores reales con los valores objetivo especificados del grosor del material. Dicha medición podría llevarse a cabo con procedimientos convencionales, en particular la medición ultrasónica del grosor.

15 Además, la estanqueidad también puede utilizarse como parámetro para evaluar el estado del pozo de domo. La medición de la estanqueidad puede realizarse, por ejemplo, con procedimientos conocidos de vacío o sobrepresión.

20 25 Es posible, por ejemplo, tras una inspección visual inicial de las superficies interiores del pozo de domo para evaluar el progreso de la corrosión e identificar puntos defectuosos macroscópicos, llevar a cabo adicionalmente una medición de estanqueidad, como se ha descrito anteriormente, para localizar también puntos defectuosos microscópicos. Esto también puede combinarse en un orden no definido, con la medición antes mencionada del grosor de material de las superficies interiores del pozo de domo con el fin de identificar asimismo posibles puntos defectuosos.

30 35 Es posible que el material de estanqueización fibroso no sea estanco a los líquidos únicamente debido a su forma de presentación, por lo que está previsto un recubrimiento polimérico posterior como se ha mencionado anteriormente. Sin embargo, para proteger el material de estanqueización contra la influencia de líquidos y/o productos químicos en general también desde el lado que mira hacia la pared interior del respectivo pozo de domo, puede ser ventajoso pretratar el material de estanqueización antes del revestimiento. Según otra forma de realización preferible, el material de estanqueización se impregna con una resina antes del revestimiento. Como resina de este tipo pueden utilizarse resinas naturales o sintéticas. Las resinas epoxi, las resinas de éster vinílico (o resinas epoxi de éster vinílico) o las resinas de poliéster son especialmente adecuadas como resinas sintéticas.

40 45 50 Por ejemplo, el material de estanqueización, en primer lugar, se impregna con una resina de este tipo y, a continuación, las superficies interiores del pozo de domo se revisten con ella antes de que el material de estanqueización se seque previamente en su posición y se junte al revestimiento. Antes de aplicar el recubrimiento polimérico mencionado, se cura el revestimiento. Preferiblemente, el material de estanqueización está al menos impregnado y/o se vuelve más resistente a los productos químicos mediante la impregnación con la resina. Además, el conjunto resultante de material de estanqueización fibroso y resina puede tener una mayor resistencia mecánica. Una alternativa equivalente al procedimiento de impregnación antes mencionado consiste en aplicar primero la resina adecuada en la zona de las correspondientes superficies interiores del pozo que han de ser revestidas, aplicar el material de estanqueización y, a continuación, volver a aplicar la resina en la superficie. Independientemente de la capacidad de absorción del material de estanqueización, al fin y al cabo se puede producir un revestimiento análogo.

55 Para el secado de la resina empleada correspondientemente, entran en consideración diversos métodos, pudiendo realizarse esto, por ejemplo, mediante radiación UV. Sin embargo, en el caso de una resina de poliéster insaturada (resina UP), puede utilizarse un secado inducido químicamente utilizando una combinación de una sal de cobalto como acelerador y un peróxido, en particular peróxido de hidrógeno, para inducir una polimerización radical. Las resinas de poliéster saturadas, por su parte, se secan utilizando melamina, epoxi o isocianatos, mientras que las resinas epoxi pueden secarse bien al aire durante un tiempo más prolongado.

60 En función del tipo de resistencia deseado del revestimiento, en particular, el grosor del recubrimiento polimérico del revestimiento en particular puede variar. Una determinación exacta del grosor necesario puede suponer un ahorro de costes en comparación con un grosor estándar que puede ser demasiado grande. Según otra forma de realización preferible, el revestimiento se estanqueiza mediante un recubrimiento polimérico con un grosor de entre 1500µm y 2500µm, preferiblemente entre 1750µm y 2250µm, de forma particularmente preferible entre 1900µm y 2100µm.

65 Para garantizar una resistencia básica del revestimiento, puede ser ventajoso que el material de estanqueización fibroso como base del revestimiento ya tenga propiedades ventajosas con respecto al ámbito de aplicación. Aunque,

- como se ha mencionado anteriormente, tanto las fibras naturales como las sintéticas pueden constituir la base del material de estanqueización, cuando se utilizan en pozos de domo de depósitos de almacenamiento subterráneos, en particular los que contienen productos químicos o aceites minerales, puede ser ventajoso utilizar una fibra sintética químicamente resistente, configurada para este fin. Como tales entran en consideración, por ejemplo, especialmente fibras de sulfuro de polifenileno, politetrafluoroetileno o poliacrílico. Sin embargo, además puede ser ventajoso elegir una fibra sintética que también tenga buenas propiedades mecánicas, sea respetuosa con el medio ambiente y, en particular, sea termorresistente.
- Según otra forma de realización preferible, el material de estanqueización fibroso está configurado por tanto como fibra de carbono y el revestimiento como estera de fibra de carbono. La estera de fibra de carbono, también conocida como estera de carbofibra, es preferiblemente una malla de hebras de fibra de carbono. También es posible que la estera de fibra de carbono esté configurada como vellón en el que fibras de carbono de diferentes longitudes y orientaciones se unen en una estructura desordenada. La estera de fibra de carbono tiene además una elasticidad suficiente, en particular para poder moldearse sustancialmente sin rotura en una zona de canto y/o de transición, tal como se ha descrito anteriormente. La estera de fibra de carbono puede ser permeable a los líquidos por sí sola. Por ejemplo, embebiendo la estera de fibra de carbono con una resina del tipo descrito anteriormente, se puede impregnar. Además, la estera de fibra de carbono puede ponerse en unión efectiva con las superficies interiores del pozo de domo por adhesión mediante una impregnación de este tipo.
- Si, por ejemplo, en el marco de los depósitos subterráneos que almacenan hidrocarburos, por ejemplo en gasolineras, un peritaje oficial determina que un pozo necesita saneamiento, puede ser necesario someterlo a un tratamiento previo para hacerlo apto para el saneamiento. Estos tratamientos previos pueden consistir, por ejemplo, en vaciar el pozo de domo si hay líquidos estancados. En este caso, los líquidos estancados se extraen y, si es necesario, se eliminan adecuadamente, tras lo cual el pozo de domo puede secarse, por ejemplo, utilizando un calentador. Las zonas visiblemente afectadas por la corrosión pueden limpiarse previamente con un escarificador neumático de aguja o similar. La limpieza de las superficies interiores del pozo de domo como parte de un tratamiento previo puede ser ventajosa, especialmente porque el material de estanqueización o el revestimiento pueden disponerse mejor en superficies limpias.
- Según otra forma de realización preferible, para su preparación, las superficies interiores del pozo de domo son sometidas por tanto a un chorreado con pellets de hielo seco, a los que se añade preferentemente un aditivo para medio de chorreado. El chorreado de las superficies interiores del pozo de domo utilizando al menos pellets de hielo seco ofrece la ventaja de que puede limpiarse sin chispas y, no obstante, de forma abrasiva. Como aditivo para medio de chorreado puede utilizarse, por ejemplo, arena de chorreado, lo que aumenta aún más el efecto abrasivo. Los pellets de hielo seco se aplican a una presión de chorro de entre 4 bar y 10 bar, preferiblemente entre 5 bar y 9 bar, particularmente preferible entre 6 bar y 8 bar sobre las superficies interiores del pozo de domo. Es posible que en las zonas de las superficies interiores del pozo de domo con un grosor restante reducido, por ejemplo debido a la corrosión progresiva, la irradiación mencionada pueda dejar al descubierto puntos defectuosos o incluso producirlos. En este caso, puede ser ventajoso además inspeccionar las zonas correspondientes o, por ejemplo, el fondo completo del pozo mediante una medición de grosor por ultrasonidos como se ha mencionado anteriormente y, si el valor queda ampliamente por debajo del valor teórico correspondiente, generar, dado el caso, un revestimiento del volumen completo.
- La invención se refiere además a un pozo de domo de un depósito de almacenamiento subterráneo, siendo aplicables también aquí las definiciones y explicaciones de términos del procedimiento según la invención descrito anteriormente.
- Según la invención, el pozo de domo de un depósito de almacenamiento subterráneo presenta superficies interiores de pozo de domo que presentan un fondo de pozo y paredes de pozo, así como al menos un accesorio que atraviesa una superficie interior de pozo de domo, presentando las superficies interiores de pozo de domo al menos por secciones un revestimiento estanqueizante formada por un material estanqueizante fibroso impregnado con aglutinante.
- Como se ha descrito anteriormente, como accesorios entran en consideración, en particular, tuberías, bridas, tubuladuras de llenado, etc. Preferiblemente, los respectivos accesorios atraviesan el fondo del pozo de domo, pero en el marco de la invención puede haber accesorios que penetren o atraviesen una o varias paredes de pozo de domo. También es posible una combinación de paredes de pozo y fondo de pozo penetradas por accesorios. También a este respecto, en el marco de la invención es posible que una parte de la envoltura exterior del depósito de almacenamiento subterráneo (por ejemplo, la cresta del depósito) forme el fondo del pozo.
- El revestimiento del pozo de domo según la invención está al menos por secciones en contacto con el fondo y las paredes de pozo, y en las zonas de canto desde el fondo del pozo hasta las paredes de pozo y/o en las zonas de transición hacia los accesorios, el revestimiento está canteado según la invención de tal manera que cubre las zonas correspondientes como transición.
- Según una forma de realización preferible, también en este caso, el material de estanqueización fibroso está configurado como fibra de carbono y el revestimiento como estera de fibra de carbono. Las ventajas del material

consisten, como ya se ha explicado anteriormente, en la resistencia química, térmica y mecánica de las fibras de carbono.

5 También en este caso, el revestimiento se ensambla preferiblemente a partir de piezas parciales individuales del material de estanqueización. Esto tiene en particular la ventaja de que es posible una adaptación exacta del revestimiento a las condiciones espaciales y topológicas en el interior del pozo de domo. Según otra forma de realización preferible, la estera de fibra de carbono está formada por una pluralidad de piezas individuales de estera de fibra de carbono que están **unidas** en una zona de juntura. La forma de las piezas de estera puede ser discrecional. Sin embargo, puede ser ventajoso utilizar piezas de estera conformadas de la forma más regular posible para facilitar el ensamblaje. Sin embargo, especialmente en zonas de difícil acceso y en ángulo, por ejemplo, cuando varios accesorios de una zona pasan unos junto a otros por una superficie interior del pozo de domo, puede resultar ventajoso adaptar individualmente la pieza de estera correspondiente antes del revestimiento.

10 15 El aglutinante antes mencionado está destinado, en particular, a aumentar la estanqueidad y la resistencia química del material de estanqueización, de modo que, según otra forma de realización preferible, el aglutinante está configurado como resina. En cuanto a las propiedades preferentes de una resina correspondiente, se remite a las explicaciones que ya se han hecho anteriormente.

20 25 Ya se ha definido anteriormente como posible objetivo que un pozo de domo provisto de un revestimiento correspondiente permanezca estanqueizado y seguro durante el mayor tiempo posible. Especialmente en los depósitos subterráneos que almacenan productos químicos o aceite mineral, se manipulan líquidos agresivos, cuyos derrames difícilmente pueden evitarse, por lo que deben plantearse enormes exigencias a la resistencia química del revestimiento. Según otra forma de realización preferible, el revestimiento presenta un sellado superficial por medio de un recubrimiento polimérico para aumentar la estanqueidad y la resistencia química.

25 A continuación, se explican en detalle ejemplos de realizaciones de la invención con referencia a las figuras. Las figuras muestran:

30 35 La figura 1, una vista en sección en perspectiva de un pozo de domo según la invención de un depósito de almacenamiento subterráneo;  
la figura 2 una vista esquemática en sección de un pozo de domo sobre un depósito de almacenamiento subterráneo según una forma de realización.

40 45 La figura 1 muestra a modo de ejemplo un pozo de domo 1 de un depósito de almacenamiento subterráneo que contiene combustible y que no está representado aquí en su totalidad, con paredes de pozo 2 y con un fondo de pozo 3. El fondo de pozo 3 está configurado como la vértice de depósito 5 del depósito de almacenamiento subterráneo. En consecuencia, el pozo de domo 1 asienta directamente sobre la vértice de depósito 5. Las paredes de pozo 2 están sustancialmente rodeadas de tierra 4.

50 55 60 De las paredes de pozo 2 sobresalen accesorios 16 en forma de tuberías hacia dentro del pozo de domo 1. Desde el fondo de pozo 3 o la vértice de depósito 5 se eleva una boca de hombre 17 con una tapa de depósito 21 perteneciente al depósito de almacenamiento subterráneo. Las tuberías 16 conducen respectivamente desde una de las paredes de pozo 2 a través de la tapa de depósito 21 de la boca de hombre 17 hasta dentro del depósito de almacenamiento subterráneo.

65 70 75 La figura 1 ilustra además que las paredes de pozo 2 entra en contacto respectivamente con la vértice de depósito 5 en una zona de canto 14. Las paredes de pozo 2 son sustancialmente perpendiculares a la vértice de depósito 5. Las paredes de pozo 2 también tienen sus correspondientes zonas de transición 15, en las que se funden con la tubería 16 en un ángulo apropiado. Además, la figura 1 muestra a modo de ejemplo una zona de transición 15 desde la vértice de depósito 5 hasta la boca de hombre 17.

80 85 90 Como muestra además la figura 1, en la vértice de depósito 5 y en una de las paredes de pozo 2 están formados respectivamente puntos defectuosos 6. Por ejemplo, la vértice de depósito presenta un punto defectuoso 6 debido a la corrosión, que permite que penetren líquidos en el revestimiento exterior del depósito de almacenamiento subterráneo. Además, pueden observarse puntos defectuosos 6 correspondientes en una de las paredes de pozo 2, a través de los cuales pueden penetrar en el pozo de domo 1 aguas subterráneas o aguas superficiales que se filtran. Para reducir la influencia de las aguas superficiales en las paredes de pozo 2, la tierra 4 está provisto de un sellado de hormigón 7.

95 100 La figura 1 ilustra además la estructura esquemática de un revestimiento 10 con el que se pueden sanear los puntos defectuosos 6 de forma que se garantice la seguridad de funcionamiento. Partiendo de la zona desnuda de la cresta de depósito 5, previamente sometida a una limpieza abrasiva, presenta un primer recubrimiento de resina 18a. A continuación se encuentra una estera de fibra de carbono 8 que, en su lado inferior, está en unión activa con el primer recubrimiento de resina 18a. En el lado superior de la estera de fibra de carbono 8 está aplicado un segundo recubrimiento de resina 18b. Ambos recubrimientos de resina 18a,b están configurados aquí como resinas epoxi de éster vinílico. Por último, la figura 1 muestra que sobre el segundo recubrimiento de resina 18b superior está aplicado

un recubrimiento polimérico 12 de aproximadamente 2000µm de grosor, que sella el conjunto mencionado anteriormente para el revestimiento 10.

5 Según la representación en la figura 1, el revestimiento 10 o la estera de fibra de carbono 8 presenta además un canteado 11 en la mencionada zona de transición 15 desde la vértice de pozo 5 hasta la boca de hombre 1 y en la zona de canto 14 entre la vértice de pozo 5 y la pared de pozo 2. El revestimiento 10 es continuo, es decir, sin interrupción, en la zona del canteado 11. El revestimiento 10 está canteado hasta una altura de protección S de aprox. 10 cm en las zonas correspondientes. De este modo, el revestimiento actúa como una cubeta de recogida para derrames, agua del día, condensados y/u otros líquidos, de modo que ningún producto químico, en este caso, a modo de ejemplo, combustible, pueda escapar a la tierra 4.

10 El pozo de domo 1 según la figura 1 presenta aquí a modo de ejemplo un área de base en sección transversal de aprox. 0,9m x 0,9m. Para producir el revestimiento 10 sobre la vértice de depósito 5, incluidos los correspondientes canteados 11, se necesita aquí una estera de fibra de carbono con una superficie de aproximadamente 1,00 m<sup>2</sup> y 15 aproximadamente 0,5 a 0,6 kg de resina epoxi de éster vinílico para producir recubrimientos de resina 18a,b. El revestimiento 10 es, por tanto, estanco a los líquidos y además resistente a los productos químicos, en particular a los carburantes (carburantes, gasóleo). La estera de fibra de carbono refuerza el revestimiento 10, en particular contra las cargas mecánicas.

20 25 La figura 2 ilustra a modo de ejemplo un pozo de domo 1 de un depósito de almacenamiento subterráneo 20 según una forma de realización. A su vez, el pozo de domo 1 presenta paredes de pozo 2 y un fondo de pozo 3. Sin embargo, el pozo de domo 1 no asienta sobre la vértice de depósito 5 según la representación en la figura 1. Más bien, el fondo de pozo 3 está unido a la boca de hombre 17 y atornillada a ésta a través de una tapa de depósito 21. De este modo, la envoltura exterior del depósito de almacenamiento subterráneo 20 no rodea directamente el pozo de domo 1. Aquí, según la representación en la figura 2, también el fondo de pozo 3 tiene hacia abajo en dirección al depósito de almacenamiento subterráneo 20 al menos parcialmente contacto con la tierra 4.

#### **Lista de signos de referencia**

30	1	Pozo de domo
	2	Paredes de pozo
	3	Fondo de pozo
	4	Tierra
	5	Vértice de depósito
35	6	Puntos defectuosos
	7	Sellado de hormigón
	8	Estera de fibra de carbono
	10	Revestimiento
	11	Canteado
40	12	Recubrimiento polimérico
	14	Zona de canto
	15	Zona de transición
	16	Tuberías
	17	Boca de hombre
45	18a	Primer recubrimiento de resina
	18b	Segundo recubrimiento de resina
	20	Depósito de almacenamiento subterráneo
	21	Tapón de depósito
50	S	Altura de protección

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el saneamiento de un pozo de domo (1), con los pasos de

- 5        - la inspección de la estanqueidad de las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) del pozo de domo (1) frente al entorno de pozo de domo (4) para identificar puntos defectuosos (6),  
       - el revestimiento por secciones de las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) del pozo de domo (1) con un material de estanqueización (8) fibroso, al menos en la zona de los puntos defectuosos (6),  
       - la juntura del material de estanqueización (8) para producir un revestimiento (10) continuo,  
 10        - el sellado del revestimiento (10) mediante la aplicación de un recubrimiento polimérico (12), en el que  
       - en las zonas de canto (14) de las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) y/o en zonas de transición (15), el revestimiento (10) se cantea hacia los accesorios (16, 17) que atraviesan las superficies interiores de pozo de domo (2, 3).
- 15        2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) se revisten con el material de estanqueización (8) hasta una altura de protección (S) predefinida.
- 20        3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los potenciales puntos defectuosos (6) se identifican midiendo valores reales del grosor de material de las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) y comparando los valores reales con valores teóricos predefinidos del grosor de material de las superficies interiores de pozo de domo (2, 3).
- 25        4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de estanqueización (8) se impregna de una resina (18a, b) antes del revestimiento.
- 30        5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el revestimiento (10) se sella por medio de un recubrimiento polimérico (12) con un grosor comprendido entre 1500µm y 2500µm, preferentemente entre 1750µm y 2250µm, de forma particularmente preferente entre 1900µm y 2100µm.
- 35        6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de estanqueización (8) fibroso está configurado como fibra de carbono y el revestimiento (10) está configurado como estera de fibra de carbono.
- 40        7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) se someten a un chorreado con pellets de hielo seco para su preparación, a los que se añade de forma particularmente preferente un aditivo para medio abrasivo.
- 45        8. Pozo de domo (1) de un depósito de almacenamiento subterráneo (20), con superficies interiores de pozo de domo (2, 3) que presentan un fondo de pozo y paredes de pozo, así como al menos un accesorio (16, 17) que atraviesa al menos una superficie interior de pozo de domo (2, 3), en el que las superficies interiores de pozo de domo (2, 3) presentan al menos por secciones un revestimiento (10) estanqueizante hecho de un material estanqueizante (8) fibroso, impregnado con aglutinante, y que
- está en contacto, al menos por secciones, con el fondo y las paredes de pozo, y  
       - en las zonas de canto (14) desde el fondo del pozo hasta las paredes de pozo y/o en las zonas de transición (15) hacia los accesorios (16, 17) está canteado de tal manera que cubre las zonas correspondientes puenteándolas.
- 50        9. Pozo de domo (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el material de estanqueización (8) fibroso está configurado como fibras de carbono y el revestimiento (10) está configurado como estera de fibra de carbono.
- 55        10. Pozo de domo (1) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la estera de fibra de carbono está formada por una pluralidad de piezas de estera individuales hechas de fibras de carbono, que están unidas entre sí respectivamente en una zona de juntura.
- 60        11. Pozo de domo (1) según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** el aglutinante está configurado como resina (18a, b).
12. Pozo de domo (1) según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** el revestimiento (10) presenta un sellado por medio de un recubrimiento polimérico (12) para aumentar la estanqueidad y la resistencia química.

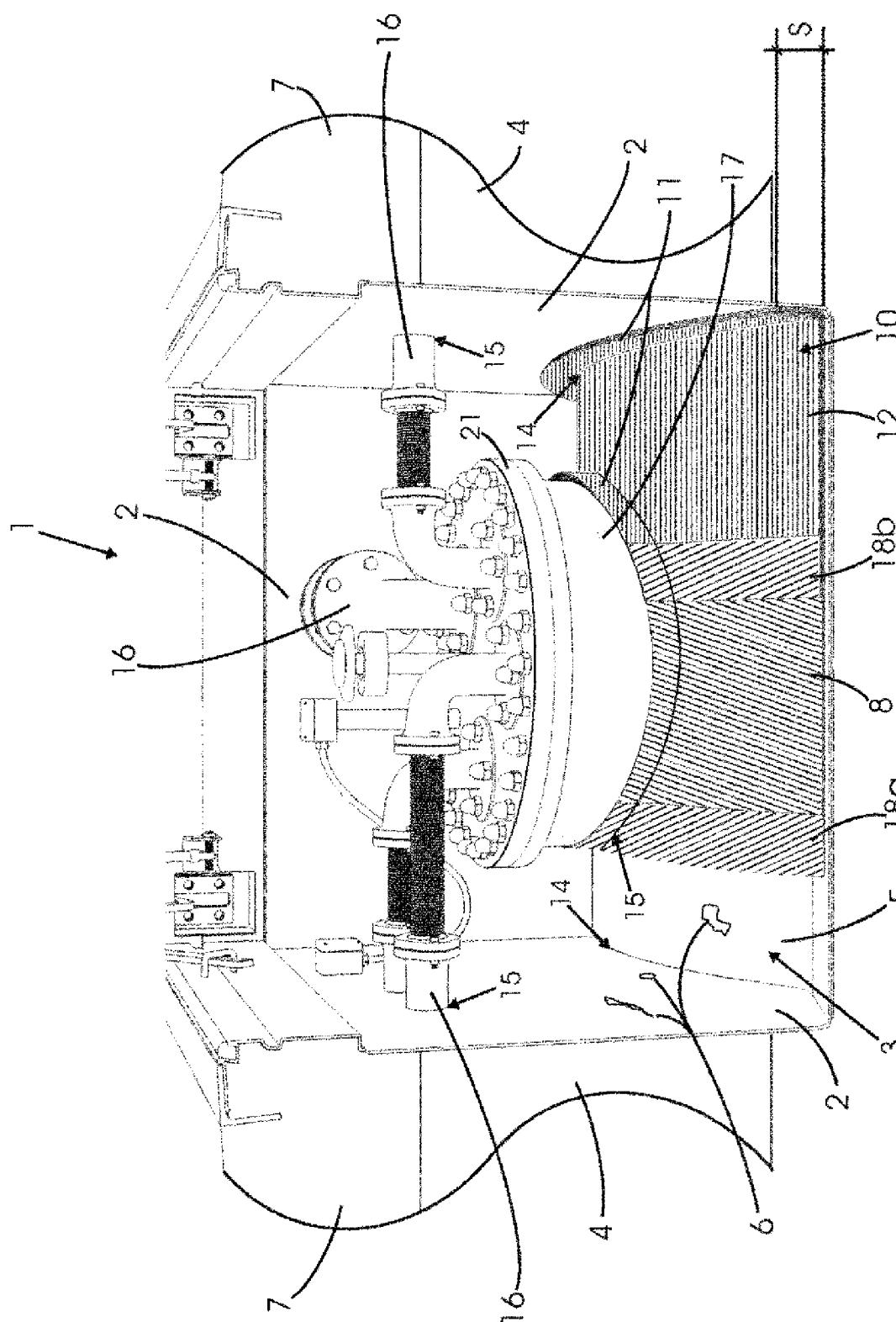


Fig. 1

Fig. 2

