

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 662**

51 Int. Cl.:

B67D 7/04 (2010.01)

B67D 7/54 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03771194 .2**

96 Fecha de presentación: **29.07.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1551752**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

54 Título: **Sistemas de recuperación de vapor en una tubería de llenado de un tanque de almacenamiento**

30 Prioridad:
30.07.2002 GB 0217673

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.11.2012

73 Titular/es:
**PETROMAN LIMITED (100.0%)
7 BLOSSOM STREET
CAMBRIDGE, CAMBRIDGESHIRE CB1 2NQ, GB**

72 Inventor/es:
CARTER, RODNEY

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO FACES, José

ES 2 390 662 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

Sistemas de recuperacion de vapor en una tubería de llenado de un tanque de almacenamiento

5 Esta invención se refiere a un sistema de recuperación de vapor para el uso durante el llenado de un tanque para un líquido volátil. La invención además se extiende a una instalación de tanque para líquidos volátiles e incluyendo dicho sistema de recuperación de vapor.

10 La invención se refiere particularmente a instalaciones de tanques para combustibles de hidrocarburos líquidos volátiles como éter de petróleo, éter para aviación (o avgas) y combustible diesel, a todos los mencionados combustibles líquidos se hace referencia en los sucesivo como simplemente (gasolina). Sin embargo, la invención podría ser usada con tanques para otros líquidos volátiles, donde el contenido del tanque se repone periódicamente.

15 En el espacio no llenado sobre la gasolina líquida en un tanque, existen una mezcla de vapor de aire y gasolina. Cuando la gasolina se está rellenando, la gasolina que fluye dentro está en un estado de agitación considerable y esto tiende a producir todavía más vapor de gasolina. El flujo de entrada de la gasolina desplazará un volumen correspondiente de vapor y durante muchos años ha sido la práctica habitual simplemente descargar ese vapor a la atmósfera.

20 Motivos medioambientales, de salud y de seguridad han insistido recientemente que se hagan intentos para recoger el vapor desplazado desde un tanque durante la reposición de la gasolina, y posteriormente condensar ese vapor de vuelta a gasolina líquida. En consecuencia, muchos camiones cisternas para entrega en carreteras modernos están equipados con un aparato de recogida de vapor que está conectado a un tanque donde se está haciendo la entrega y el vapor recuperado se devuelve al camión cisterna. Durante muchas entregas, pueden estar implicadas cantidades significativas de gasolina recuperada, todas las cuales representan una pérdida a los operarios del lugar.

25 En la Especificación de la Patente Internacional Nº WO02/40393 (Molinar Limited) se describe un sistema de recuperación de vapor pretendido para el uso con tanques de gasolina y en el que el vapor es extraído del espacio no llenado de un tanque por una presión reducida generada por el líquido que fluye dentro, al reponer la gasolina en el tanque. Este sistema se basa en una conexión externa del tanque con la tubería de llenado y también o independientemente con el espacio no llenado o con ese espacio a través de una tubería de ventilación con el tanque. También se describe un sistema para ajustar con la tubería de llenado dentro del espacio no llenado del tanque pero este sistema no puede proporcionar una operación segura cuando no está teniendo lugar un llenado y la gasolina está siendo extraída del tanque, por ejemplo para ser dispensada a vehículos de motor individuales. Esto se debe a que el espacio no llenado está en comunicación directa con la tubería de llenado cuando no hay flujo de entrada de gasolina y por lo tanto, tanto la tubería de llenado como el espacio no llenado estarán a la misma, habitualmente sub-atmosférica, presión.

40 Un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un aparato para y un método de recuperar vapor desplazado desde el espacio no llenado de un tanque durante la reposición de un líquido volátil almacenado en el tanque, dicho aparato y método es integral con el tanque y se hace que funciones por el flujo de entrada del líquido, para recuperar el vapor condensado en el tanque.

45 De acuerdo a un primer aspecto de esta invención, se proporciona un sistema de recuperación de vapor para una instalación de tanque que tiene una tubería de llenado para la introducción de un líquido volátil en el tanque y en donde la salida de la tubería de llenado está normalmente por debajo del nivel de líquido en el tanque, el sistema de recuperación de vapor para el uso durante el llenado del tanque comprendiendo medios que definen una región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado. Dicho sistema de recuperación de vapor está caracterizado por:

- 50 - un conducto que se extiende desde la región de área de sección transversal reducida a través de la pared lateral de la tubería de llenado para abrirse en el espacio no llenado sobre el nivel del líquido en el tanque; y
- 55 - un montaje de válvula normalmente cerrado asociado con el conducto, dicho montaje de válvula normalmente cierra la comunicación de la región de área de sección transversal reducida y el espacio no llenado, pero dicha válvula se abre por el flujo de líquido a lo largo de la tubería de llenado en el tanque, de tal forma que el vapor en el tanque puede ser extraído a lo largo del conducto desde el espacio no llenado por la presión estática reducida en la región de área de sección transversal reducida e la tubería de llenado.

60 De acuerdo a un segundo aspecto de esta invención, se proporciona un método de recuperar vapor desplazado desde el espacio no llenado de una instalación de tanque durante la introducción de un líquido volátil en el tanque a través de una tubería de llenado en donde la salida de la tubería de llenado está normalmente por debajo del nivel de líquido en el tanque, habiendo una región de área de sección transversal reducida provista dentro de la tubería de llenado, en dicho método el vapor es extraído por una presión reducida generada en la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado por el flujo de entrada del líquido, el vapor siendo extraído a

través de la pared lateral de la tubería de llenado a lo largo de un conducto que se comunica entre el espacio no llenado y la región de área de sección transversal reducida, un montaje de válvula normalmente cerrado estando asociado con el conducto y que normalmente cierra la comunicación de la región de área de sección transversal reducida y el espacio vacío, dicho montaje de válvula es abierto por el flujo de entrada del líquido a lo largo de la tubería de llenado en el tanque, de tal forma que la presión estática reducida en la región de área de sección transversal reducida extrae vapor del tanque en el conducto abierto para ser incorporado en el líquido que fluye hacia adentro.

El aparato y método de esta invención busca proporcionar una región de presión baja dentro de la tubería de llenado, en virtud del flujo de entrada de líquido volátil. Esa región de baja presión está conectada de vuelta al espacio no llenado del tanque, pero dentro del mismo tanque, de tal forma que el vapor es extraído desde el espacio no llenado a la región de baja presión. Hay el vapor se incorpora con el flujo que fluye hacia adentro y al menos tendrá lugar alguna condensación del vapor, mientras el vapor se mezcla con el líquido. Además, por la configuración apropiada del montaje de válvula normalmente cerrado, puede tener lugar la expansión adiabática de la válvula dentro del montaje de válvula, de tal forma que el vapor se enfría y esto promueve la condensación del mismo.

En una realización preferida de esta invención, el sistema de recuperación de vapor está formado como una unidad integral adaptada para ajustarse a una tubería de llenado de un tanque. La unidad puede estar provista con un conector en cada uno de sus dos extremos, de tal forma que una tubería de llenado puede ser separada por debajo del montaje de la tubería de llenado a un tanque, la unidad después siendo conectada a la parte superior restante de la tubería de llenado y la parte separada de la tubería de llenado siendo acortada como sea necesario y conectada al conector inferior de la unidad. Alternativamente, la tubería de llenado puede ser retirada de un soporte para la misma, la unidad está conectada directamente a ese soporte, y la tubería de llenado acortada estando conectada a la unidad.

El conducto que se extiende desde la región de área de sección transversal reducida preferiblemente tiene una primera parte que se extiende desde esa región (donde la presión reducida se forma), hacia arriba desde la salida inferior de la tubería de llenado. El conducto puede entonces tener una segunda parte que se extiende desde la primera parte generalmente hacia afuera de la tubería de llenado para comunicar con el espacio no llenado del tanque, En tal caso, el montaje de válvula normalmente cerrado puede estar provisto entre la primera y la segunda parte del conducto y ventajosamente la primera parte del conducto sirve como un miembro de válvula para el montaje de válvula. Por ejemplo, la primera parte del conducto puede estar definida por un tubo montado para el movimiento deslizante coaxialmente dentro de la tubería de llenado e impulsado por muelle hacia arriba a una primera posición donde el montaje de válvula está cerrado. Dicho tubo puede ser movido hacia abajo contra la fuerza del muelle bajo la acción del flujo de entrada del líquido, abajo de la tubería de llenado en el tanque.

Para permitir al tubo moverse y abrir así el montaje de válvula, el tubo puede estar equipado con un spoiler y en el que el flujo del líquido puede actuar, para impartir una fuerza al tubo. Dicho spoiler puede comprender una paleta, deflector o pala situada en el camino del flujo del líquido a lo largo de la tubería de llenado. Una forma preferida de deflector comprende una copa anular que rodea la superficie exterior del tubo y que encara la dirección del flujo del líquido.

En una realización, la válvula normalmente cerrada incluye un portador que también define la segunda parte del conducto y que está abierta al interior del tubo cuando el tubo se mueve bajo la acción del líquido que fluye hacia adentro, pero que está cerrada cuando no hay flujo de entrada, porque el tubo se moverá de nuevo a una posición de reposo bajo la acción de la fuerza del muelle, cerrando así la válvula. Para asegurar la segunda parte del conducto, en comunicación con el espacio no llenado del tanque, se cierra desde el tubo cuando no hay flujo de entrada, se pueden proporcionar sellos apropiados entre el tubo y la segunda parte. Es importante que haya un sellado adecuado, para aislar el espacio no llenado del tanque (que estará a una presión sub-atmosférica mientras el líquido es extraído del tanque) del interior del tubo de llenado, que normalmente estará más o menos a presión atmosférica.

La región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado, en la que se produce una presión reducida durante el flujo de entrada de líquido, está definida preferiblemente por un inserto ajustado a la pared interna de la tubería de llenado. En un caso donde la tubería de llenado está separada para permitir la inserción de una unidad de recuperación de vapor separada, el inserto puede estar ajustado en el extremo superior de la parte separada de la tubería de llenado, antes del reensamblaje de ella a la unidad de recuperación de vapor. En una disposición alternativa, la región de área de sección transversal reducida está definida por un elemento ajustado al extremo de la primera parte del conducto, dentro de la unidad de recuperación de vapor, más cercano al extremo de la salida de la tubería de llenado. En cualquier caso, el inserto o elemento debería estar perfilado adecuadamente para definir un venturi dentro del que la velocidad del líquido del flujo de entrada estará aumentada, reduciendo así la presión estática dentro de ese flujo.

A modo de ejemplo, se describirán ahora en detalle dos realizaciones específicas de unidades de recuperación de vapor de esta invención, y ciertas modificaciones de las mismas, haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

- 5 La Figura 1 es una sección vertical esquemática a través de un tanque de gasolina de un patio subterráneo instalado en una estación de gasolina para dispensar gasolina a vehículos de motor, dicho tanque está adaptado a la primera realización de la unidad de recuperación de vapor de la esta invención;
- La Figura 2 es una vista en detalle en una escala más grande de la unidad de recuperación de vapor adaptada en la tubería de llenado, pero con el montaje de válvula en una primera posición;
- 10 La Figura 3 es una vista en sección horizontal a través de la unidad de la Figura 2 tomada en la línea II-III marcada en esa Figura;
- La Figura 4 es una vista similar a la de la Figura 2 pero con el montaje de válvula en una segunda posición (abierta);
- La Figura 5 es un detalle de parte del montaje de válvula de la Figuras 2 y 4;
- 15 Las Figuras 6 y 7 son vistas en sección a través de la segunda realización de la unidad de recuperación de vapor y respectivamente en las posiciones cerrado y abierto; y
- Las Figuras 8 y 9 muestran modificaciones del tubo usado en las unidades de las Figuras 2 a 4 o las Figuras 6 y 7.

20 En referencia inicialmente a la Figura 1, se muestra esquemáticamente un tanque de gasolina a granel subterráneo 10 provisto con un pozo de visita equipado con una cubierta 11 en la que está montada una tubería de llenado 12, que se comunica a través de un conector en T 13 con una tubería horizontal 14 que lleva a una localización de llenado en donde un camión cisterna puede conectarse con la tubería 14 para una entrega a granel de petróleo, para reponer el líquido en el tanque 10. Una tubería de ventilación 15 se comunica con el espacio no llenado 16 dentro del tanque 10, sobre el nivel 14 de la gasolina líquida 18 dentro del tanque. El extremo inferior 19 de la tubería de llenado 12 está dispuesto por debajo del nivel 17, para todo el funcionamiento normal del tanque. Dicha disposición es esencialmente convencional.

30 Una unidad de recuperación de vapor está equipada en la tubería de llenado 12, inmediatamente por debajo de la cubierta 11 y por lo tanto dentro del espacio vacío 16 del tanque. Para ajustar la unidad 21, la tubería de llenado se retira desde la boquilla enriscada en la cubierta 11 y a la parte superior de la cual está roscado en conector en T 13. La tubería de llenado retirada se acorta como sea necesario y está conectada al extremo inferior de la unidad de recuperación de vapor 21. El extremo superior de la unidad 21 es después unida a la parte inferior de la boquilla, por debajo de la cubierta 11, por medio de roscas de interconexión. Además de o en lugar de esas roscas, se puede proporcionar un perno de fijación 22, dicho perno se rosca en una parte superior de la unidad 21 y se extiende hacia afuera de los extremos superiores del conector en T 13, estando proporcionados un sello y una disposición de fijación para el perno 22, externamente del conector. El perno puede ser hueco para permitir que se hagan mediciones de presión externamente del tanque, para asegurar que la unidad de recuperación de vapor 21 está funcionando satisfactoriamente durante el flujo de entrada de la gasolina.

40 En referencia ahora a las Figuras 2 a 5, la unidad de recuperación de vapor 21 se muestra con más detalle. Esta unidad comprende un cuerpo principal en forma de concha cilíndrico 24 que tiene roscas externas 25 en su extremo superior 26, para la interconexión con las roscas internas de la boquilla de la cubierta. Una araña de tres brazos 27 se proporciona dentro de ese extremo superior 26 y lleva una protuberancia central 28 provista con un orificio roscado internamente 29 con el que se conecta el perno 22. Los brazos 30 de la araña 27 se extienden hacia abajo por debajo del extremo superior 26, dentro de una región central del cuerpo principal 24. En esta región central, los brazos son huecos, como se puede ver mejor en la figura 3, para proporcionar una comunicación entre el exterior de la unidad 21 y el orificio a través de la protuberancia 28.

50 La protuberancia 28 se extiende hacia abajo por debajo de los brazos 30 y por lo tanto en la región inferior 31 de la unidad. Un tubo 32 está montado deslizablemente dentro de esta extensión hacia abajo 33 de la protuberancia 28, dicho tubo puede por lo tanto deslizarse coaxialmente dentro del cuerpo principal 24. Sobre el extremo inferior de la protuberancia 28, se proporciona un desnivel interno 35 (Figura 5) y el extremo superior del tubo 32 tiene un reborde que se proyecta hacia afuera 35, un muelle de compresión helicoidal 36 que rodea el tubo y actúa entre el desnivel 34 y el reborde 35. De esta manera el tubo 32 es impulsado por muelle hacia arriba a la posición mostrada en la Figura 2, pero puede moverse hacia abajo contra la acción del muelle 36, a la posición mostrada en la Figura 4.

60 El movimiento hacia arriba del tubo está limitado por el reborde 35 que conecta con la araña de tres brazos 27 en el extremo superior 26 del cuerpo principal 24. El movimiento hacia abajo del tubo 32 está limitado por la unión de los giros del muelle 36. Un deflector en forma de copa 38 está provisto en el tubo 32, inmediatamente debajo de la extensión hacia abajo 33 de la protuberancia 28, cuando el tubo está en la posición mostrada en la Figura 3, ese deflector alejándose de la extensión 33 cuando el tubo se mueve a la posición mostrada en la Figura 4.

65 Ambos extremos del tubo 32 están abiertos y se proporciona un anillo de sellado 39 por debajo de la araña de tres brazos 27 en el extremo superior 26 del cuerpo principal 24, de tal forma que cuando el tubo está en la

posición mostrada en la Figura 2, el reborde 35 se sellará contra el anillo 39. Un anillo de sellado 40 adicional se proporciona entre el deflector 38 y el extremo inferior de la extensión hacia abajo 33, de tal forma que se forma aquí un sellado adicional cuando el tubo está en la posición mostrada en la Figura 2. El movimiento del tubo hacia abajo a la posición mostrada en la Figura 4 abre la comunicación entre los brazos huecos 30 y el interior del tubo 32, proporcionando así comunicación entre el espacio no llenado del tanque, externo a la tubería de llenado, y el interior de la tubería de llenado, debajo del tubo 32. El retorno del tubo a la posición mostrada en la Figura 2 cierra esa comunicación y por lo tanto aísla el espacio no llenado del interior de la tubería de llenado debajo de la unidad de recuperación de vapor 21.

El extremo inferior 41 del cuerpo principal 24 está roscado externamente de tal forma que la parte restante de la tubería de llenado, después de su retirada de la boquilla de la cubierta y el recorte y roscado apropiados, puede ser conectada al mismo. Dentro de la parte inferior, se proporciona un inserto 42 que sirve para reducir el área de sección transversal de la tubería de llenado, el inserto estando perfilado para definir un venturi dentro de la tubería de llenado. El flujo de líquido a través de ese venturi será en consecuencia de una velocidad aumentada, reduciendo así la presión estática dentro del venturi. El extremo inferior del tubo 32 está expuesto a esa presión reducida, durante el flujo de entrada de líquido.

En funcionamiento, el flujo de entrada de líquido a lo largo de la tubería 14 y después a través de la unidad 21 en la tubería de llenado 12 generará una región de baja presión dentro del inserto en forma de venturi 42. El flujo de entrada de líquido chocará en el deflector en forma de copa 38, moviendo así el tubo 32 hacia abajo contra la acción del muelle 36. Esto abre la comunicación entre el interior del tubo y los brazos huecos 30, por donde la presión reducida dentro del tubo 32 extraerá vapor dentro de los brazos huecos, desde el espacio no llenado del tanque. Ese vapor es llevado hacia abajo a través del tubo 32 dentro del líquido que fluye hacia adentro, para ser incorporado con ese líquido y devuelto como un líquido al menos parcialmente condensado, al tanque.

En referencia ahora a las Figuras 6 y 7, se muestra una segunda realización que funciona en gran parte con los mismos principios que se han descrito anteriormente, y por lo tanto la instalación dentro de una tubería de llenado no será descrita aquí en detalle. En esta realización, se proporciona una araña de cuatro brazos 50 dentro del cuerpo principal 51 de la unidad, cada brazo siendo hueco y comunicándose a través de la pared cilíndrica del cuerpo principal con el espacio no llenado del tanque. Como se muestra en las Figuras 6 y 7, el extremo superior de la araña 50 está cerrado con una tapa con rosca de tornillo 52 aunque se pueden emplear un perno y una toma de presión, como con la realización de las Figuras 1 a 5. Se proporciona un alojamiento 53 debajo de la araña 50, un miembro de válvula estando montado deslizablemente dentro de ese alojamiento para el movimiento coaxial dentro de la tubería de llenado. El miembro de válvula tiene una cabeza 55 que es un ajuste perfecto dentro del alojamiento 53 y está impulsada por muelle a la conexión con el envés de la araña dentro del alojamiento, un anillo de sellado 56 estado provisto en la araña para efectuar un sellado a la cabeza cuando es empujada contra la araña. El vástago 57 del miembro de válvula es hueco y están proporcionadas aperturas 58 adyacentes a la cabeza del miembro de válvula, para comunicar con el vástago hueco. Están formados una pluralidad de orificios pasantes 59 relativamente pequeños en la cabeza 55, en un círculo inclinado más grande que el diámetro del anillo de sellado 56, por donde el flujo de líquido puede tener lugar a través de esos orificios 59 y en el vástago 57, a través de las aperturas 58, cuando la cabeza se ha separado de la araña.

Como con la primera realización, el vástago 57 del miembro de válvula está provisto con un deflector en forma de copa 60 por debajo del alojamiento 53 y dentro de la parte inferior del cuerpo principal 51 de la unidad. También, se proporciona un inserto 61 dentro de la parte inferior del cuerpo principal, para reducir el área de flujo.

Cuando no hay flujo de entrada de líquido a lo largo de la tubería 12, la válvula está en el ajuste mostrado en la Figura 6, La cabeza 55 se acopla con el anillo de sellado 56 y evita la comunicación entre los brazos huecos de la araña 50 y el alojamiento 53. Cuando hay flujo de líquido hacia abajo a lo largo de la tubería de llenado, el deflector 60 sirve para mover el miembro de válvula 54 contra la acción del muelle, separando así la cabeza 55 del anillo de sellado 56 y abriendo comunicación entre el espacio no llenado del tanque y el extremo inferior del vástago hueco, a través de los brazos de la araña y después a través de los orificios 59 en la cabeza 55 y en las aperturas 58. Como los orificios pasantes 59 son de diámetro relativamente pequeño, habrá expansión adiabática del vapor que pasa a través de los mismos, lo que enfriará el vapor tendiendo así a condensarlo, en gasolina líquida.

Como una alternativa a proporcionar un inserto dentro de la parte inferior del cuerpo principal de la unidad e recuperación de vapor, o dentro de la parte superior de la tubería de llenado que está unida a la parte inferior del cuerpo principal, el extremo inferior del tubo 32 (o del vástago de la válvula 57 en el caso de la segunda realización de las Figuras 6 y 7) puede llevar un elemento perfilador que sirve para reducir el área del flujo dentro de la tubería de llenado. Se muestran dos posibilidades para dichos elementos perfiladores en las Figuras 8 y 9. El elemento 64 de la Figura 8 comprende dos formas cónicas dispuestas base a base por donde el flujo se acelera al pasar la forma cónica superior y se reduce de nuevo la velocidad al pasar la forma cónica inferior. El elemento 65 de la Figura 9 tiene un perfil más redondeado pero sirve todavía para producir el efecto similar al venturi dentro de la tubería de llenado, en la región inferior de la unidad de recuperación de vapor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de recuperación de vapor para una instalación de tanque (10) que tiene una tubería de llenado (12) para la introducción de un líquido volátil en el tanque y en donde la salida (19) de la tubería de llenado está normalmente por debajo del nivel del líquido (17) en el tanque, el sistema de recuperación de vapor para el uso durante el llenado del tanque comprendiendo medios (21) que definen una región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado (12); **caracterizado porque** el sistema de recuperación de vapor además comprende:
- 10 - un conducto (30) que se extiende desde la región de área de sección transversal reducida (21) a través de la pared lateral de la tubería de llenado (12) para abrirse en el espacio no llenado (16) sobre el nivel del líquido (17) en el tanque; y
- 15 - un montaje de válvula normalmente cerrado (39, 40) asociado con el conducto (30) dicho montaje de válvula normalmente cierra la comunicación de la región de área de sección transversal reducida y del espacio no llenado, pero dicho montaje de válvula se abre por el flujo de líquido a lo largo de la tubería de llenado (12) en el tanque, de tal forma que el vapor en el tanque (10) puede ser extraído a lo largo del conducto (30) desde el espacio no llenado (16) por presión estática reducida en la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado.
- 20 2. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el conducto tiene una primera parte (32) que se extiende desde la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado (12) hacia arriba en sentido opuesto de la salida (19) de la tubería de llenado, y una segunda parte (30) que se extiende desde la primera parte generalmente hacia afuera de la tubería de llenado para comunicar con el espacio no llenado (16) del tanque.
- 25 3. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 2, en donde el montaje de válvula normalmente cerrado (39, 40) está formado entre la primera y la segunda parte (32, 30) del conducto.
- 30 4. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde la primera parte del conducto está definida por un tubo (32) montado coaxialmente dentro de la tubería de llenado (12) con su extremo inferior en la vecindad de la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado.
- 35 5. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el tubo (32) está montado para el movimiento deslizante coaxialmente dentro de la tubería de llenado (12), y forma una parte del montaje de válvula normalmente cerrado del sistema de recuperación de vapor.
- 40 6. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 5, en donde el tubo es impulsado por muelle (36) hacia arriba a una primera posición donde el montaje de válvula está cerrado, y se mueve hacia abajo contra la fuerza del muelle bajo la acción del flujo de entrada del líquido, por la tubería de llenado (12) en el tanque (19).
- 45 7. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 6, en donde el tubo (32) está equipado con un spoiler (38) situado en el camino del flujo de líquido a lo largo de la tubería de llenado, por donde el flujo de entrada del líquido actúa en el spoiler y mueve así el tubo hacia abajo contra la fuerza del muelle.
- 50 8. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el tubo (32) está montado en un portador (30) que define una segunda parte del conducto, la segunda parte estando abierta al interior del tubo cuando el tubo se mueve para abrir el montaje de válvula.
- 55 9. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 8, en donde el tubo (32) está provisto con una cabeza (55) adyacente al portador (30) dicha cabeza está provista con una pluralidad de orificios relativamente pequeños (59) a través de los cuales pasa el vapor, cuando el tubo se mueve para abrir el montaje de válvula, por donde el vapor se expande y enfría promoviendo por lo tanto la condensación del mismo.
- 60 10. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en la reivindicación 9, en donde el portador define tres segundas partes del conducto (30) extendiéndose generalmente cada una hacia afuera desde una región central del portador a la superficie exterior de la tubería de llenado (12).
- 65 11. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado (12) está definida por uno de un inserto (61) instalado en la pared interior de la tubería de llenado o un elemento (38) instalado en el extremo del conducto, más cercano a la salida (19) de la tubería de llenado (12).
12. Un sistema de recuperación de vapor como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado (12) sirve para definir un venturi dentro del cual la velocidad del flujo de entrada del líquido aumentará.

5 13. Un método de recuperar vapor desplazado desde el espacio no llenado (16) de una instalación de tanque (10) durante la introducción de un líquido volátil en el tanque a través de una tubería de llenado (12) en donde la salida (19) de la tubería de llenado está normalmente por debajo del nivel del líquido (17) en el tanque, habiendo ahí una región de área de sección transversal reducida (21) provista dentro de la tubería de llenado, en dicho método el vapor es extraído desde el espacio no llenado (16) por una presión reducida generada en la región de área de sección transversal reducida de la tubería de llenado (12) por el flujo de entrada del líquido, el vapor siendo extraído a través de la pared lateral de la tubería de llenado a lo largo de un conducto (30) que comunica entre el espacio no llenado y la región de área de sección transversal reducida, un montaje de válvula normalmente cerrado (32, 39, 40) estando asociado con el conducto y que normalmente cierra la comunicación de la región de área de sección transversal reducida y el espacio no llenado (16) dicho montaje de válvula (32, 39, 40) se abre por el flujo de entrada de líquido a lo largo de la tubería de llenado en el tanque, de tal forma que la presión estática reducida en la región de área de sección transversal reducida extrae vapor del espacio no llenado (16) en el conducto abierto para ser incorporado en la entrada de flujo del líquido.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

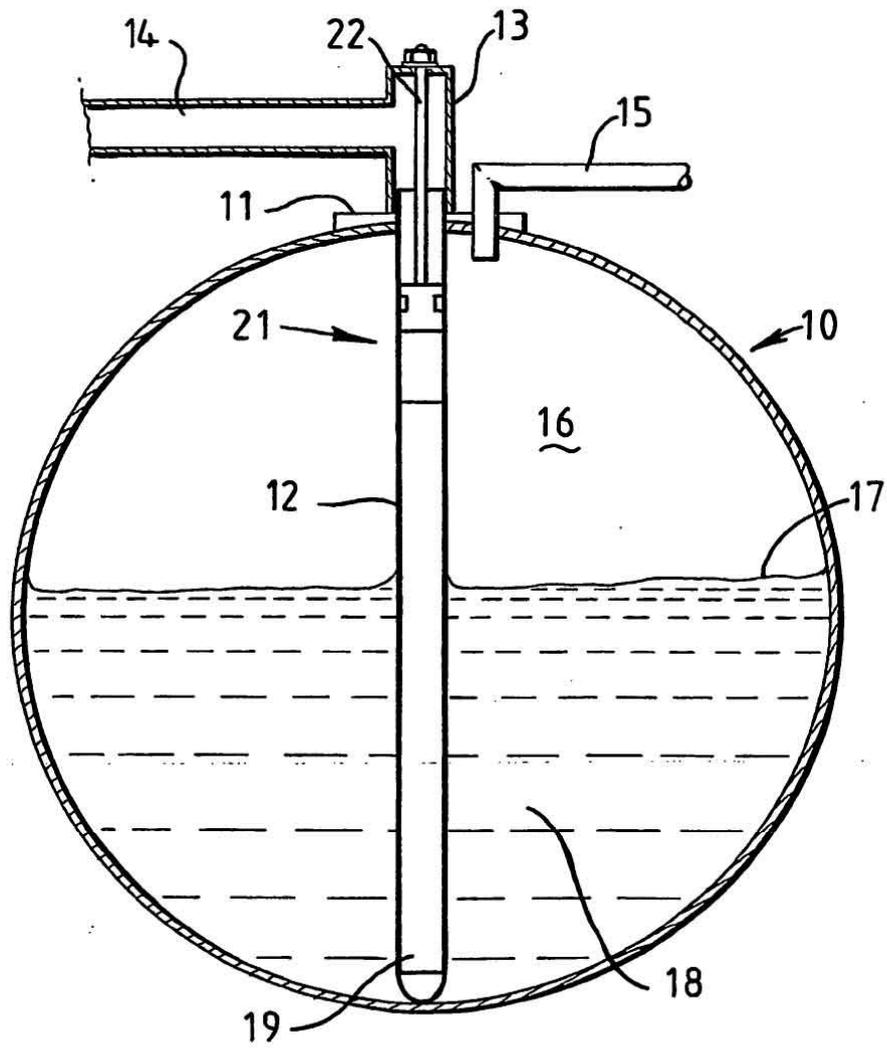


FIG.2

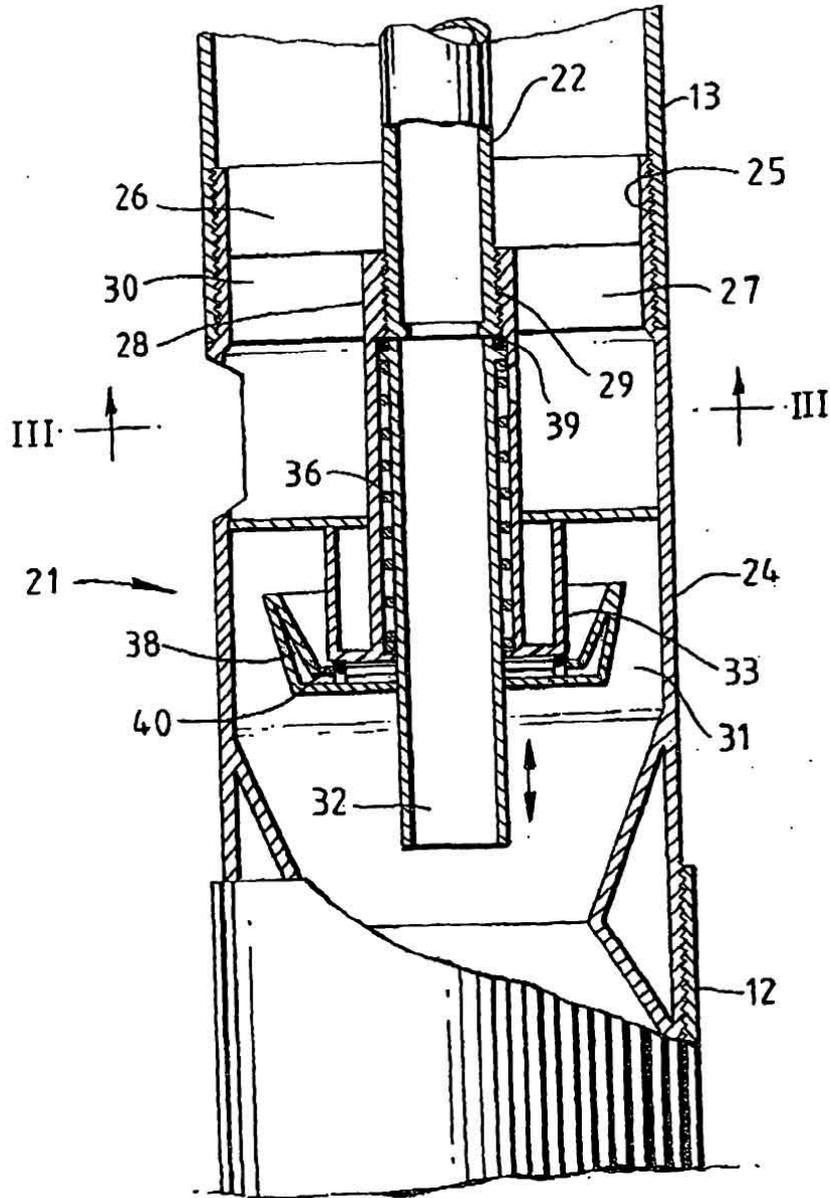


FIG.3

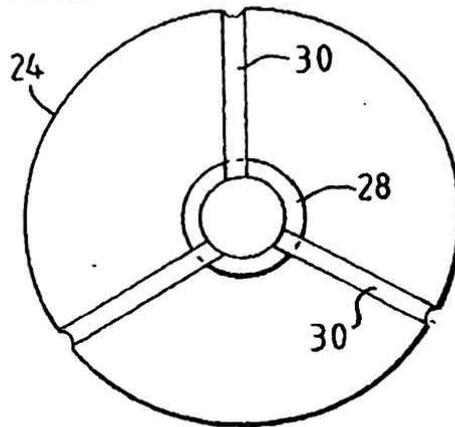


FIG.5

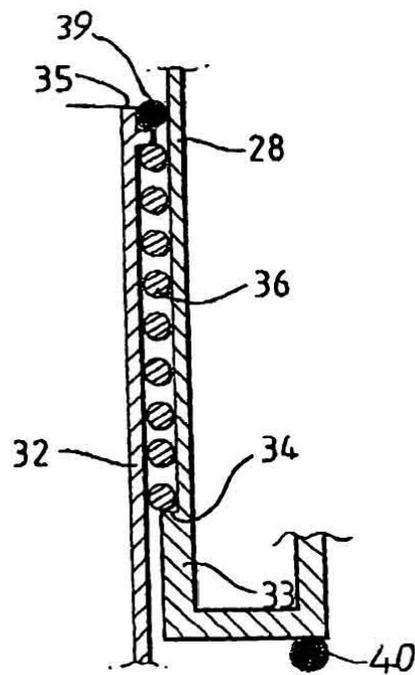


FIG.4

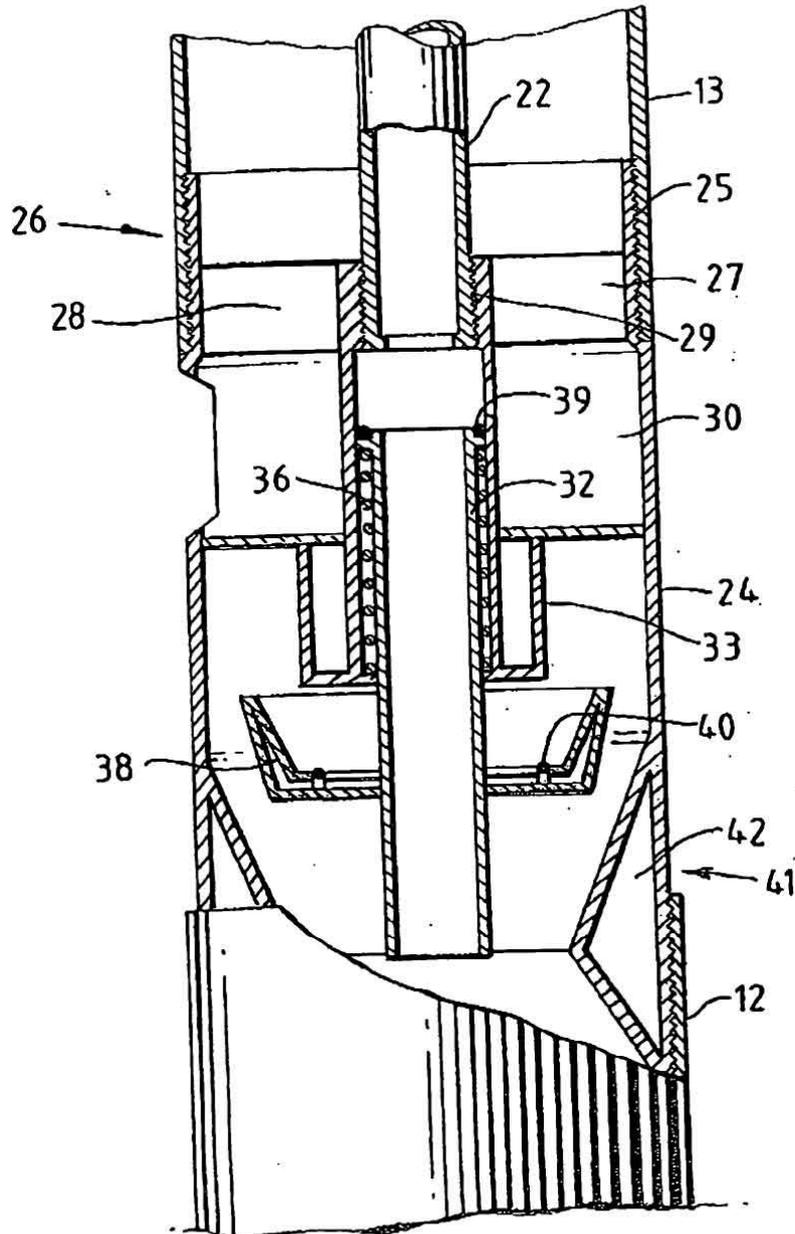


FIG.6

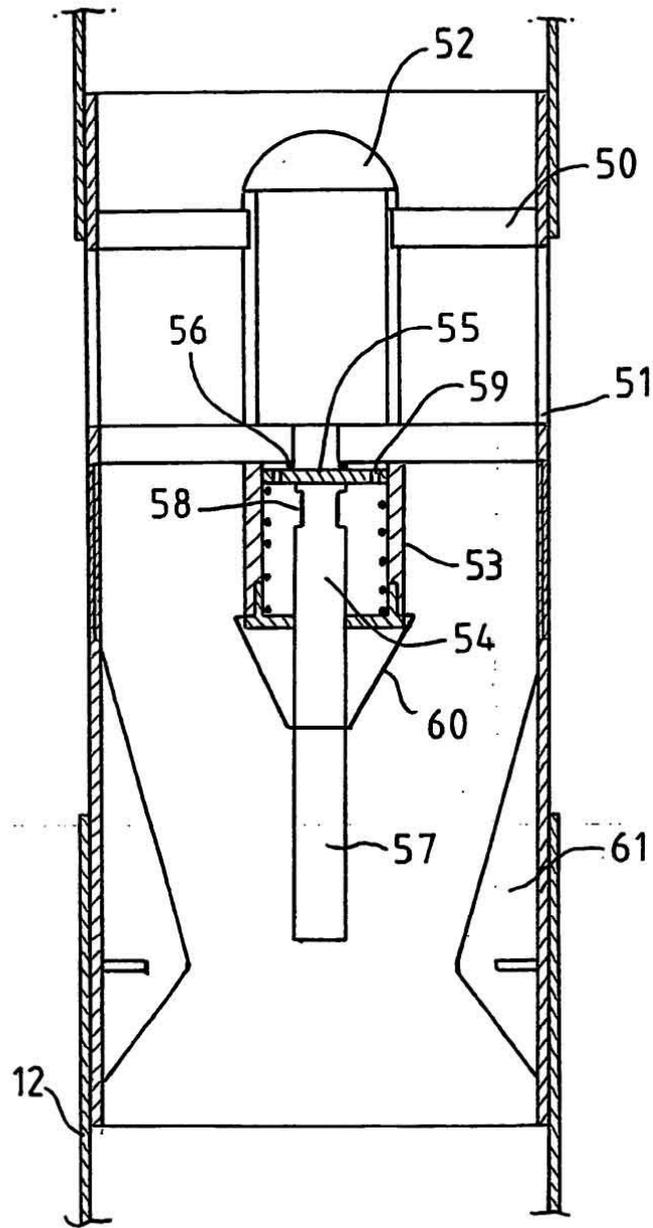


FIG. 7

