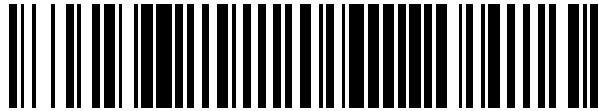


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 257**

51 Int. Cl.:

B67D 7/04 (2010.01)

B67D 7/06 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2009 E 09011172 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2163510**

54 Título: **Dispositivo para la expendición de un líquido desde un tanque y procedimiento para la evacuación de remanente de un tramo de tubería**

30 Prioridad:

15.09.2008 DE 102008047122

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**BARTEC BENKE GMBH (100.0%)
Borsigstrasse 10
21465 Reinbek/Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

BÖHM, ALFRED

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 257 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la expendición de un líquido desde un tanque y procedimiento para la evacuación de remanente de un tramo de tubería

5 El invento se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 para la expendición de un líquido desde un tanque. Un dispositivo de esta clase posee las siguientes características: un tramo de tubería configurado en un extremo del lado del tanque para la unión desde el punto de vista del fluido con el tanque y que en el extremo del lado de expendición opuesto al extremo del lado del tanque posee al menos un orificio de expendición, un dispositivo de aportación de gas, previsto en el tramo de tubería y a través de la que se puede inyectar gas en el tramo de tubería, una válvula de cierre de la tubería prevista en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y el extremo del lado de expendición para cerrar el tramo de tubería y una tubería de evacuación de remanente, que se deriva de una derivación del tramo de tubería y que, a través de una desembocadura, desemboca nuevamente en el tramo de tubería, estando dispuesta la derivación en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería y estando dispuesta la desembocadura en el tramo de tubería entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición.

15 El invento se refiere, además, a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 12 para el vaciado del residuo de un tramo de tubería. Un procedimiento conforme con el género indicado sirve para la vaciado del residuo de un tramo de tubería configurado en un extremo del lado del tanque para la unión desde el punto de vista del fluido con un tanque, que en el extremo opuesto al extremo del lado del tanque posee al menos un orificio de expendición y que posee una válvula de cierre de la tubería prevista en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y el extremo del lado de expendición para cerrar el tramo de tubería.

20 Por ejemplo en el suministro de carburantes, como gasóleos de calefacción de alta calidad o de carburantes Diesel con aditivos biosintéticos, es preciso cuidar cada vez más, que no se produzcan mezclas de productos. Esto hace necesario, que el sistema de tuberías se vacíe totalmente en el marco de un cambio de producto para eliminar lo más ampliamente posible el producto precedente antes de que se transporte en el mismo sistema de tubería el producto siguiente. Esto puede resultar difícil en especial en las instalaciones con purgadores de aire, conocidos como elementos para evitar la medición de gases, ya que estos purgadores de aire poseen con frecuencia espacios muertos, que es difícil vaciar después del cambio de producto.

25 Para el vaciado en el marco de un cambio de producto, conocido como "eliminación de residuos" se conocen dos propuestas de solución. De acuerdo con el documento DE 1 235 760 A y el documento DE 200 21 937 U1 se bombea el producto remanente nuevamente al tanque de expendición, mientras que según el documento 200 21 937 U1 también se puede devolver al tanque el volumen contenido en la manguera. Para compensar los volúmenes de líquido expendidos durante la eliminación de residuos se ventila según el documento DE 200 21 937 U1 el sistema de tuberías en la tubería colectora.

30 De acuerdo con el documento WO 2007/087849 A1 perteneciente al género indicado se expende, por el contrario, el producto remanente al cliente, pudiendo ser medida la cantidad expendida con un dispositivo de medición separado.

35 El documento WO 2007/087849 A1 perteneciente al género indicado describe un dispositivo para la expendición de un líquido desde un tanque con una tubería de transporte, que se conecta en uno de sus extremos con el tanque a través de una válvula de fondo y que en el tendido de la tubería posee un purgador de gas. Para ello se prevén medios para la evacuación y expendición del líquido remanente, que se halla en la tubería de transporte, después del cierre del dispositivo de cierre del tanque, en el lado del dispositivo de cierre del tanque alejado del tanque así como medios para medir la cantidad de líquido remanente expendida. Los medios para la evacuación y la expendición del fluido remanente poseen una tubería de eliminación de residuos, que se deriva de la tubería de transporte en el purgador de gases y desemboca nuevamente en la tubería de transporte en un punto más distanciado del tanque. La tubería de evacuación de remanente hace posible, en un cambio de producto, el vaciado fiable de la tubería de transporte incluido el purgador de gas, de manera, que se puede evitar ampliamente la mezcla debida a cantidades de líquido remanente en los espacios muertos del purgador de gases. Para compensar el volumen de líquido expendido durante la eliminación de remanente se ventila según el documento WO 2007/087849 A1 durante la evacuación de remanente la válvula de fondo del tanque por medio de una válvula de ventilación.

40 A través del documento DE 198 21 559 A1 es conocido el vaciado, después de finalizar la expendición del volumen de líquido contenido en un surtidor por medio de aire, que se inyecta en el extremo libre de la manguera de expendición, de manera, que el líquido contenido en la manguera retorne al surtidor.

45 El documento PCT/EP 2007/001833 se refiere a un dispositivo para la medición de cantidades durante la expendición de un líquido, que contenga una fracción gaseosa. El dispositivo posee un tendido de la tubería de expendición, que, a continuación de una bomba, asciende en primer lugar y desciende después nuevamente. En la zona descendente se prevén un medidor del grado de llenado y un caudalímetro para medir el volumen expendido. Dado que en este caso se

miden con técnicas de medición el grado de llenado y con ello la fracción de gas, se puede prescindir del purgador de gases, lo que puede simplificar el vaciado de la instalación al cambiar de producto.

5 El documento DE 298 01 625 U1 describe un dispositivo de suministro para cantidades grandes de líquidos. Este dispositivo posee una tubería de retorno con la que se puede devolver al tanque desde la tubería de expendición el fluido remanente. La tubería de retorno puede ser gaseada para expulsar el líquido, que se halle en la tubería de retorno.

Otras instalaciones para la expendición medida de líquidos son conocidas a través de los documentos DE 195 40 884 A1, DE 30 07 688 A1, DE 197 33 715 C1 y DE 20 2007 012 542 U1.

10 El objeto del invento es perfeccionar un dispositivo conforme con el género indicado y un procedimiento conforme con el género indicado de tal modo, que con un coste reducido en aparatos haga posible un vaciado especialmente completo y fiable del tramo de tubería, incluso con tendidos complejos del tramo de tubería.

El problema se soluciona según el invento con un dispositivo con las características de la reivindicación 1 y con un procedimiento con las características de la reivindicación 12. Los ejemplos de ejecución preferidos se recogen en las correspondientes reivindicaciones subordinadas.

15 Un dispositivo según el invento para la expendición de líquidos desde un tanque se caracteriza por el hecho de que el dispositivo de aportación de gas para la aportación de gas a presión está configurado en el tramo de tubería.

20 Se puede considerar, que una primera idea fundamental del invento es que para el vaciado de un tramo de tubería se aporte al tramo de tubería gas a presión, pudiendo entender bajo gas a presión en especial un gas, que posea una presión más alta en comparación con la presión atmosférica del entorno. Contrariamente a una ventilación sencilla en la que el gas atmosférico entrante únicamente rellena el volumen, que queda libre y no despliega un efecto de transporte propio, un gas a presión puede desplazar y poner en movimiento de manera automática el volumen de líquido a expender. En especial, con el gas a presión también se puede transportar el líquido a evacuar a través de tendidos complejos de la tubería y por ejemplo hacia arriba en un tramo con pendiente. El gas a presión puede ser en especial aire a presión. El gas a presión posee convenientemente una presión, que se halle al menos un 10% por encima de la presión atmosférica del entorno. Así por ejemplo, la presión se puede hallar 0,1 bar a 10 bar, en especial 1 bar a 8 bar, con preferencia 2 bar a 3 bar por encima de la presión atmosférica del entorno.

30 Otra idea fundamental del invento reside en el hecho de que el gas a presión debería actuar desde arriba sobre el líquido a desplazar. Con ello se puede contrarrestar la formación indeseada de espuma en el líquido. Con una acción del gas desde arriba se puede evitar, que al desplazar el producto el aire a presión atravesase en forma de perlas el producto, lo que puede dar nuevamente lugar a la formación de espuma, en especial, cuando el producto a desplazar es gasóleo para calefacciones. Por lo tanto, es ventajoso, que el gas a presión presione hacia abajo el líquido a desplazar en todo el tramo de tubería.

35 Para lograr una acción del gas a presión desde arriba es conveniente, que el gas se inyecte por medio del dispositivo de aportación en el tramo de tubería en el punto más alto del tramo de tubería. Desde el punto de vista de un dispositivo según el invento se halla, por lo tanto, una forma de ejecución preferida en el hecho de que el dispositivo de aportación del gas se disponga de tal modo, que el gas se inyecte por medio del dispositivo de aportación en el tramo de tubería en el punto más alto del tramo de tubería.

40 El punto más alto en el que se aporta el gas a presión puede ser previsto en el extremo (del lado del tanque) del tramo de tubería. Sin embargo, el punto más alto también se puede hallar en una zona central a lo largo del tramo de tubería. En especial puede ser preferido, que el gas se inyecte en el tramo de tubería por medio del dispositivo de aportación de gas en una zona superior de cresta del tramo de tubería, estando dispuesto el punto más alto del tramo de tubería con preferencia en esta zona de cresta.

45 Siempre que el tramo de tubería posea al menos una zona de cresta inferior se puede prever por encima de esta zona de cresta inferior una tubería de compensación, que se libera durante la eliminación del remanente. Esta tubería de compensación se deriva del tramo de tubería en un lado de la zona de cresta inferior y desemboca nuevamente en el tramo de tubería al otro lado de la zona de cresta inferior y forma con ello un bypass de la zona de cresta inferior. Cuando se prevé una tubería de compensación de esta clase, se pueden formar a través de esta tubería a ambos lados de la zona de cresta inferior vasos comunicantes sin que para ello sea necesario hacer pasar gas alrededor de la zona de cresta inferior. Por lo tanto, el gas puede actuar, para evitar la formación de espuma, siempre desde arriba a ambos lados de la zona de cresta inferior sobre el líquido a desplazar. Para evitar de una manera especialmente fiable la formación de espuma puede desembocar la tubería de compensación en el tramo de tubería en el punto más alto del extremo del lado del tanque, en especial en una válvula del tanque y/o en la tubería colectora.

Según el invento, la tubería de compensación puede ser conectada adicionalmente para que sólo se libere durante la eliminación de remanente. Para garantizar la conexión adicional se prevé con preferencia una válvula en la tubería de compensación.

5 Una forma de ejecución especialmente preferida es, por lo tanto, aquella en la que una tubería de compensación, que se pueda conectar a voluntad, conduzca al extremo del lado del tanque, con preferencia al punto más alto del extremo del lado del tanque y con preferencia desde una zona del tramo de tubería, que se halle en la zona de la tubería de aportación de gas.

10 Además, para la acción sobre el líquido desde arriba es ventajoso, que el gas se inyecte por medio del dispositivo de aportación en el tramo de tubería en el lado superior de la tubería. Bajo lado superior de la tubería se entiende una zona, que en una vista en sección transversal del tramo de tubería se halle en la parte superior, es decir en especial en el lado superior del tubo.

15 Las medidas mencionadas para la acción sobre un líquido desde arriba, en especial la inyección del gas a presión siempre en el punto más alto del sistema de tuberías, así como la tubería de compensación, que se deriva del sistema de tuberías por encima de la zona de cresta inferior y desemboca en el sistema de tuberías, pueden ser consideradas como aspectos autónomos del invento, que pueden ser realizados con independencia de las restantes características del invento, pero también en combinación con una o varias de las características restantes del invento.

20 Otra forma de ejecución preferida del invento es aquella en la que el dispositivo de aportación del gas se halla en el sentido de circulación delante de la válvula de cierre de la tubería. De acuerdo con esta forma de ejecución se aporta el gas a presión al tramo de tubería en una zona, que se halla entre el tanque y la válvula de cierre de la tubería. Bajo sentido de circulación se puede entender en especial el sentido de circulación durante la expendición, es decir la circulación dirigida en el sentido desde un extremo del lado del tanque hasta el extremo del lado de expendición. Esta disposición de la aportación del gas a presión permite, como se describirá más abajo, la evacuación de remanente en dos escalones.

25 En una primera fase de la eliminación de remanente por medio del gas se puede desplazar el líquido, que se halla en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería y que, por lo tanto, se halla en el tramo de tubería situado delante de la válvula de cierre de la tubería, estando cerrada la válvula de cierre de la tubería al menos en esta fase de eliminación de remanente. El fluido desplazado en la primera fase de la eliminación de remanente se evacua convenientemente del tramo de tubería a través de un tubería de eliminación de remanente y en el lado opuesto al tanque de la válvula de cierre de la tubería se devuelve al tramo de tubería, de manera, el fluido no refluye al tanque, sino que puede ser expendido. Siempre que la zona del tramo de tubería, que se halla en el sentido de circulación delante de la válvula de cierre de la tubería y que se vacía durante la primera fase de eliminación de remanente posea en el tendido de la tubería un mínimo local de altura, es decir una zona de cresta inferior, se puede encargar una tubería de compensación, que rodee este mínimo de altura, de que el gas actúe sobre el fluido desde arriba a ambos lados de este mínimo de altura. Con ello no es necesario, que el gas circule alrededor del mínimo de altura, con lo que se reduce la formación de espuma. Por ello se abre una válvula de cierre dispuesta en la tubería de compensación, en especial durante la primera fase de eliminación de remanente.

30 En la primera fase de eliminación de remanente también se puede prever, que al menos una parte del líquido desplazado, a saber en especial el fluido, que se halla entre la derivación de la tubería de eliminación de remanente y la válvula de cierre de la tubería fluya en el tramo de tubería contra el sentido de circulación de la expendición, antes de que llegue en la derivación a la tubería de eliminación de remanente y sea expendido.

35 En la segunda fase de eliminación de remanente siguiente se puede abrir la válvula de cierre de la tubería y el líquido, que se halla entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición puede ser desplazado en el sentido hacia el extremo de expendición, es decir en el sentido de circulación de la expendición. Por lo tanto se puede prever una eliminación de remanente en varios escalones, por ejemplo con un sentido de circulación al menos dirigido en parte en sentido contrario del líquido remanente. Siempre que se prevea una tubería de eliminación de remanente, que rodee la válvula de cierre de la tubería también puede permanecer cerrada la válvula de cierre de la tubería en la segunda fase de eliminación de remanente, llegando el gas a presión a través de la tubería de eliminación de remanente al lado de la válvula de cierre de la tubería alejado del tanque.

40 De acuerdo con el invento se prefiere, que el dispositivo de aportación de gas se disponga delante de la válvula de cierre de la tubería. Así por ejemplo, según el invento se puede prever, que el gas se inyecte en el tramo de tubería en el extremo (del lado del tanque) del tramo de tubería. En especial se puede inyectar el gas en el extremo del lado del tanque. Por ello es conveniente, que el dispositivo de aportación de gas se halle en el extremo del lado del tanque y/o visto en el sentido de circulación delante de la derivación de la tubería de evacuación de remanente, lo que hace posible una construcción especialmente sencilla.

- De manera alternativa se puede prever, que el dispositivo de aportación de gas se disponga en el tramo de tubería entre la derivación de la tubería de evacuación de remanente y la válvula de cierre de la tubería. Por lo tanto, una segunda opción del invento reside en el hecho de que el dispositivo de aportación aporta el gas al tramo de tubería en una zona, que se halla a lo largo del tramo de tubería entre la derivación de la tubería de eliminación de remanente y la válvula de cierre de la tubería. De acuerdo con esta forma de ejecución no se produce, por lo tanto, la aportación del gas de evacuación del remanente en el extremo del tramo de tubería, sino en una zona intermedia del tramo de tubería, para la que la tubería de evacuación de remanente forma un bypass. Esto puede ser ventajoso en especial en tendidos complejos de la tubería.
- Para que el líquido desplazado durante las dos fases de la evacuación de remanente salga siempre por el mismo sitio se puede devolver el líquido desplazado durante la primera fase de evacuación de remanente a través de la tubería de evacuación de remanente en el lado opuesto al tanque de la válvula de cierre de la tubería nuevamente al tramo de tubería. La evacuación de remanente en varias fases, que es posible con el dispositivo de aportación de gas según el invento, puede ser realizada de una manera especialmente sencilla por medio del gas a presión previsto según el invento, ya que por medio de este gas a presión se pueden realizar las dos fases de evacuación de remanente sin que sea necesario modificar, por ejemplo, el sentido de giro de una bomba.
- El tramo de tubería según el invento puede ser configurado por ejemplo como tramo de tubería. Para la unión desde el punto de vista del fluido con el tanque puede poseer el extremo del lado del tanque, por ejemplo, una brida de conexión. Convenientemente se prevé entre el tanque y el tramo de tubería al menos una válvula de cierre del tanque, pudiendo ser evacuado entonces en el marco de la evacuación de remanente el líquido, que se halle, después del cierre de la válvula de cierre del tanque, en el lado alejado del tanque de la válvula de cierre del tanque.
- El dispositivo para la expendición de un líquido de un tanque se prevé convenientemente para el funcionamiento con bomba. En este caso puede existir una bomba dispuesta con preferencia en el extremo del lado del tanque. Sin embargo también se puede prever un funcionamiento puro por gravedad en el que no es necesaria una bomba.
- En el orificio de expendición se puede prever por ejemplo una válvula de expendición a la que puede seguir con preferencia una manguera de expendición. En el caso de la manguera de expendición se puede tratar por ejemplo de una manguera llena o de una manguera vacía. Sin embargo, al orificio de salida también se puede conectar otro tramo de tubería, siendo posible, que los dos tramos de tubería se conecten uno con el otro en el orificio de expendición con la misma sección transversal. Según el invento también se pueden prever varios orificios de salida.
- El dispositivo de aportación de gas posee convenientemente al menos una tubería de entrada, que, por ejemplo, desemboca en el tramo de tubería entre la derivación de la tubería de evacuación de remanente y la válvula de cierre de la tubería o en el sentido de circulación delante de la derivación de la tubería de evacuación de remanente y unida desde el punto de vista de la tubería con un dispositivo generador de presión. En la tubería de entrada se prevé convenientemente una válvula.
- La válvula de cierre de la tubería puede ser accionada con preferencia a distancia y posee de manera adecuada al menos dos posiciones de conexión, a saber con la sección transversal de la tubería abierta o con la sección transversal de la tubería cerrada.
- La tubería de evacuación de remanente, que comunica con el tramo de tubería en la derivación y en la desembocadura forma por tramos un bypass del tramo de tubería. En especial la tubería de evacuación de remanente rodea la válvula de cierre de la tubería y según la disposición del dispositivo de aportación de gas también el dispositivo de aportación de gas, pero esto no es obligatorio. La tubería de evacuación de remanente hace posible transportar en la primera fase de evacuación de remanente y estando cerrada la válvula de cierre de la tubería el líquido remanente, que se halla entre el tanque y la válvula de cierre de la tubería, hacia el extremo del lado de expendición.
- La tubería de evacuación de remanente se configura convenientemente con una sección transversal interior menor, en comparación con el tramo de tubería, pudiendo ser la sección transversal interior en especial menor en el factor 2. Con ello se pueden evitar, por un lado, fugas molestas durante la expendición principal y, por otro, se puede evitar, que en la tubería de evacuación de remanente se retengan volúmenes significativos del producto, que podrían dar lugar a una mezcla no deseada de productos.
- Siempre que en relación con el invento se utilicen datos de dirección o de lugar se pueden referir estos en especial al tendido del tramo de tubería. La disposición prevista de manera facultativa del dispositivo de aportación entre la derivación y la válvula de cierre de la tubería incluye con ello, por ejemplo, que el dispositivo de aportación se halle, visto a lo largo del tramo de tubería, entre la derivación y la válvula.
- Es especialmente ventajoso, que en la tubería de evacuación de remanente se prevea una válvula de cierre de la evacuación de remanente. Por medio de esta válvula de cierre de la evacuación de remanente se puede bloquear la tubería de evacuación de remanente en la segunda fase de evacuación de remanente, pero también durante la

expendición principal, de manera, que se pueden evitar circulaciones no deseadas del producto. Durante la primera fase de evacuación de remanente está abierta de manera adecuada la válvula de bloqueo de la evacuación de remanente. La válvula de bloqueo de la evacuación de remanente se configura convenientemente accionable a distancia y posee al menos una posición abierta y una posición totalmente cerrada.

5 La válvula de bloqueo de la evacuación de remanente dispuesta en la tubería de evacuación de remanente se prevé con preferencia en la zona de la desembocadura de la tubería de evacuación de remanente. Con ello se puede evitar, que en la tubería de evacuación de remanente quede un volumen significativo de líquido. Bajo disposición en la zona de la desembocadura se puede entender en especial, que la separación a lo largo de la tubería de evacuación de remanente entre la válvula de bloqueo de la evacuación de remanente y el tramo de tubería es menor que el diámetro del tramo de tubería en la zona de la desembocadura.

10 Otra forma de ejecución preferida del invento reside en el hecho de que el dispositivo de aportación de gas está dispuesto en el extremo del lado del tanque o de que el dispositivo de aportación de gas se dispone en el tramo de tubería en la zona de la válvula de cierre de la tubería. Además, es especialmente ventajoso, que la desembocadura de la tubería de evacuación de remanente en la zona de la válvula de cierre de la tubería esté dispuesta en el tramo de tubería. Con la disposición del dispositivo de aportación y/o de la desembocadura directa en la válvula de cierre de la tubería se puede evitar, que en la zona de la válvula de cierre de la tubería se formen espacios muertos en los que eventualmente podría quedar líquido durante las diferentes fases de evacuación de remanente. Bajo disposición del dispositivo de aportación y/o de la tubería de evacuación de remanente en la zona de la válvula de cierre de la tubería se puede entender en especial, que entre el dispositivo de aportación y la válvula de cierre de la tubería no se prevén otras válvulas y/o aumentos de la sección transversal del tramo de tubería.

15 Otra configuración ventajosa del invento reside en el hecho de que el tramo de tubería posee una zona de cresta superior. De acuerdo con esta forma de ejecución posee el tramo de tubería una altura variable, existiendo en la zona de cresta superior un máximo, al menos local, de altura. En una zona de cresta superior de este clase se pueden acumular por sí mismas las fracciones de gas existentes al comienzo del llenado del tramo de tubería, de manera, que es posible una purga de aire definida del tramo de tubería durante el llenado.

20 La válvula de cierre de la tubería y/o el dispositivo de aportación de gas está dispuesto en la zona de cresta superior del tramo de la tubería. Una disposición de esta clase puede tener como consecuencia el que durante una o las dos fases de evacuación de remanente se produzca una circulación de líquido dirigida de arriba hacia abajo. Dado que una circulación dirigida de arriba hacia abajo es favorecida por la fuerza de la gravedad, puede tener esta forma de ejecución como consecuencia un vaciado especialmente eficaz del tramo de tubería.

25 Además, es ventajoso, que la desembocadura de la tubería de evacuación de remanente esté dispuesta en la zona de cresta superior, con lo que se puede obtener una construcción especialmente compacta y una evacuación de remanente fiable.

30 Otra forma de ejecución preferida del invento reside en el hecho de que en la zona de cresta superior del tramo de tubería se dispone un dispositivo de purga de aire para purgar el tramo de tubería. El dispositivo de purga de aire puede poseer por ejemplo una tubería de purga de aire en la que se dispone una válvula de purga de aire, que puede ser abierta para la purga de aire. La tubería de purga de aire puede ser tendida en especial hacia el tanque o hacia un tanque intermedio. El tanque intermedio puede ser vaciado periódicamente, por ejemplo una vez al día. Con la disposición de un dispositivo de purga de aire en la zona de cresta superior se pueden evacuar de manera fiable las bolsas de gas, que se acumulan, por ejemplo durante el llenado por sí mismas en la zona de cresta superior.

35 También es ventajoso, que la derivación de la tubería de evacuación de remanente esté dispuesta en una zona de cresta inferior del tramo de tubería. Con esta medida también se puede contrarrestar la formación de espacios muertos indeseados. Siempre que en el tramo de tubería se prevea una bomba es especialmente ventajoso, que la derivación de la tubería de evacuación de remanente se disponga en la bomba, ya que una bomba de esta clase es especialmente sensible, debido a su forma geométrica comparativamente compleja, a la formación de espacios muertos. Por ello se dispone la bomba convenientemente en la zona de cresta inferior del tramo de tubería.

40 Otra forma de ejecución ventajosa reside en el hecho de que para la determinación de una cantidad de líquido expendido, en especial un volumen de líquido expendido, se disponga en el tramo de tubería un caudalímetro y un dispositivo de medición del grado de llenado. Con el caudalímetro, que puede ser construido por ejemplo como turbina, se puede determinar la cantidad de fluido, que circula por unidad de tiempo por el tramo de tubería. El dispositivo de medición del grado de llenado hace posible una determinación de la fracción de líquido, que circula en el fluido en circulación y que puede ser reducida por inclusiones de gas. Por medio de la facturación de los valores del caudalímetro y del dispositivo de medición del grado de llenado se puede obtener el valor cuantitativo del líquido, que se compensa en el caso de eventuales contenidos en gas.

El caudalímetro y el dispositivo de medición del grado de llenado se disponen convenientemente en una zona del tramo de tubería inclinado con relación a un plano horizontal, es decir, que posee una altura variable. Los dos dispositivos de medición se disponen en el tramo de tubería entre el dispositivo de purga de aire y el orificio de salida y/o entre la válvula de cierre de la tubería y el orificio de salida.

5 Además, es especialmente ventajoso, que el caudalímetro y el dispositivo de medición del grado de llenado estén dispuestos en el tramo de tubería entre la desembocadura de la tubería de evacuación de remanente y el orificio de salida. Esto hace posible una evacuación de remanente medida durante la primera fase evacuación de remanente, ya que el fluido, que se halla aguas arriba de la válvula de cierre de la tubería y que es desplazado durante la primera fase de evacuación de remanente a través de la tubería de evacuación de remanente, pasa por delante de los dispositivos de medición.

10 Un perfeccionamiento posible del invento reside en el hecho de que en el tramo de tubería se dispone en un lado de la válvula de cierre de la tubería alejado del tanque, en especial en el extremo del lado de salida, un dispositivo de purga de aire para la purga de aire del tramo de tubería. El dispositivo de purga de aire puede poseer por ejemplo una tubería de purga de aire dispuesta en el tramo de tubería. Convenientemente se prevé en la tubería de purga de aire al menos una válvula de purga de aire. La tubería de purga de aire puede desembocar por ejemplo en un tanque. Por medio de este dispositivo de purga de aire se pueden evacuar las bolsas de aire, que se formen eventualmente durante el llenado del dispositivo en el caso de una posición inclinada en el extremo del lado de expendición y que, debido a la posición inclinada, no pueden fluir hacia la zona de cresta superior. En especial, se puede disponer el dispositivo de purga de aire en el extremo del tramo de tubería. El dispositivo de purga de aire, que se acaba de mencionar, puede ser previsto en la zona de cresta superior de manera alternativa, pero con preferencia de manera adicional, del dispositivo de purga de aire mencionado más arriba. El dispositivo de purga de aire, que se acaba de mencionar, puede ser considerado como un aspecto autónomo del invento.

15 Además, es conveniente, que se prevea un inclinómetro para la determinación de la posición angular del tramo de tubería. Por medio del inclinómetro se puede comprobar la posición oblicua del tramo de tubería. En especial se puede comprobar si la posición oblicua es tan grande, que se pueda temer la formación de bolsas de aire en el extremo y/o la formación de espacios muertos debidos a la posición, de los que no pueden escapar los volúmenes remanentes de líquido. En este caso se puede generar una señal de mando, por ejemplo para el accionamiento del dispositivo de purga de aire y/o una señal de alarma. El inclinómetro está unido convenientemente con una parte horizontal del camión cisterna y puede detectar una posición oblicua para detectar las cantidades remanentes. El inclinómetro puede ser con preferencia un inclinómetro de dos ejes.

20 El dispositivo según el invento sirve convenientemente para la expendición de un líquido de un tanque de un camión cisterna. El dispositivo puede ser dispuesto en especial en un camión cisterna.

25 El invento también se refiere a una disposición de tanque con al menos un tanque y con un dispositivo según el invento para la expendición de líquido desde un tanque, comunicando el tramo de tubería del dispositivo según el invento para la expendición de líquido con el tanque en su extremo del lado del tanque, en especial a través de una válvula de tanque. También se pueden prever varias válvulas de tanque.

30 Un procedimiento según el invento se caracteriza por el hecho de que entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería se inyecta en el tramo de tubería gas a presión, que desplaza el líquido del tramo de tubería, desplazando durante una primera fase de evacuación de remanente, estando cerrada la válvula de cierre de la tubería, por medio del gas a presión el líquido, que se halla en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería y desplazando durante una segunda fase de evacuación de remanente siguiente, en especial estando abierta la válvula de cierre de la tubería, por medio del gas a presión el líquido, que se halla en el tramo de tubería entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición.

35 En la segunda fase de evacuación de remanente puede estar abierta la válvula de cierre de la tubería. Siempre que se prevea una tubería de evacuación de remanente, que rodee la válvula de cierre de la tubería también puede permanecer cerrada la válvula de cierre de la tubería durante la segunda fase de evacuación de remanente, penetrando el gas para el vaciado de la zona entre la válvula de cierre de la tubería y el orificio de expendición a través de la tubería de evacuación de remanente.

40 Una idea fundamental del procedimiento según el invento puede ser vista en un procedimiento de evacuación de remanente en dos escalones en el que se vacía en la primera fase de evacuación de remanente una zona de tubería situada aguas arriba de la válvula de cierre y en la segunda fase de evacuación de remanente se vacía un tramo de tubería situado aguas debajo de la válvula de cierre de la tubería. Los conceptos "aguas arriba" y "aguas abajo" se deben referir en este caso al sentido de circulación, que se produce durante el vaciado del tanque, es decir el principal cometido. La evacuación de remanente en dos fases hacia posible un vaciado especialmente completo del tramo de tubería, en especial también con formas geométricas complejas de la tubería.

El procedimiento según el invento puede ser realizado en especial por medio de un dispositivo según el invento y/o según una disposición según el invento del tanque, pudiendo obtener las ventajas descritas con relación a ello. En relación con los aspectos del invento expuestos con el procedimiento según el invento, estos también pueden ser aplicados en el dispositivo según el invento y la disposición de tanque según el invento. Igualmente, los aspectos del invento expuestos en relación con el dispositivo según el invento y con la disposición de tanque según el invento pueden ser aplicados al procedimiento según el invento.

Una forma de ejecución preferida del procedimiento reside en el hecho de que durante la primera fase de evacuación de remanente se desplaza al menos en parte en la dirección hacia el extremo del lado del tanque el líquido, que se halle en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería y en el hecho de que durante la segunda fase de evacuación de remanente siguiente se desplaza en la dirección hacia el extremo del lado de expendición el líquido, que se halla entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición. El fluido desplazado hacia el extremo del lado del tanque se evacua del tramo de tubería convenientemente a través de una tubería de evacuación de remanente y se agrega nuevamente en el lado alejado del tanque de la válvula de cierre de la tubería al tramo de tubería, de manera, que el fluido no refluye al tanque, sino que puede ser expendido. La tubería de evacuación de remanente se deriva convenientemente del tramo de tubería en la zona central entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería, de manera, que la tubería de evacuación de remanente reciba durante la primera fase de evacuación de remanente fluido desde los dos lados del tramo de tubería.

De acuerdo con esta forma de ejecución se prevén en las diferentes fases de evacuación de remanente en el tramo tubería sentidos de flujo en parte distintos, lo que permite una evacuación de remanente especialmente eficaz en especial con formas geométricas complejas de la tubería.

De acuerdo con el invento es especialmente preferido, que se prevea una tubería de evacuación de remanente, que se derive del tramo de tubería en una derivación y que desemboque nuevamente en el tramo de tubería en una desembocadura, estando dispuesta la derivación en el tramo de tubería entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo de lado de expendición y que durante la primera fase de evacuación de remanente se evacua del tramo de tubería el líquido, que se halle en el tramo de tubería entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería, a través de la tubería de evacuación de remanente y se devuelva al tramo de tubería entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición. De acuerdo con esta forma de ejecución se evacua el líquido, que durante la primera fase de evacuación de remanente se desplazó del tramo de tubería de la zona de tubería orientada hacia el tanque, a través de la tubería de evacuación de remanente y se agrega nuevamente al tramo de tubería en la zona de tubería alejada del tanque. El líquido desplazado durante las dos fases de evacuación de remanente puede ser expendido así a través de uno y el mismo orificio, en especial el orificio de expendición.

Con especial preferencia se prevé, que en la tubería de evacuación de remanente se disponga una válvula de cierre de la evacuación de remanente, que se abre en la primera fase de evacuación de remanente y que con preferencia se cierra en la segunda fase de evacuación de remanente. Con un funcionamiento de esta clase de la válvula de evacuación de remanente se pueden evitar corrientes indeseadas de líquido a través de la tubería de evacuación de remanente.

En especial para una evacuación de remanente especialmente rápida también se puede disponer en la tubería de evacuación de remanente una bomba con la que se pueda transportar el fluido alojado en la tubería de evacuación de remanente.

Otro perfeccionamiento ventajoso del procedimiento viene dado por el hecho de que en el tramo de tubería se mide entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición o/y en la tubería de evacuación de remanente un nivel de llenado y por el hecho de que la primera fase de evacuación de remanente es finalizada, cuando el nivel de llenado medido alcanzó un valor predeterminado. Esto se puede realizar de manera automática por ejemplo a través de un mando. En especial, de acuerdo con esta forma de ejecución se puede comprobar si durante la primera fase de evacuación de remanente se desplaza con el gas el líquido entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición o/y el líquido contenido en la tubería de evacuación de remanente, lo que es un indicador de que la zona situada entre el extremo del lado del tanque y la válvula de cierre de la tubería está completamente vacía, de manera, que el gas, que sigue penetrando en esta zona llega en primer lugar a la tubería de evacuación de remanente y después también a la zona situada entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición. Con ello, la primera fase de evacuación de remanente puede ser finalizada en especial, cuando el nivel de llenado alcanza un valor inferior prefijado. El nivel de llenado puede ser medido de manera continua o escalonada, pudiendo ser suficiente distinguir si en el punto de medición todavía existe un nivel residual o si se produjo el estado de vacío. Desde este punto de vista también es posible, que la medición del nivel de llenado se realice con un sensor de estado vacío. Para reducir la cantidad de sensores también es fundamentalmente posible, que la medición del nivel se realice con el dispositivo de medición del estado de llenado previsto para la medición de la cantidad expendida. El dispositivo de medición del grado de llenado se basa con preferencia en un campo eléctrico, que se genera en el interior del dispositivo de medición del grado de llenado. En especial puede funcionar de manera capacitiva. Con un dispositivo de medición del grado de llenado según el invento es posible medir de manera continua el estado de llenado en el dispositivo de medición del

grado de llenado. Si se utiliza el dispositivo de medición del grado de llenado para la medición del nivel, el grado de llenado medido es proporcional al estado de llenado.

5 Es especialmente ventajoso, que en el tramo de tubería, en especial entre la válvula de cierre de la tubería y el extremo del lado de expendición, con preferencia entre la desembocadura de la tubería de evacuación de remanente y el extremo del lado de expendición, se realice una medición de la cantidad expendida. En especial se puede realizar una medición de la cantidad al menos en la primera fase de evacuación de remanente, lo que es especialmente ventajoso, cuando el volumen desplazado durante la fase de evacuación de remanente es expendido en la instalación y se transfiere a un cliente, de manera, que para fines de facturación es necesario un conocimiento lo más exacto posible de la cantidad volumétrica expendida.

10 En el caso de la medición de la cantidad se puede tratar en especial de una medición volumétrica. Para la medición se prevén convenientemente un dispositivo de medición del grado de llenado y un caudalímetro, cuyos resultados se facturan conjuntamente para obtener valores de la cantidad de líquido, que contengan eventuales fracciones de gas.

15 También es conveniente, que la medición de la cantidad expendida se interrumpa al comienzo o en el transcurso de la segunda fase de evacuación de remanente y que a la cantidad expendida medida se sume un valor previamente determinado. Esta forma de ejecución tiene en cuenta, que en el transcurso de la segunda fase de evacuación de remanente el estado de llenado en el tramo de tubería puede penetrar en el margen de la instalación de medición para la medición de la cantidad, de manera que una medición de la cantidad con esta instalación eventualmente ya no siga siendo posible. Por ello se suma al valor de medida obtenido hasta ahora un valor previamente determinado, que representa el volumen de líquido contenido en el extremo del lado de expendición y que, por ejemplo, se puede determinar previamente midiendo la cantidad de litros del tramo de tubería. El valor predeterminado también puede ser compensado desde el punto de vista de fracciones de gas determinadas con anterioridad por medio del dispositivo de medición del grado de llenado.

20 Además, es ventajoso, que después de la segunda fase de evacuación de remanente se reduzca la sobrepresión en el tramo de tubería por medio de al menos un dispositivo de purga de aire, estando dispuesto el dispositivo de purga de aire en especial en una zona de cresta superior del tramo de tubería o/y en el extremo del lado de expendición. Esto hace posible un nuevo llenado fiable.

25 También es conveniente, que el líquido, que se desplaza del tramo de tubería durante la primera y/o la segunda fase de evacuación de remanente se devuelva al tanque o se expend a través del orificio de salida.

30 El dispositivo según el invento puede ser configurado en especial como instalación de medición de gasóleo para calefacción, con preferencia con vaciado completo medido. Por lo tanto en el caso del líquido se puede tratar de gasóleo para calefacción, pero también de otro carburante o también, por ejemplo, de leche.

El invento se describirá en lo que sigue con detalle por medio de ejemplos de ejecución preferidos representados esquemáticamente en el dibujo. En él muestran:

La figura 1, un primer ejemplo de ejecución de un dispositivo según el invento.

35 La figura 2, una vista de detalle de la cabeza de distribuidor y de sensor del dispositivo de la figura 1.

La figura 3, otro ejemplo de ejecución de un dispositivo según el invento.

Los elementos equivalentes se designan en las figuras con los mismos símbolos de referencia.

40 En las figuras 1 y 2 se representa un primer ejemplo de ejecución de un dispositivo según el invento para la expendición de líquidos de un tanque. De acuerdo con este ejemplo de ejecución se prevé un tanque 1 en el que se dispone en el lado del fondo una válvula de fondo configurada como válvula 2 de tanque. El tanque 1 comunica desde el punto de vista del fluido con la tubería 3 colectora, que en la figura 1 sólo se representa por medio de un tramo. En esta tubería 3 colectora se pueden disponer otros tanques por medio de otras válvulas de tanque, pudiendo ser construidos los tanques en especial como segmentos de tanque.

45 El dispositivo según el invento posee un tramo 10 de tubería., que comunica desde el punto de vista del fluido en un extremo 11 del lado del tanque con la tubería 3 colectora y con ello con el tanque a través de la válvula 2 de tanque. En un extremo 12 del lado de expendición situado frente al extremo 11 del lado del tanque posee el tramo 10 de tubería dos orificios 30, 30' de expendición.

50 El tramo 10 de tubería posee una serie de zonas 13, 14, 15, 16 y 17 de tubería adyacentes, que poseen cada una una orientación distinta con relación a una superficie horizontal. La primera zona 13 de la tubería, en la que se conforma el extremo 11 del lado del tanque y a través de la que el tramo 10 de tubería comunica con el tanque 1, disminuye en altura

a medida que aumenta la separación al tanque 1 y al extremo 11 del lado del tanque. En el ejemplo de ejecución representado se representa extendiéndose verticalmente.

5 A la primera zona 13 de la tubería sigue una segunda zona 14 de la tubería en la que la altura de la tubería aumenta con la separación del extremo 11 del lado del tanque. A la segunda zona 14 de la tubería sigue una tercera zona 15 de la tubería, que se extiende esencialmente en sentido horizontal. A esta tercera zona 15 de la tubería sigue nuevamente una cuarta zona 16 de la tubería, que se extiende oblicuamente con relación a la horizontal y en la que la altura de la tubería disminuye al aumentar la separación del extremo 11 del lado del tanque. A esta cuarta zona 16 de tubería sigue nuevamente una quinta zona 17 de tubería en la que el tramo 10 de tubería se extiende de nuevo aproximadamente en sentido horizontal y en la que se conforma el extremo 12 del lado de expendición.

10 Entre la primera zona 13 de la tubería y la segunda zona 14 de la tubería se conforma una zona 18 de cresta inferior del tramo 10 de tubería. La tercera zona 15 de la o forma una zona 19 de cresta superior del tramo 10 de tubería.

15 En la zona 18 de cresta inferior se prevé en el tramo 10 de tubería una bomba 9 para el transporte de líquido desde el tanque 1. En el transcurso ulterior del tramo 10 de tubería, es decir la aumentar la separación del extremo 11 del lado del tanque y con un separación decreciente del extremo 12 del lado de expendición, se prevé en el tramo 10 de tubería un distribuidor 21. A este distribuidor 21 sigue en el transcurso ulterior del tramo 10 de tubería una válvula 20 de cierre de la tubería. A la válvula 20 de cierre de la tubería sigue nuevamente en el transcurso ulterior de la tubería un sensor 22 de humectación. El distribuidor 21, la válvula 20 de cierre de la tubería y el sensor 22 de humectación están dispuestos en la tercera zona 15 horizontal de la tubería.

20 En el transcurso ulterior del tramo 10 de tubería, es decir al seguir aumentando la separación del extremo 11 del lado del tanque sigue un tamiz 23 al que sigue un dispositivo 6 de medición del grado de llenado, al que sigue un laminador 24 de la corriente, al que sigue un caudalímetro 7, seguido de una válvula 25. Los elementos 23, 6, 24, 7 y 25 están dispuestos en este caso en la cuarta zona 16 de la tubería, que se extiende oblicuamente.

25 El tamiz 25 sirve para alejar partículas grandes de un tramo de medición formado por el dispositivo 6 de medición del grado de llenado y el caudalímetro 7 y eventualmente el laminador 24 de la corriente. El dispositivo 6 de medición del grado de llenado trabaja de manera capacitiva y posee un paquete de placas de condensador dispuesto en la sección transversal de la tubería, que se utiliza eléctricamente para la medición del grado de llenado y que, por otro lado, también puede funcionar como laminador de la corriente. El laminador 24 de la corriente se configura como contador volumétrico, en especial como contador volumétrico indirecto, por ejemplo como turbina de medición. La válvula 25 se configura como válvula multifuncional, que puede regular el caudal, por ejemplo en dos escalones. En el primer escalón se puede prever por ejemplo una expendición con plena potencia de la bomba (por ejemplo 800 l/min) y en el segundo escalón con una potencia < 200 l/min para la expendición a tanques sin seguro de llenado. Además, la válvula 25 puede disponer de un amortiguador de la posición final y de una compensación de la presión, así como opcionalmente de una válvula de retroceso.

35 Por medio del dispositivo 6 capacitivo de medición del grado de llenado se puede determinar el contenido en líquido en la sección transversal de la tubería con independencia del lugar en el que se hallen las inclusiones de gas y de que exista una superficie límite continua entre el líquido y el gas. En determinadas circunstancias esto sólo es posible de manera limitada con sensores ópticos.

40 A la válvula 25 y a la cuarta zona 16 de la tubería siguen en el ulterior transcurso del tramo 10 de tubería a medida que aumenta la separación del extremo 11 del lado del tanque un sensor 27 de humectación adicional así como los orificios 30, 30' de expendición. Los orificios 30, 30' de expendición están dispuestos en la quinta zona 17 horizontal de la tubería. Con preferencia también se dispone en la quinta zona 17 horizontal el sensor 27 de humectación. En cada uno de los orificios 30, respectivamente 30' de expendición se prevé una conexión 32, respectivamente 32' de manguera a través de una válvula 31, respectivamente 31' de expendición para una manguera llena, respectivamente una manguera vacía.

45 La cuarta zona 16 de la tubería con el tramo de medición así como la segunda zona 14 de la tubería está previstas en posición oblicua para que estos tramos de tubería se puedan desgasificar por sí solos durante el llenado, acumulándose el gas en la tercera zona 15 de la tubería situada entre ellas en la zona del distribuidor 21.

50 Para la desgasificación de la instalación en la tercera zona 15 de la tubería durante el llenado se prevé un dispositivo 60 de purga de aire. El dispositivo 60 de purga de aire posee una tubería 61 de purga de aire conectada por medio de un elemento 63 de tubería común al distribuidor 21 en el tramo 10 de tubería. En su extremo alejado del tramo 10 de tubería conduce la tubería 61 de purga de aire al tanque 1 o a un tanque intermedio no representado. En el recorrido de la tubería 61 de purga de aire se prevé una válvula 62 de purga de aire.

Para la evacuación de remanente de la instalación, es decir para el vaciado del tramo 10 de tubería en el marco de un cambio de producto se prevé un dispositivo 40 de aportación de gas. Este dispositivo 40 de aportación posee una tubería 41 de entrada unida con el elemento 63 de tubería común. La tubería 41 de entrada comunica con un dispositivo de gas

a presión no representado, de manera, que a través de la tubería 41 de entrada se puede inyectar en el distribuidor 21 y con ello en la tercera zona 15 de la tubería y en la zona 19 de cresta superior gas a presión en el tramo 10 de tubería. Para el mando de la aportación de gas a presión se prevé una válvula 42 en la tubería 41 de entrada.

5 El dispositivo de las figuras 1 y 2 posee, además, una tubería 50 de evacuación de remanentes, que se deriva del tramo 10 de tubería en la derivación 51 y desemboca nuevamente en el tramo 10 de tubería en una desembocadura 52. La derivación 51 está dispuesta en el lado orientado hacia el tanque de la válvula 20 de cierre de la tubería, a saber en la zona 18 de cresta inferior en la bomba 9. La desembocadura 52 se prevé en el tramo 10 de tubería en el lado alejado del tanque de la válvula 20 de cierre de la tubería, es decir en la transición entre la tercera zona 15 de la tubería y la cuarta zona 16 de la tubería en la zona del sensor 22 de humectación. En la zona de la derivación 51 se prevé en la tubería 50 de evacuación de remanente un sensor 54 de humectación adicional. Además, en la tubería 50 de evacuación de remanente se prevé una válvula 53 de cierre de la evacuación de remanente. Esta válvula se halla generalmente en la inmediata proximidad del tramo de medición, es decir en la zona de la desembocadura 52 y únicamente por razones de mayor claridad se representa aquí más abajo. En la tubería 50 de evacuación de remanente también se puede disponer opcionalmente una bomba 99.

15 Entre la primera zona 13 de la tubería, que se extiende entre el tanque 1 y la zona 18 de cresta inferior con la bomba 9 y cuya altura decrece desde el extremo 11 de lado del tanque hacia la zona 18 de cresta, y la segunda zona 14 de la tubería, que se extiende entre la zona 18 de cresta inferior y el dispositivo 40 de aportación de gas y cuya altura aumenta desde la zona 18 de cresta hacia el dispositivo 40 de aportación, se prevé una tubería 90 de compensación con una válvula 91. Esta tubería 90 de compensación forma por encima de la zona 18 de cresta inferior un bypass de la zona 18 de cresta inferior para la evacuación de remanente sin formación de espuma. Por medio de la tubería 90 de compensación se puede transferir el gas, que fluye hacia el dispositivo 40 de aportación durante la evacuación de remanente a la primera zona 13 de tubería, rodeando la zona 18 de cresta inferior. En la primera zona 13 de la tubería puede actuar con ello también el gas desde arriba sobre el líquido a desplazar, de manera, que se evita el paso en forma de perlas a través del líquido y se reduce el peligro de la formación de espuma. Por lo tanto, según el invento, la válvula 91 está cerrada durante la expendición principal y sólo está abierta durante la evacuación de remanente, en especial durante la primera fase de evacuación de remanente. Para hacer posible una evacuación de remanente fiable “desde arriba” desemboca la tubería 90 de compensación en el tramo 10 de tubería de manera adecuada en la zona de la tubería 3 colectora y/o de la válvula 2 del tanque.

20 En lugar de derivar la tubería 90 de compensación de la segunda zona 14 de la tubería también puede derivar de la tercera zona 15 de la tubería.

25 En el distribuidor 21, es decir en la tercera zona 15 de la tubería del tramo 10 de tubería se prevé un sensor 66 de humectación adicional. Además, en el distribuidor 21 se prevé un sensor 65 de temperatura para medir la temperatura del líquido, que fluye por el tramo 10 de tubería. Este sensor 65 de temperatura, que sólo se representa en la figura 2, es utilizado para la transformación de cantidades. Además, puede servir para informar de la viscosidad del producto e incrementar así la exactitud de la medida. Para ello se puede recurrir a las curvas de viscosidad existentes para productos conocidos.

30 Entre el extremo 11 de lado del tanque y el caudalímetro 7, con preferencia entre el tamiz 23 y el caudalímetro 7, en especial entre el dispositivo 6 de medición del grado de llenado y el laminador 24 de la corriente se dispone un primer sensor 67 de presión. Otro sensor 68 de presión puede ser previsto entre el caudalímetro 7 y el extremo 12 del lado de expendición. El sensor 67 de presión, eventualmente combinado con el otro sensor 68 de presión, puede ser utilizado igualmente para la determinación de la viscosidad, cuando se conoce la potencia de impulsión de la bomba 9 y eventualmente la velocidad actual de flujo del producto y con el correspondiente valor de medida se puede corregir el valor de medida del volumen expendido. Además, en el distribuidor 21 se prevé un sensor 67' de presión para medir la presión reinante en el tramo 10 de tubería.

35 En el extremo 12 del lado de expendición del tramo 10 de tubería, en especial en una placa final del tramo 10 de tubería, se prevé un dispositivo 70 de purga de aire adicional. Este posee una tubería 71 de purga de aire, que comunica, por un lado, con el tramo 10 de tubería y, por otro, con un tanque 73 y en la que se dispone una válvula 72.

El dispositivo posee, además, un inclinómetro 4 con preferencia de dos ejes, que puede ser unido firmemente en especial con la parte horizontal del camión cisterna y que puede servir para el mando del dispositivo 70 de purga de aire.

40 En cada una de las conexiones 32, 32' para manguera se dispone una tubería 36, 36' de ventilación sometida a la acción de aire a presión en cada una de las que se dispone una válvula 37, respectivamente 37'.

45 El dispositivo según el invento puede disponer de un mando y de una computadora electrónicos, que reciba las señales de medida de los diferentes sensores y dispositivos de medición y que, de acuerdo con el desarrollo de las mediciones y del funcionamiento, gobierne las diferentes válvulas así como, con preferencia, también la bomba.

El dispositivo representado puede funcionar como sigue:

1. LLENADO

5 Si el tramo 10 de tubería está vacío al comenzar la expendición, es preciso llenarlo con el producto deseado. Para ello se abre la válvula 2 de tanque configurada como válvula de fondo del tanque 1 de producto deseado. También se abren la
10 válvula 20 de cierre de la tubería así como la válvula 62 de purga de aire, mientras que las válvulas 31, 31' de expendición están cerradas. A través de la válvula 2 abierta fluye el líquido desde el tanque 1 al tramo 10 de tubería. Esto puede tener lugar exclusivamente por medio de la fuerza de la gravedad o recurriendo a la bomba 9, que para el llenado inicial puede funcionar con una velocidad baja. El líquido entrante desplaza el gas del tramo 10 de tubería. Debido a la posición inclinada de la segunda zona 14 de la tubería y de la cuarta zona 16 de la tubería se desplaza el gas, debido a
15 su fuerza ascensional, hacia la tercera zona 15 de la tubería situada entre aquellas, de la que se evacua a través de la tubería 61 de purga de aire con la válvula 62 de purga de aire abierta. El aire puede ser evacuado, como se representa en la figura, hacia el tanque 1, pero fundamentalmente también hacia otro tanque, tanque o aire ambiente.

De esta manera se llena la totalidad del tramo 10 de tubería con todas las zonas 13 a 17 de la tubería.

15 Si el dispositivo, montado por ejemplo en un vehículo cisterna, ocupara una posición inclinada durante el llenado, se puede producir una situación en la que algunas zonas del extremo 12 del lado de expendición del tramo 10 de tubería se hallen por encima de la transición entre la cuarta zona 16 de la tubería y la quinta zona 17 de la tubería. En especial en este caso se pueden formar eventualmente en el extremo 12 del lado de expendición "bolsas de aire", respectivamente
20 "sacos de aire", que, debido a su fuerza ascensional permanecen en el extremo 12 del lado de expendición y no pueden escapar hacia la zona 18 de cresta superior con el dispositivo 60 de purga de aire. Estos "sacos de aire" pueden ser evacuados por medio del dispositivo 70 de purga de aire hacia el tanque 73, eventualmente junto con restos de líquido. Para ello se puede prever, que la válvula 72 del dispositivo 70 de purga de aire se conecte en función de los valores de medida del inclinómetro 4, es decir, que la válvula 72 se abre en el caso de una posición inclinada relevante de la instalación. Si el sensor 27 de humectación detecta líquido en el extremo 12 del lado de expendición, se puede cerrar
25 nuevamente la válvula 72 del dispositivo 70 de purga de aire.

En el momento en el que responda el sensor 66 del distribuidor 21, se ha producido un llenado completo y se puede cerrar la válvula 62 de purga de aire.

2. EXPENDICIÓN DE PRODUCTO (EXPENDICIÓN PRINCIPAL)

30 Para la expendición del producto se abre la válvula 31 o 31' de expendición deseada, de manera, que se pueda alimentar la conexión 32, respectivamente 32' para manguera deseada. En el ejemplo de ejecución representado, la conexión 32 para manguera conduce a una manguera llena y la conexión 32' para manguera conduce a una manguera vacía. Sin embargo, también se pueden prever dos o más mangueras llenas con las correspondientes válvulas de expendición.

35 La válvula 2 de tanque deseada está igualmente abierta para la expendición y la bomba 9 se halla en servicio. Esta bomba 9 transporta líquido desde el tanque 1 a través del tramo 10 de tubería hacia la conexión 32 o 32' para manguera deseada. El líquido transportado fluye en este caso a través del dispositivo 6 de medición del grado relleno y del caudalímetro 7. Sobre la base de los valores de medida de estos dos dispositivos 6 y 7 de medición se puede determinar el volumen transportado, pudiendo ser compensados los valores de medida por medio del dispositivo de medición del grado de llenado desde el punto de vista de las fracciones de gas.

FINAL DE LA EXPENDICIÓN Y EVACUACIÓN DE REMANENTE PARA EL CAMBIO DE PRODUCTO

40 Si después de la expendición se planifica un cambio de producto, se puede proceder como sigue: cuando se alcanza una cantidad deseada prefijada, se para la bomba 9. El tramo 10 de tubería es evacuado después de remanente. Para ello se cierra la válvula 2 del tanque. Además, para la primera fase de evacuación de remanente se cierra la válvula 20 de cierre de la tubería en la zona 19 superior de cresta. Se abren la válvula 53 de bloqueo de evacuación de remanente y la
45 válvula 42 del dispositivo 40 de aportación de gas. Igualmente se abre la válvula 91 de bloqueo. A través de la válvula 42 y de la tubería 41 de entrada del dispositivo 40 de aportación de gas entra el aire a presión en el espacio del tramo 10 de tubería situado en la figura 1 a la izquierda de la válvula 20 de cierre de la tubería y a través de la tubería 90 con la válvula 91 ahora abierta también penetra en la tubería 3 colectora. El aire a presión desplaza el producto a través de la tubería 50 de evacuación de remanente hacia el tramo de medición con el dispositivo 6 de medición del grado de llenado y con el caudalímetro 7. Se mide la cantidad de este producto desplazado.

50 En el momento en el que ya no se detecta líquido en el sensor 54 de humectación de la tubería 50 de evacuación de remanente (tiempo de reacción 2 s por ejemplo) y/o en el sensor 22 de humectación de la zona 19 de cresta superior, es decir, que existe una presencia de aire, se cierra la válvula 53 de bloqueo de la evacuación de remanente para la segunda fase de evacuación de remanente. Al mismo tiempo o a continuación se abre la válvula 20 de cierre de la tubería y en la segunda fase de evacuación de remanente, que sigue ahora, se vacía con presión el resto del tramo de

tubería (en la figura 1 a la derecha de la válvula 20 de cierre de la tubería). De manera alternativa puede permanecer cerrada para la segunda fase de evacuación de remanente la válvula 20 de cierre de la tubería y abierta la válvula 53 de bloqueo de la evacuación de remanente. La zona del tramo 10 de tubería, que se halla en el sentido de circulación detrás de la válvula 20 de cierre de la tubería es vaciado entonces con presión a través de la tubería 50 de evacuación de remanente.

A partir del instante de conmutación de la válvula 20 de cierre de la tubería, es decir a partir del comienzo de la segunda fase de evacuación de remanente, ya no registra la electrónica de mando los impulsos de medida, por ejemplo del caudalímetro 7 configurado como transmisor de medición del rodete de la turbina. Para tener en cuenta el volumen evacuado en la segunda fase de evacuación de remanente se suma al volumen medido hasta entonces un volumen, que se determina previamente de manera empírica midiendo la cantidad de litros.

La segunda fase de evacuación de remanente es mantenida hasta que el sensor 27 de humectación del extremo 12 de expendición ya no detecta líquido. Entonces se cierra la válvula 31 o 31' de cierre e igualmente la entrada de aire a presión por cierre de la válvula 42. La totalidad del sistema de tuberías incluido el tramo 10 de tubería y la tubería 3 colectora está ahora casi libre de producto. Una sobrepresión eventualmente existente en el tramo 10 de tubería puede ser reducida a través de los dispositivos 60 y/o 70 de purga de aire abriendo la válvula 62, respectivamente 72. El sistema puede ser llenado ahora con otro producto.

4. VACIADO FACULTATIVO DE LA MANGUERA LLENA

En general es usual, que para productos distintos se utilicen mangueras llenas distintas, de manera, que las mangueras llenas no tienen que ser vaciadas generalmente al cambiar de producto.

Si a pesar de ello también se quiere vaciar la manguera llena prevista por ejemplo en la conexión 32 para manguera, se realiza esto, estando cerrada la válvula 31, por el hecho de que se abre la válvula 37 y se somete la conexión 32 para manguera con la manguera llena a la acción del aire a presión a través de la tubería 36 de ventilación. La cantidad expendida desde la manguera llena puede ser bombeada a un tanque intermedio o al tanque 1. De manera alternativa se puede expender esta cantidad. Siempre que la cantidad se expendía al tanque del cliente, se suma a la cantidad suministrada la cantidad conocida de la manguera, pudiendo también registrar y tener en cuenta por medio de la velocidad de flujo las inclusiones de aire, que se detectaron previamente con el dispositivo 6 de medición del grado de llenado.

La manguera vacía dispuesta en la conexión 32' para manguera también puede ser vaciada con aire a presión a través de la tubería 36' de ventilación o por la fuerza de la gravedad.

En la figura 3 se representa otro ejemplo de ejecución del dispositivo según el invento para la realización del procedimiento según el invento. La forma de ejecución representada en la figura 3 se diferencia únicamente de la forma de ejecución de la figura 1 por el hecho de que, según la figura 3, se prevé una tubería 80 de retorno adicional. Por ello, los elementos contenidos en las dos formas de ejecución ya no se discutirán aquí nuevamente con detalle.

La tubería 80 de retorno se deriva del tramo 10 de tubería en el extremo 12 del lado de expendición en la quinta zona 17 del tramo 10 de tubería y conduce al tanque 1. En la zona del tramo 10 de tubería se dispone con preferencia una válvula 81 en la tubería 80 de retorno. Si se prevén varios tanques 1, también se pueden prever correspondientemente varias tuberías 80' de retorno.,

La tubería 80 de retorno hace posible devolver al tanque 1 el producto desplazado durante la evacuación de remanente, en lugar de expenderlo a través del orificio 30, 30' de expendición.

Para el retorno del volumen de evacuación de remanente al tanque 1 se procede de manera análoga a la expendición descrita más arriba del volumen de evacuación de remanente. En especial se vacía a presión en la primera fase de evacuación de remanente, estando cerrada la válvula 20 de cierre de la tubería y abierta la válvula 53 de bloqueo de la evacuación de remanente, el tramo de tubería situado a la izquierda de la válvula 20 de cierre de la tubería. Contrariamente al ejemplo de ejecución descrito en relación con la figura 1 permanecen, sin embargo, cerradas las válvulas 31 y 31' de expendición. En lugar de ello se abre la válvula 81 y el producto desplazado llega a través de la válvula 81 abierta y de la tubería 80 al tanque 1. Para la segunda fase de evacuación de remanente se abre después la válvula 20 de cierre de la tubería y se expulsa con presión el resto del líquido o, alternativamente, se mantiene cerrada la válvula 20 de cierre de la tubería y abierta la válvula 53 de bloqueo de la evacuación de remanente, de manera, que la zona del tramo 10 de tubería, que se halla detrás de la válvula 20 de cierre de la tubería es vaciada con presión a través de la tubería 50 de evacuación de remanente. Cuando responde el sensor 27 de humectación se sigue inyectando gas a presión durante algún tiempo para vaciar también la tubería 80. El vaciado completo del tramo 10 de tubería puede ser comprobado por ejemplo por medio de los sensores 67, 67' de presión y/o 68 y, en especial, como pérdida de presión.

ES 2 401 257 T3

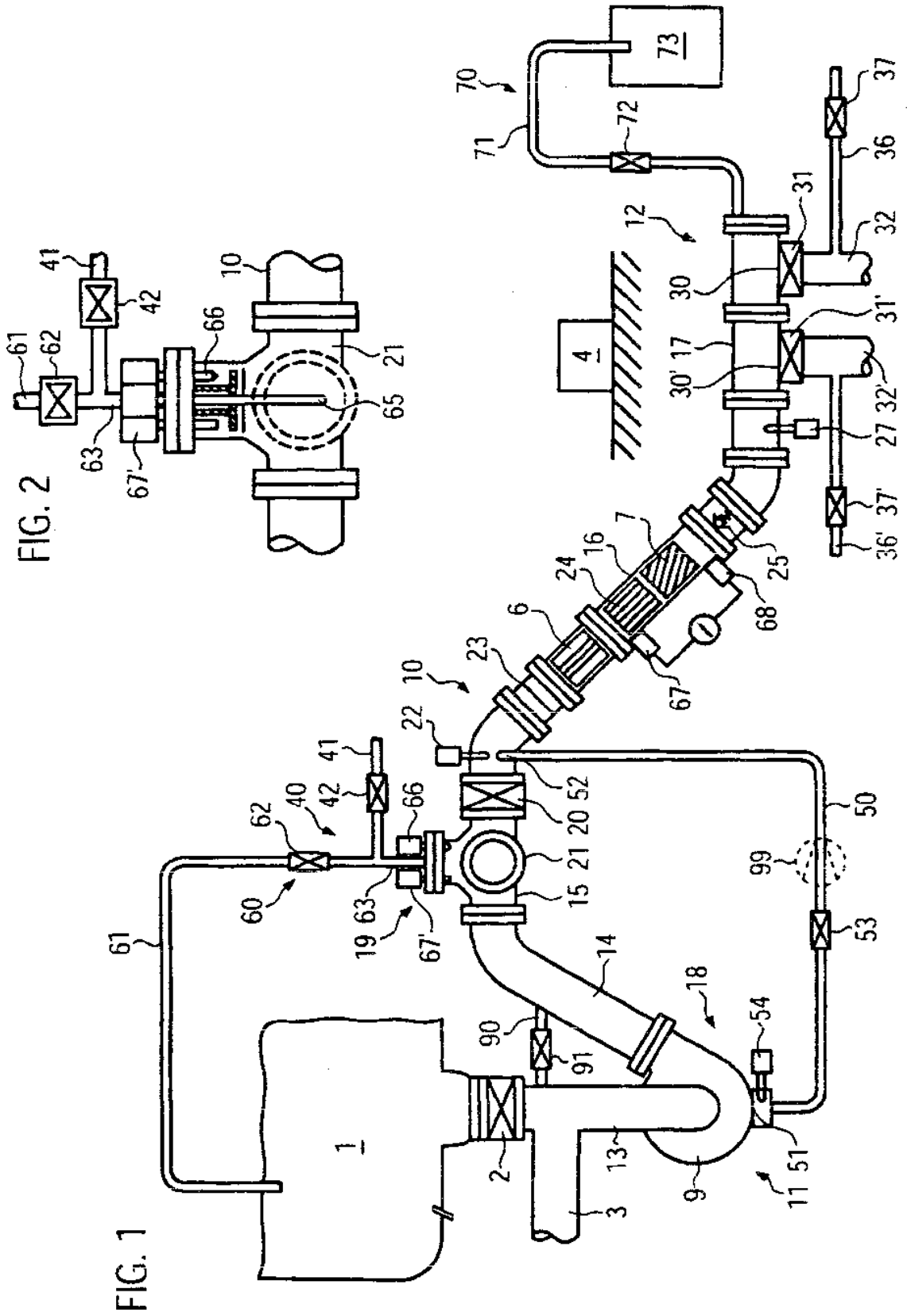
Igual que la instalación de la figura 1 también se puede utilizar la instalación de la figura 3 para no devolver al tanque 1 el líquido desplazado durante la evacuación de residuo, sino expendirlo. Para ello se cierra la válvula 81 durante la evacuación de remanente y en su lugar se abre la válvula 31, 31' de expendición deseada.

- 5 En lugar del retorno del líquido desplazado al tanque 1 también se puede prever la transferencia a un tanque intermedio, en cuyo caso la tubería 80 puede conducir en este ejemplo de ejecución no representado al tanque intermedio.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la expendición de líquido de un tanque (1) con un tramo (10) de tubería configurado en un extremo (11) del lado del tanque para la unión desde el punto de vista del fluido con el tanque (1) y que en el extremo (12) del lado de expendición opuesto al extremo (11) del lado del tanque posee al menos un orificio (30) de expendición, con un dispositivo (40) de aportación de gas, previsto en el tramo (10) de tubería y a través de la que se puede inyectar gas en el tramo (10) de tubería, con una válvula (20) de cierre de la tubería prevista en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y el extremo del lado (12) de expendición para cerrar el tramo (10) de tubería y una tubería (50) de evacuación de remanente, que se deriva de una derivación (51) del tramo (10) de tubería y que, a través de una desembocadura (52), desemboca nuevamente en el tramo (10) de tubería, estando dispuesta la derivación (51) en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y la válvula (20) de cierre de la tubería y estando dispuesta la desembocadura (52) en el tramo (10) de tubería entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas está configurado para la aportación de gas al tramo (10) de tubería.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas se dispone de tal modo, que el gas a presión sea inyectado en el tramo (10) de tubería por medio del dispositivo (40) de aportación de gas en una zona (19) de cresta superior del tramo (10) de tubería y porque se prevé una tubería (90) de compensación para el gas, que forma un bypass de una zona (18) de cresta inferior del tramo (10) de tubería, de manera, que el gas a presión pueda actuar a ambos lados de la zona (18) de cresta inferior desde arriba sobre el líquido a desplazar.
- 20 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas se dispone de tal modo, que el gas se inyecte en el tramo 10 de tubería por medio del dispositivo (40) de aportación de gas en el punto más alto del tramo 10 de tubería y porque una tubería (90) de compensación, que puede ser conectada adicionalmente, conduce al punto más alto de la zona (11) final del lado del tanque.
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas se halla delante de la válvula (20) de cierre de la tubería visto en el sentido de circulación.
- 30 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas está dispuesto en la zona (11) del lado del tanque o porque el dispositivo (40) de aportación de gas está dispuesto en el tramo (10) de tubería entre la derivación (51) de la tubería (50) de evacuación de remanente y la válvula (20) de cierre de la tubería.
- 35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la tubería (50) de evacuación de remanente, en especial en la zona de la desembocadura (52), se prevé una válvula (53) de bloqueo de la evacuación de remanente.
- 40 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo (40) de aportación de gas está dispuesto en la zona de la válvula (20) de cierre de la tubería y/o porque la desembocadura (52) de la tubería (50) de evacuación de remanente está dispuesta en el tramo (10) de tubería en la zona de la válvula (20) de cierre de la tubería.
- 45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tramo (10) de tubería posee una zona (19) de cresta superior, porque la válvula (20) de cierre de la tubería, con preferencia el dispositivo (40) de aportación, y la desembocadura (52) de la tubería (50) de evacuación de remanente están dispuestas en la zona (19) superior de cresta de tramo (10) de tubería, porque en la zona (19) superior de cresta del tramo (10) de tubería se dispone un dispositivo (60) de purga de aire para purgar de aire el tramo (10) de tubería y porque la derivación (51) de la tubería (50) de evacuación de remanente está dispuesta en una zona (18) de cresta inferior del tramo (10) de tubería, en especial en una bomba (9).
- 50 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para la determinación de una cantidad de líquido expendida se disponen en el tramo (10) de tubería un caudalímetro (7) y un dispositivo (6) de medición del grado de llenado entre la desembocadura (52) de la tubería (50) de evacuación de remanente y el orificio (30) de expendición.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el tramo (10) de tubería se dispone en un lado de la válvula (20) de cierre de la tubería opuesto al extremo (11) del lado del tanque, en especial en el extremo (12) del lado de expendición, un dispositivo (70) de purga de aire para purgar el aire del tramo (10) de tubería y/o porque se prevé un inclinómetro (4) para determinar la posición angular del tramo (10) de tubería.

11. Disposición de tanque con al menos un tanque (1), un dispositivo para la expendición de líquido desde el tanque según una de las reivindicaciones precedentes, hallándose el tramo (10) de tubería del dispositivo para la expendición de líquido en su extremo (11) del lado del tanque, en especial a través de una válvula (2) de tanque, conectado con el tanque (1) desde el punto del fluido.
- 5 12. Procedimiento para la evacuación de remanente de un tramo (10) de tubería, conformado en un extremo (11) del lado del tanque para una comunicación desde el punto de vista del fluido con un tanque (1), que posee en un extremo (12) del lado de expendición opuesto al extremo (11) del lado del tanque al menos un orificio (30) de expendición, que posee una válvula (20) de cierre de la tubería para cerrar el tramo (10) de tubería, que se prevé en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y el extremo (12) del lado de expendición y por medio de un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque entre el extremo (11) del lado del tanque y la válvula (20) de cierre de la tubería se inyecta en el tramo (10) de tubería gas a presión, desplazando, durante una primera fase de evacuación de remanente y estando cerrada la válvula (20) de cierre de la tubería, por medio del gas a presión, el líquido, que se halla en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y la válvula (20) de cierre de la tubería y porque durante una segunda fase de evacuación de remanente siguiente se desplaza, en especial estando abierta la válvula (20) de cierre de la tubería, por medio del gas a presión el líquido, que se halla en el tramo (10) de tubería entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición.
- 10
- 15
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque durante la primera fase de evacuación de remanente se desplaza al menos en parte en la dirección hacia el extremo (11) del lado del tanque el líquido, que se halla en el tramo (10) de tubería entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (11) del lado del tanque, porque durante la segunda fase de evacuación de remanente se desplaza en la dirección hacia el extremo (12) de lado de expendición el líquido, que se halla en el tramo (10) de tubería entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición, porque se prevé una tubería (50) de evacuación de remanente, que deriva el tramo (10) de tubería en una derivación (51) y que desemboca nuevamente en el tramo (10) de tubería en un punto (52) de desembocadura, estando dispuesta la derivación (51) en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y la válvula (20) de cierre de la tubería, estando dispuesta en la tubería (50) de evacuación de remanente una válvula (53) de bloqueo, que se abre en la primera fase de la evacuación de remanente y con preferencia se cierra en la segunda fase de evacuación de remanente y porque durante la primera fase de evacuación de remanente, se evacua del tramo (10) de tubería el líquido, que se halla en el tramo (10) de tubería entre el extremo (11) del lado del tanque y la válvula (20) de cierre de la tubería, a través de la tubería (50) de evacuación de remanente y se devuelve nuevamente al tramo (10) de tubería entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición.
- 20
- 25
- 30
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque en el tramo (10) de tubería se mide entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición o/y en la tubería (50) de evacuación de remanente un nivel de llenado y porque se finaliza la primera fase de evacuación de remanente, cuando el nivel de llenado alcanza un valor prefijado.
- 35
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque en el tramo (10) de tubería se realiza entre la válvula (20) de cierre de la tubería y el extremo (12) del lado de expendición, en especial entre la desembocadura (52) de la tubería (50) de evacuación de remanente y el extremo (12) del lado de expendición, una medición de la cantidad expendida, interrumpiendo la medición de la cantidad expendida al comienzo o en el transcurso de la segunda fase de evacuación de remanente y a la cantidad expendida medida se suma un valor previamente determinado.
- 40
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque a continuación de la segunda fase de evacuación de remanente se reduce en el tramo (10) de tubería la sobrepresión por medio de al menos un dispositivo (60, 70) de purga de aire, estando dispuesto un dispositivo (60, 70) de purga de aire en especial en una zona (19) de cresta superior del tramo (10) de tubería o/y en el extremo (12) del lado de expendición y porque el líquido, que se desplaza en la primera y/o en la segunda fase de evacuación de remanente se devuelve al tanque (1) o se expende a través del orificio (30) de expendición.
- 45



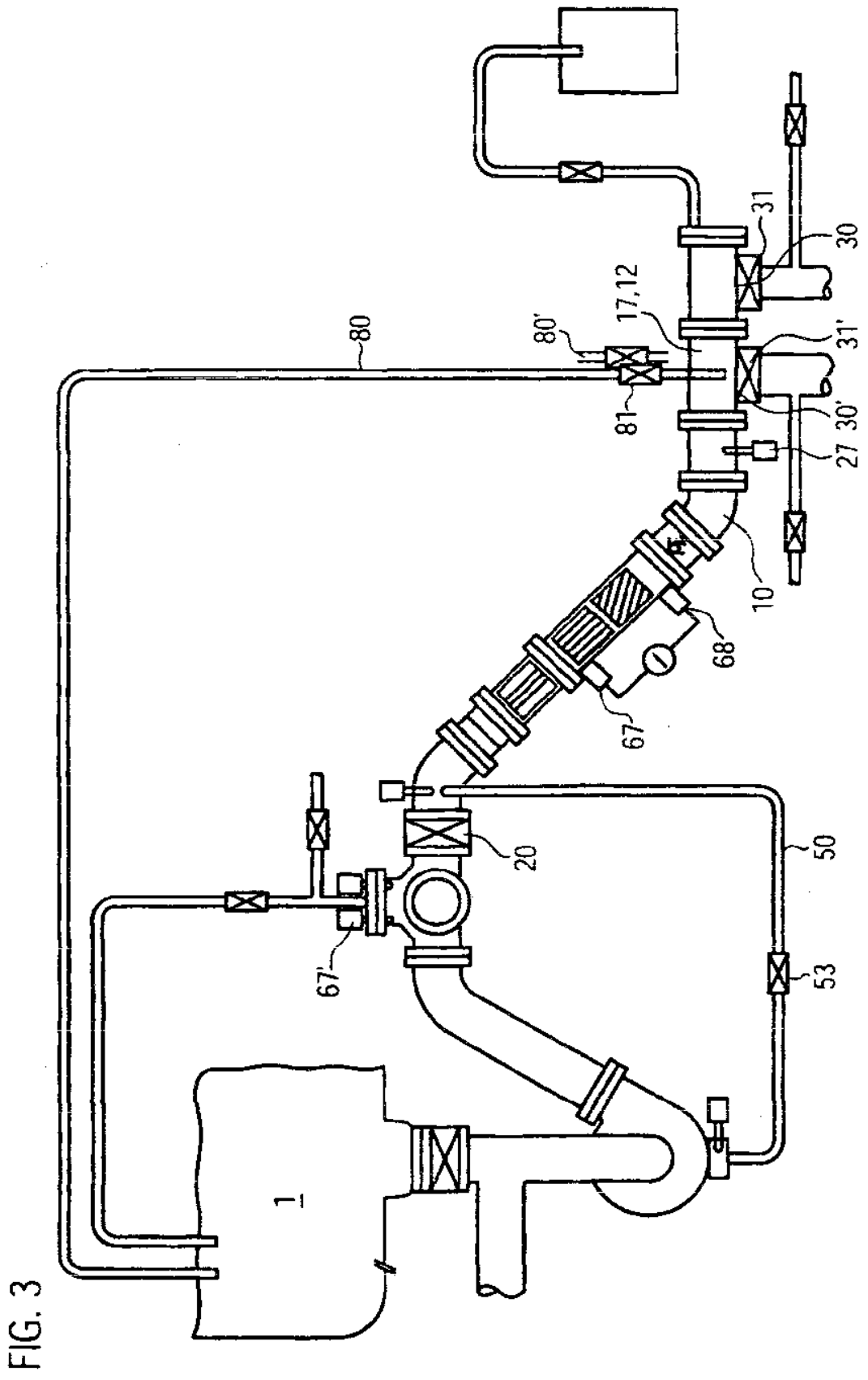


FIG. 3