

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 137**

51 Int. Cl.:

**B65D 90/28** (2006.01)

**B67D 7/04** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2008 E 08769242 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2152610**

54 Título: **Contención de vapor**

30 Prioridad:

**04.05.2007 US 744541**

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

**09.12.2013**

73 Titular/es:

**HEALY, JAMES W. (100.0%)  
48 North Peppereil Road  
Hollis, NH 03049, US**

72 Inventor/es:

**HEALY, JAMES W.**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 433 137 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

Contención de vapor.

### Campo técnico

- 5 Esta descripción se refiere a tanques subterráneos de almacenamiento de combustible, y más en particular a sistemas para la contención y la conservación de vapor de combustible procedente de tales tanques.

### Antecedentes

10 Las estaciones de servicio para abastecimiento de combustible a los vehículos, en algunas zonas de los Estados Unidos, es decir en aquellas regiones en las que es obligatoria una recuperación de vapor de Fase I (es decir, no de Fase II), y en muchos otros países, operan con restricciones limitadas o sin restricciones, sobre la liberación de vapores hacia el medio ambiente, por ejemplo incluyendo los vapores de combustible generados por evaporación de combustible líquido hacia el espacio vacío del tanque del vehículo y de los tanques de almacenamiento subterráneos ("UST"), y desplazados a continuación desde el tanque por la entrada de combustible líquido durante el llenado. Esta pérdida de combustible en su estado de vapor se reconoce como un perjuicio para el medio ambiente. Durante un período de operaciones de abastecimiento de combustible, esto puede representar también una pérdida sustancial de producto y del beneficio potencial para el propietario y el operador de la estación de servicio.

15 La Patente U.S. Núm. 6.805.173 describe un método y un sistema de control pasivo de presión para controlar la presión en el espacio de vapor vacío de un tanque de almacenamiento subterráneo de combustible líquido volátil temporalmente, durante períodos de incremento de la presión en el espacio de vapor vacío, que permite que el vapor circule hacia un espacio de vapor auxiliar de volumen variable, definido al menos parcialmente por un elemento de pared elástica, a efectos de reducir el volumen de vapor liberado en otro caso al medio ambiente.

### Sumario

25 De acuerdo con un aspecto de la descripción que se define en la reivindicación 1, un método de conservación de vapor de combustible en un sistema de dispensación de combustible líquido que comprende uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido conectado(s) a un dispensador para el suministro de combustible líquido a tanques de combustible de vehículos, siendo el volumen de combustible líquido dispensado desde uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido sustituido por un volumen de aire, comprende: poner en conexión un espacio vacío de tanque de los uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido con una vejiga del interior de un tanque de conservación de vapor; suministrar combustible líquido a uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido, desplazando el combustible líquido al vapor de combustible de los uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido; suministrar el vapor de combustible desplazado a la vejiga, de modo que el vapor de combustible suministrado infla la vejiga y desplaza el aire desde la cámara de aire del tanque de conservación de vapor al exterior de la vejiga; y, a continuación, en un tiempo, suministrar vapor de combustible desde la vejiga del tanque de conservación de vapor hacia el espacio vacío de tanque del uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido, en sustitución del volumen de combustible líquido suministrado desde los uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido a los tanques de combustible de los vehículos.

40 Implementaciones preferidas de este aspecto de la descripción pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales. El método comprende suministrar combustible líquido desde un vehículo de suministro de combustible líquido, por ejemplo un camión cisterna o un vehículo de ferrocarril, hacia el uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido. El método comprende además poner en conexión el espacio vacío de tanque del vehículo de suministro de combustible líquido con una cámara de aire del tanque de conservación de vapor que contiene la vejiga, en el exterior de la vejiga; y suministrar el aire desplazado desde la cámara de aire del tanque de conservación de vapor al espacio vacío de tanque del vehículo de suministro de combustible líquido, reemplazando el aire desplazado al volumen del combustible líquido suministrado desde el vehículo de suministro de combustible líquido. El método comprende además suministrar el aire desplazado desde la cámara de aire del tanque de conservación de vapor al medio ambiente. El método comprende la etapa adicional de poner en conexión uno o más tanques de almacenamiento subterráneo con un tanque de conservación de vapor a modo de tanque auxiliar sobre que contiene la vejiga, situado por encima del suelo. El método comprende las etapas adicionales de convertir un tanque de almacenamiento subterráneo en un tanque de conservación de vapor contenedor de la vejiga, y poner en conexión uno o más tanques de almacenamiento subterráneos con el tanque de conservación de vapor a modo de tanque de almacenamiento subterráneo convertido que contiene la vejiga.

55 De acuerdo con otro aspecto de la invención, que se define en la reivindicación 6, un sistema de conservación de vapor de combustible comprende: un sistema de dispensación de combustible líquido que comprende uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido conectados a un dispensador de combustible líquido para el suministro de un combustible líquido a tanques de combustible de vehículos, definiendo el uno o más tanques de almacenamiento de combustible un espacio vacío de tanque que contiene vapor de combustible evaporado por

encima de una interfase con el combustible líquido; un sistema de conservación de vapor que comprende un tanque que define un volumen de tanque, y una vejiga dispuesta en el interior del volumen de tanque y que define un volumen de vejiga para recibir vapor de combustible, definiendo el tanque y la vejiga una cámara de aire externa a la vejiga; un sistema de conducto de vapor para conducir el vapor de combustible entre el espacio vacío de tanque y el volumen de vejiga; y, un sistema de conducto de aire para conducir aire hacia dentro y hacia fuera de la cámara de aire externa a la vejiga.

Implementaciones preferidas de este aspecto de la descripción pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales. El sistema de conducto de vapor comprende además un sistema de conducto para el suministro del vapor de combustible desplazado desde el espacio vacío de tanque por adición de combustible líquido desde el uno o más tanques de almacenamiento de combustible al volumen de vejiga, y para el suministro de vapor de combustible desde el volumen de vejiga, de nuevo, al espacio vacío de tanque según se dispensa combustible líquido desde el uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido. El sistema de conducto de vapor comprende además un sistema de conducto para el suministro de vapor de combustible desde el volumen de vejiga, de nuevo, hacia el espacio vacío según se dispensa combustible líquido desde el uno o más tanques de almacenamiento de combustible líquido hacia los tanques de combustible del vehículo con el tiempo. El sistema de conducto de vapor comprende además una válvula de flotador antirretorno para restringir el flujo de combustible líquido hacia el volumen de vejiga. El sistema de conducto de aire comprende además un sistema de conducto para el suministro del aire desplazado desde la cámara de aire del tanque de conservación de vapor hacia el espacio vacío de tanque de un vehículo de suministro de combustible líquido, por ejemplo un camión cisterna de suministro de combustible líquido o un vagón cisterna de ferrocarril. Reponiendo un volumen de combustible líquido suministrado desde el vehículo de suministro de combustible líquido. El sistema de conducto de aire comprende además un sistema de conducto para el suministro del aire desplazado desde la cámara de aire del tanque de conservación de vapor hacia el medio ambiente. La vejiga es inflable y plegable. La vejiga está formada con material flexible, de pared delgada. La vejiga está formada con material elástico.

Los objetos de la presente descripción incluyen proporcionar un sistema para la contención y la recuperación de vapores de combustible, por ejemplo en regiones de los Estados Unidos con normas de recuperación de vapor solamente de Fase I, y similarmente en países extranjeros con poca regulación y sin regulación.

A menos que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que el entendido habitualmente por un experto en la materia a la que pertenece la presente descripción. Aunque métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente memoria puedan ser usados en la práctica o para verificación de la presente descripción, los métodos y materiales adecuados son los que se describen en lo que sigue. En caso de conflicto, la presente descripción constituirá el control. Adicionalmente, los materiales, métodos y ejemplos son solamente ilustrativos y no se pretende que sean limitativos. Otras características y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, y/o a partir de las reivindicaciones.

### Descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación algo esquematizada de una estación de servicio de gasolina típica (técnica anterior) durante una "entrega" o suministro de combustible, por ejemplo en los Estados Unidos donde solamente es obligatoria la recuperación de vapor de Fase I (es decir, no de Fase II), y en otros países.

La Figura 2 es una representación algo esquematizada de una estación de servicio de gasolina de Fase I del tipo representado en la Figura 1 durante el suministro de un combustible, estando la estación de servicio equipada con una implementación de un sistema de contención de vapor de combustible conforme a la descripción, estando el tanque de contención de vapor por encima del suelo.

La Figura 3 es una vista en sección lateral, algo esquematizada, de una implementación ligeramente diferente del sistema de contención de vapor de combustible de la Figura 2 con un tanque de contención de vapor por encima del suelo.

La Figura 4 es una vista en sección lateral a mayor tamaño, algo esquematizada, del conjunto de soporte de vejiga para el sistema de contención de vapor de combustible de la Figura 3.

La Figura 5 es una representación algo esquematizada de otra implementación de sistema de contención de vapor de gasolina, siendo el tanque de contención de vapor de combustible subterráneo.

La Figura 6 es una vista extrema del tanque subterráneo de contención de vapor de combustible de la Figura 5.

La Figura 7 es una representación algo esquematizada del sistema de contención de vapor de combustible de la Figura 5, durante un suministro de combustible.

La Figura 8 es una vista extrema de un tanque subterráneo de almacenamiento de combustible que tiene un conducto de entrada de combustible que termina en un espacio vacío de tanque.

La Figura 9 es una vista extrema de otra implementación de un sistema de contención de vapor de combustible conforme a la presente descripción, con un tanque subterráneo de contención de vapor de combustible.

Los símbolos de referencia iguales en los diversos dibujos indican elementos iguales.

### Descripción detallada

5 Con referencia a la Figura 1, en un sistema 10 de almacenamiento y suministro de combustible típico de la técnica anterior, por ejemplo una estación de aprovisionamiento de gasolina, S, cada tanque 14 de almacenamiento subterráneo ("UST") contiene un volumen de combustible 16 líquido volátil, por ejemplo gasolina, y un volumen 18 de mezcla saturada o semi-saturada de vapor de combustible gaseoso y/o de aire en un espacio de vapor o de vacío de tanque, U, por encima del combustible líquido. El espacio vacío de tanque está conectado a la atmósfera por medio del conducto 20, controlado por medio de una válvula 22 de purgado de presión/vacío, que está típicamente tarada para abrir a -20,3 cm (-8,0 pulgadas) W.C. para permitir la entrada de aire en el espacio vacío de tanque y para abrir a +7,6 cm (+3,0 pulgadas) W.C. para permitir la liberación de vapor gaseoso desde el espacio vacío de tanque, para evitar con ello la formación peligrosa de presión o de vacío dentro del UST 14.

10 Durante el reabastecimiento de combustible de un vehículo, C, según se suministra el combustible líquido, L, a través del conducto 24 desde el UST 14 hacia el tanque 28 del vehículo, se permite que el vapor de combustible, V, desplazado desde el tanque del vehículo por el combustible líquido, escape hacia el medio ambiente.

15 El combustible líquido al mayor es suministrado a una estación de servicio, S, por un vehículo de suministro de combustible, por ejemplo un camión cisterna 30. Durante una "entrega" o suministro de combustible, el tanque del camión está conectado por medio de un conducto 32 al pitorro 15 de entrada de combustible del UST 14, mientras que el espacio vacío 18 de tanque del UST 14 está conectado por medio del conducto 36 al espacio vacío 34 de tanque del camión cisterna. El suministro de combustible 16 líquido hacia el UST 14, por ejemplo aproximadamente 18.925 litros (5.000 galones) suministrados a razón de 1.514 LPM (litros por minuto) (400 GPM (galones por minuto)), es típico, provoca el desplazamiento del vapor 18 de combustible desde el espacio vacío, U, del UST 14, hacia el espacio vacío 34 del camión cisterna, sustituyendo al combustible líquido según es suministrado. Al terminar la entrega de combustible, el camión cisterna se marcha portando 18.925 litros (5.000 galones) de vapor de combustible creado a partir de la gasolina previamente adquirida por el propietario de la estación de servicio, siendo el vapor de combustible desplazado posteriormente hacia los tanques de la compañía del combustible según se llena el camión cisterna para su próxima entrega.

20 Haciendo ahora referencia a la Figura 2, de acuerdo con la presente descripción, el sistema 10' de almacenamiento y suministro de combustible, por ejemplo en una estación de aprovisionamiento de gasolina, S', está equipado además con un sistema 12 de contención de vapor conforme a la invención para capturar y retener vapores de combustible, por ejemplo vapores de gasolina, en una estación de servicio, por ejemplo en vez de transferir los vapores para su retirada en un camión cisterna, como ocurre típicamente en las estaciones de servicio con recuperación de vapor solamente de Fase I, y/o en vez de liberar todos o una parte de los vapores de combustible hacia el medio ambiente.

25 El sistema 12 de contención de vapor incluye un tanque 42 de almacenamiento de vapor, por ejemplo un tanque de almacenamiento de acero de 30.280 litros (8.000 galones), conectado al conducto 20, el cual está, a su vez, en comunicación con el espacio de vapor, U, del UST 14. El espacio de vapor está controlado por la válvula 22 de purgado de presión/vacío, según se ha descrito con anterioridad. El tanque 42 de almacenamiento contiene una vejiga 44 inflable, elástica, de uretano flexible, de pared delgada, que define un volumen 46 de espacio de vapor auxiliar en el interior de la vejiga, que está en comunicación con el espacio de vapor, U, del UST a través del conducto 20. La vejiga 44 y la pared 48 del tanque de almacenamiento definen también en conjunto una cámara de aire 50 en el interior del tanque 42 de almacenamiento de vapor, pero externa a la vejiga 44, que está en comunicación con la atmósfera a través de un puerto 52 de purgado de aire/ingestión de aire con un orificio de 2,5 cm (1 pulgada), para liberar aire desde la cámara de aire 50, y también para tragar aire hacia la cámara de aire 50, a razón de aproximadamente 75,7 LPM (20 GPM) cuando el diferencial de presión es de 2,5 cm (1 pulgada) W.C., según se describe con mayor detalle en lo que sigue. Éste es un sistema pasivo que no requiere componentes eléctricos. Como resultado, los costes de la instalación son relativamente bajos.

30 Haciendo también referencia a las Figuras 3 y 4, y también a mi Patente U.S. núm. 6.805.173, el tanque 42 de almacenamiento de vapor se ha mostrado montado en posición vertical, por ejemplo sobre una losa 66 para tanque de hormigón (se pueden emplear otros métodos adecuados para su instalación y montaje). La vejiga 44 está suspendida en el interior del volumen 50 de cámara de aire del tanque 42, desde el conjunto 68 de soporte de vejiga. El conjunto de soporte incluye una brida 70, asegurada al cuello 71 junto a una abertura 72 hacia el volumen de tanque por medio de pernos 98 con arandelas de seguridad 100 y tuercas 102, hermetizada por medio de anillos en O 103, desde donde se extiende una boquilla de tubería 74 que soporta una brida 76 de vejiga circunferencial. Un anillo 78 de abrazadera empernado (79) a la brida de vejiga asegura y hermetiza la abertura de vejiga. Un grifo 80 define una entrada/salida 81 en un primer paso 83 axial de vapor, hacia el volumen 46 de vejiga por medio de una boquilla de tubería 82 que termina en una lengüeta de tubería 84 y un tubo sifón 85 que se extiende hasta el extremo inferior de la vejiga 44 en el interior del tanque 42. Una conexión 86 en T (en la que se ha montado el grifo

- 80) define una entrada/salida 87 en un segundo paso 88 anular, a través del espacio entre el acoplamiento 90 y la boquilla de tubería 74 y la pared externa de la boquilla de tubería 82. Las entradas/salidas 81, 87, así como un drenaje para condensados desde la base de la cámara de aire 50 del tanque, están conectados al conducto 20 por medio de una tubería 94 de conexión de 2,5 cm (1 pulgada). El flujo a través de la tubería 94 de conexión está controlado por medio de válvulas 95 de bolas, las cuales podrían estar aseguradas con candados contra una manipulación indebida. El puerto 52 de purgado de aire/ingestión de aire está conectado a una boquilla de tubería 53 (Figura 3) montada en el brida 70 en una abertura 96 en comunicación con la cámara de aire 50 en torno a la vejiga 44 en el tanque 42.
- En las Figuras 1 y 2, según se ha descrito en lo que antecede, los tres USTs 14 se emplean para almacenamiento de combustible líquido, convencionalmente con los USTs 14, 14' y 14" dedicados respectivamente a almacenaje de combustible de calidad normal, combustible de calidad media o intermedia, y combustible de calidad Premium o superior.
- Haciendo ahora referencia también a la Figura 5, en otra implementación generalmente más preferida, el sistema 10' de almacenamiento y suministro de combustible ha sido mejorado para su uso con un sistema dispensador unimanguera (no representado) que permite mezclar combustible de calidad normal con combustible de calidad Premium o superior que procede de los USTs 114 y 114' para proporcionar combustible mezclado de calidad media o intermedia en el dispensador 26 (Figuras 1 y 2). Como resultado, el tercer UST 14" no se utiliza ya más para almacenar combustible líquido, quedando así disponible para su uso como tanque 142 de almacenamiento de vapor en un sistema 112 de contención de vapor. El tercer tanque existente, utilizado anteriormente para contener el producto combustible de calidad media, se convierte en un tanque 142 de contención de vapor de combustible, en un sistema 112 de contención de vapor, con una vejiga 144 inflable/plegable para capturar y contener vapor de combustible, dispuesta en el interior del tanque subterráneo. Esta implementación alternativa proporciona típicamente ahorros relativamente mejores, puesto que hace que resulte innecesaria la instalación de un tanque y tuberías adicionales sobre el suelo, por ejemplo según se ha descrito con respecto a la Figura 2.
- De acuerdo con esta implementación, el tercer UST 114" se reconvierte (típicamente, tras la retirada de la bomba de combustible de turbina sumergida (no representada) para proporcionar un máximo volumen disponible) por instalación de una vejiga 144 inflable/plegable, por ejemplo formada con un material flexible, elástico, de pared delgada, por ejemplo uretano, que define un volumen 146 de espacio de vapor auxiliar a través de la escotilla 130 del tanque (Figura 5). La tuberías 120 de vapor de combustible se modifican para poner los espacios vacíos de tanque, U, de los USTs 114 y 114', en comunicación con el volumen 146 de espacio de vapor auxiliar de la vejiga 144, por ejemplo a través del antiguo conducto 115 de puerto de turbina sumergida de combustible líquido. El conducto 117 de salida de vapor de combustible del tanque 114", ahora en comunicación con la cámara de aire 150 definida entre la vejiga 144 y la pared 148 del tanque de almacenamiento, se pone en comunicación con la atmósfera a través del conducto 152, terminando en un conjunto 154 de purgado de aire/ingestión de aire, que tiene un orificio de 2,5 cm (1 pulgada), de nuevo según se describe con mayor detalle en lo que sigue. La conexión por tubería entre el tanque 114" y la conducción 120 de vapor de combustible está asegurada por medio de la válvula 156, la cual está cerrada durante el funcionamiento normal. Al igual que en la implementación descrita con anterioridad, éste es un sistema pasivo que no requiere componentes eléctricos. Como resultado, los costes de reconversión y de instalación son relativamente bajos.
- Haciendo también referencia a la Figura 6, y con referencia a la descripción que antecede de las Figuras 3 y 4, la vejiga 144 está suspendida en el interior del volumen de cámara de aire 150 del tanque 142 desde el conjunto 168 de soporte de vejiga, a través del cual se extiende el antiguo puerto 115 de turbina sumergida de combustible líquido, ahora conectado al conducto 120 de vapor.
- Haciendo de nuevo referencia a la Figura 2, y más en particular a la Figura 7, durante el funcionamiento del sistema 112 de contención de vapor de la presente descripción, una entrega o suministro de combustible en una estación de servicio, S', con conservación de vapor de combustible por parte del operador o propietario de la estación de combustible, se realiza como sigue:
1. Con la vejiga 144 en una condición de plegada, el conductor del camión 30 de cisterna de combustible realiza una conexión de manguera de combustible (típicamente una tubería 32 de 10,2 cm (4 pulgadas) de diámetro) entre el tanque 114 de almacenamiento subterráneo y el camión cisterna 30.
  2. El conductor realiza una conexión de manguera de vapor (típicamente una tubería 36 de 7,6 cm (3 pulgadas) de diámetro) con el conducto 119 en comunicación con la cámara de aire 150 del tanque 114" de contención de vapor, exterior a la vejiga 144.
  3. El conductor abre la válvula 301 de vapor de la cisterna.
  4. El conductor abre la válvula 302 de combustible líquido de la cisterna.
  5. El camión cisterna 30 entrega 18.925 litros (5.000 galones) de combustible líquido 16 a través del conducto 32 y de la entrada 15 de conducto, al UST 114, a una velocidad de 1.515 LPM (400 GPM), forzando 18.925 litros (5.000 galones) de vapor 18 desde el espacio vacío de tanque, U, del UST 114, a través del conducto 120 de vapor y de la

## ES 2 433 137 T3

entrada/salida 15 del conducto, hacia el volumen 146 de espacio de vapor auxiliar de la vejiga 144.

6. El inflado de la vejiga 144 fuerza a 18.925 litros (5.000 galones) de aire desde la cámara de aire 150 entre la vejiga 144 y la pared 148 del UST 114" a través de la entrada/salida 119 de conducto y del conducto 36 hacia la cisterna 30.

5 7. La cisterna 30 se desconecta y se marcha, transportando 18.925 litros (5.000 galones) de aire.

8. Los vehículos, C, son abastecidos de combustible con los 18.925 litros (5.000 galones) de combustible 16 líquido suministrados al UST 114, con extracción del combustible 16 líquido desde el UST 114 arrastrando vapor 18 desde el volumen 146 de espacio de vapor auxiliar de la vejiga 144 hacia el espacio vacío de tanque, U, del UST 114.

10 9. La extracción de vapor 18 desde la vejiga 144 hacia el espacio vacío de tanque, U, del UST 114" provoca el plegado gradual de la vejiga, arrastrando aire a través del conducto 152 y de la conducción 117, hacia la región 150 de cámara de aire entre la vejiga 144 y la pared 148 del UST 114".

10. El proceso completo se repite después cada vez que se suministra a granel combustible 16 líquido.

15 El suministro de combustible líquido, por ejemplo gasolina, desde el camión 30 de cisterna de combustible, a velocidades de flujo de hasta 1.512 LPM (400 GPM), hacia el tanque 114 de almacenamiento subterráneo, obliga al vapor 18 de combustible en el espacio vacío de tanque, U, del tanque 114 de almacenamiento subterráneo a fluir a través del conducto 120, por ejemplo una tubería subterránea de 5,1 cm (2 pulgadas), para inflar la vejiga 144 en el tanque de contención de vapor, es decir, el tanque 42 por encima del suelo (Figura 2) o el tanque 114" subterráneo (Figuras 5 y 7), forzando con ello a que el aire del espacio 150 entre la vejiga 144 y la pared 148 del interior del tanque circule hacia fuera, y a través de la tubería 36 de vapor, hacia el camión 30 de tanque de combustible.

20 El espacio de vapor del camión 30 de cisterna de combustible se llena de ese modo con el aire expulsado desde el espacio 150 de aire de alrededor de la vejiga 144 del tanque 114" de contención, y el vapor de combustible 18 desplazado desde el espacio vacío de tanque, U, del tanque 114 de almacenamiento subterráneo está contenido en la vejiga 144, permaneciendo bajo el control, y en posesión, de la estación de servicio.

25 El vapor de combustible 18 que permanece en posesión del propietario de la estación de servicio en el interior de la vejiga 144 será arrastrado después, con el tiempo, de nuevo hacia el espacio vacío de tanque, U, del tanque 114 subterráneo de almacenamiento de combustible según se extrae combustible desde el tanque 114 hasta los vehículos, C, de los consumidores del combustible. El aire que podría ser tragado normalmente según desciende el nivel de gasolina en el tanque 114 de almacenamiento subterráneo es ahora sustituido por vapor de combustible 18 procedente de la vejiga 144, dando como resultado esencialmente ninguna pérdida de producto debida a la evaporación.

30 El sistema de contención de vapor de combustible (12, Figura 2; 112, Figura 5) puede proporcionar también capacidad para contención, y evitar con ello pérdidas por respiración diurna. Estas pérdidas ocurren debido a la evaporación de combustible, según se mueve el sistema de almacenamiento y suministro de combustible (10', Figura 2; 10", Figura 5) para conseguir el equilibrio en la interfase entre el combustible 16 líquido y el combustible 18 en fase vapor en el UST, más las emisiones relacionadas con los cambios de la presión barométrica.

Los ahorros potenciales que se podrían lograr con el uso de un sistema de contención de vapor según la presente descripción en una estación de servicio típica que no sea de Fase II, son los siguientes:

### Valor anual del vapor retenido:

Supóngase:

40 Rendimiento: 387.500 litros (100.000 galones) de combustible por mes  
Tasa de ahorro de gasolina: 0,15%  
Precio de venta al detal: 0,77 \$ US por litro (3,00 \$ US por galón)

Ahorro anual debido al vapor retenido:

$$= 100.000 \times 0,0015 \times 3 \times 12$$

45 = 5.400 \$ US por año (a razón de un rendimiento de 378.500 litros o 100.000 galones/mes)

### Ahorro por pérdidas de respiración diurna:

Supóngase:

Presión positiva en el UST durante 8 horas por día

## ES 2 433 137 T3

Tasa de Crecimiento de Vapor: 0,5 GPM  
 Gasolina evaporada por galón de vapor: 3,0 gramos

Dado:

Gasolina: 7 libras por galón  
 5 Conversión: 454 gramos por libra

Pérdida anual:

$(8 \text{ horas/día}) \cdot (60 \text{ minutos/hora}) \cdot (0,5 \text{ gpm}) \cdot (3 \text{ gramos/galón}) \cdot (454 \text{ gramos/libra}) \cdot (7,0 \text{ libras/galón}) \cdot (365 \text{ días/año}) = 82,7 \text{ galones por año} \times 3,00 \text{ \$ US por galón}$   
 $= 248 \text{ \$ US por año}$

10 Ahorro total:

= 5.400 \$ US + 248 \$ US

= 5.648 \$ US por año por cada 378.500 litros (100.000 galones) de caudal por mes

	<u>Actividad anual</u>	<u>Ahorro anual</u>
	4.542.000 litros (1.200.000 galones) por año	5.648 \$ US
15	9.084.000 litros (2.400.000 galones) por año	11.296 \$ US
	18.168.000 litros (4.800.00 galones) por año	22.592 \$ US

20 La generación y pérdida de vapor de combustible puede ser relativamente más alta bajo determinadas condiciones. Por ejemplo, con referencia a la Figura 8, en un UST 214, el conducto 215 de entrada de combustible termina en la región superior del UST 214, es decir en el espacio vacío de tanque, U, en vez de, según se prefiere para la minimización de la evaporación de combustible, en la región inferior del UST, con preferencia por debajo del nivel del combustible 16 líquido en el UST 214. La atomización 220 de combustible que cae a través del espacio vacío de tanque, U, incrementa bruscamente la interfase de área superficial del combustible 16 líquido con el aire/vapor 18 en el espacio vacío de tanque, U, incrementando con ello la tasa de evaporación de combustible 16 líquido en vapor 18 de combustible.

25 Se ha descrito un número de implementaciones de la presente divulgación. Sin embargo, se comprenderá que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del espíritu y del alcance de la descripción. Por ejemplo, la vejiga descrita en lo que antecede puede tener otras formas de acuerdo con la descripción. Por ejemplo, la vejiga puede tener alternativamente la forma de una pared o un diafragma elástico.

30 Con referencia a la Figura 6, se prefiere la reconversión de un UST 114" existente, no utilizado, por ejemplo en comparación con el uso de un tanque por encima del suelo para el sistema de control de vapor, por razones de coste y de seguridad. Sin embargo, los USTs de estación de servicio son típicamente protegidos por un relleno 300 de hormigón reforzado, de espesor relativo, que constituyen una modificación de las dificultosas y caras tuberías existentes bajo el suelo, y de ese modo manteniéndose con preferencia en un valor mínimo. Como resultado, donde las disposiciones de tuberías existentes hagan que la reconversión sea difícil o demasiado cara, un sistema 12 de contención de vapor por encima del suelo, por ejemplo como el que se ha descrito con anterioridad en relación con la Figura 2, puede ser más viable.

35 También, se puede retirar la bomba de turbina sumergida en un UST reconvertido, por ejemplo el UST 114" de la Figura 6, para proporcionar espacio para la expansión y contracción de la vejiga 144 inflable sin obstrucciones físicas innecesarias dentro del volumen interno del UST.

40 Haciendo adicionalmente referencia a la Figura 9, en algunas implementaciones que incluyen las que se han descrito en lo que antecede, en particular con respecto a las implementaciones de las Figuras 5-7, un conducto 120 de vapor que conecta el espacio vacío de tanque, U, del UST 314 con el volumen 346 de la vejiga 344 en el tanque 314" de contención de vapor puede incluir además una válvula 380 antirretorno de flotación, o como alternativa, una válvula 380' antirretorno de flotación, para proteger el volumen 346 de la vejiga 344 inflable frente al combustible 16 líquido, por ejemplo en caso de un sobrellenado del tanque durante una entrega de combustible. En la disposición alternativa, el posicionamiento de la válvula 380' antirretorno de flotación permite que el combustible 316 líquido procedente del sobrellenado del camión drene de nuevo hacia el UST 314.

45 Por consiguiente, otras implementaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un método de conservación de vapor (18) de combustible en un sistema de dispensación de combustible líquido que comprende uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido conectados a uno o más dispensadores para el suministro de combustible (16) líquido a tanques (28) de combustible de vehículos, siendo un volumen de combustible (16) líquido dispensado desde el uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido reemplazado por un volumen de aire, comprendiendo dicho método:
- conectar el espacio (U) vacío de tanque del uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido con una vejiga (44) en el interior de un tanque (42) de conservación de vapor;
- 10 conectar el espacio vacío de tanque de un vehículo de suministro de combustible líquido con una cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor que contiene la vejiga (44), exterior a la vejiga (44);
- suministrar combustible (16) líquido desde el vehículo de suministro de combustible líquido al uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido, desplazando el combustible (16) líquido al vapor (18) de combustible del uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido;
- 15 suministrar el vapor (18) de combustible desplazado del uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido por el combustible (16) líquido, a la vejiga (44), inflando el vapor (18) de combustible suministrado la vejiga y desplazando el aire de la cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor exterior a la vejiga (44);
- suministrar el aire desplazado desde la cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor hacia el espacio vacío de tanque del vehículo de suministro de combustible líquido, sustituyendo el aire desplazado a un volumen del combustible líquido suministrado desde el vehículo de suministro de combustible líquido hacia los tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido, y
- 20 a continuación, con el paso del tiempo, suministrar vapor (18) de combustible desde la vejiga (44) del tanque (42) de conservación de vapor hacia el espacio (U) vacío de tanque del uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido, sustituyendo al volumen de combustible (16) líquido suministrado desde el uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido hacia los tanques (28) de combustible de los vehículos.
- 25 2.- El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- suministrar el aire desplazado desde la cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor al medio ambiente.
- 3.- El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de:
- 30 conectar uno o más tanques (14) subterráneos de almacenamiento a un tanque (42) de conservación de vapor a modo de tanque auxiliar que contiene a la vejiga (44).
- 4.- El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de:
- conectar uno o más tanques (14) de almacenamiento subterráneos a un tanque (42) de conservación de vapor a modo que tanque auxiliar por encima del suelo, que contiene a la vejiga (44).
- 5.- El método de la reivindicación 1, que comprende las etapas adicionales de:
- 35 convertir un tanque (14) de almacenamiento subterráneo en un tanque de conservación de vapor que contenga a la vejiga (44), y
- conectar uno o más tanques (14) de almacenamiento subterráneo al tanque de conservación de vapor a modo de tanque (14) de almacenamiento subterráneo convertido, que contiene a la vejiga (44).
- 6.- Un sistema de conservación de vapor de combustible, que comprende:
- 40 un sistema de dispensación de combustible líquido, que comprende:
- uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido conectados a un dispensador (26) de combustible líquido para suministrar combustible (16) líquido a tanques (28) de combustible de los vehículos, definiendo el uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible un espacio (U) vacío de tanque que contiene vapor (18) de combustible evaporado por encima de una interfase con el combustible (16) líquido,
- 45 caracterizado porque el sistema de conservación de vapor de combustible comprende también:
- un sistema de conservación de vapor, que comprende:
- un tanque (42) de conservación de vapor que define un volumen de tanque, y



una vejiga (44) dispuesta en el interior del volumen de tanque y que define un volumen de vejiga para recibir vapor (18) de combustible,

definiendo el tanque (42) de conservación de vapor y la vejiga (44) una cámara de aire (50) externa a la vejiga (44);

5 un sistema de conducto (20) de vapor para conducir vapor (18) de combustible entre el espacio (U) vacío de tanque y el volumen de vejiga;

un sistema de conducto de aire para conducir aire hacia dentro y hacia fuera de la cámara de aire (50) externa a la vejiga (44), y

10 un sistema de conducto (36) para conducir el aire desplazado desde la cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor por el vapor (18) de combustible desplazado hacia el volumen de vejiga durante el suministro de combustible (16) líquido hacia los tanques (14) de almacenamiento de combustible, y conducir el aire desplazado desde la cámara de aire (50) hacia el espacio (34) vacío de tanque de un vehículo (30) de suministro de combustible líquido para reemplazar un volumen de combustible líquido suministrado desde el vehículo de suministro de combustible líquido hacia el uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido.

7.- El sistema de conservación de vapor de combustible de la reivindicación 6, en el que el sistema de conducto de vapor comprende además el sistema de conducto para: conducir vapor (18) de combustible desplazado desde el espacio (U) vacío de tanque por adición de combustible (16) líquido al uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible, siendo el vapor (18) de combustible desplazado conducido hacia el volumen de vejiga, y

20 conducir el vapor (18) de combustible desde el volumen de vejiga de nuevo hacia el espacio (U) vacío de tanque según es dispensado el combustible (16) líquido desde el uno o más tanques (14) de almacenamiento de combustible líquido.

8.- El sistema de conservación de vapor de combustible de la reivindicación 7, en el que el sistema de conducto de vapor comprende además una válvula antirretorno de flotación para restringir el flujo de combustible (16) líquido hacia el volumen de vejiga.

9.- El sistema de conservación de vapor de combustible de la reivindicación 6, en el que el sistema de conducto de aire comprende además un sistema de conducto para el suministro del aire desplazado desde la cámara de aire (50) del tanque (42) de conservación de vapor hacia el medio ambiente.

30 10.- El sistema de conservación de vapor de combustible de la reivindicación 6, en el que la vejiga (44) es inflexible y plegable.

11.- El sistema de conservación de vapor de combustible de la reivindicación 6, en el que la vejiga (44) está formada con material flexible, de pared delgada, en la que la vejiga (44) se ha formado con material elástico.

35

40

45

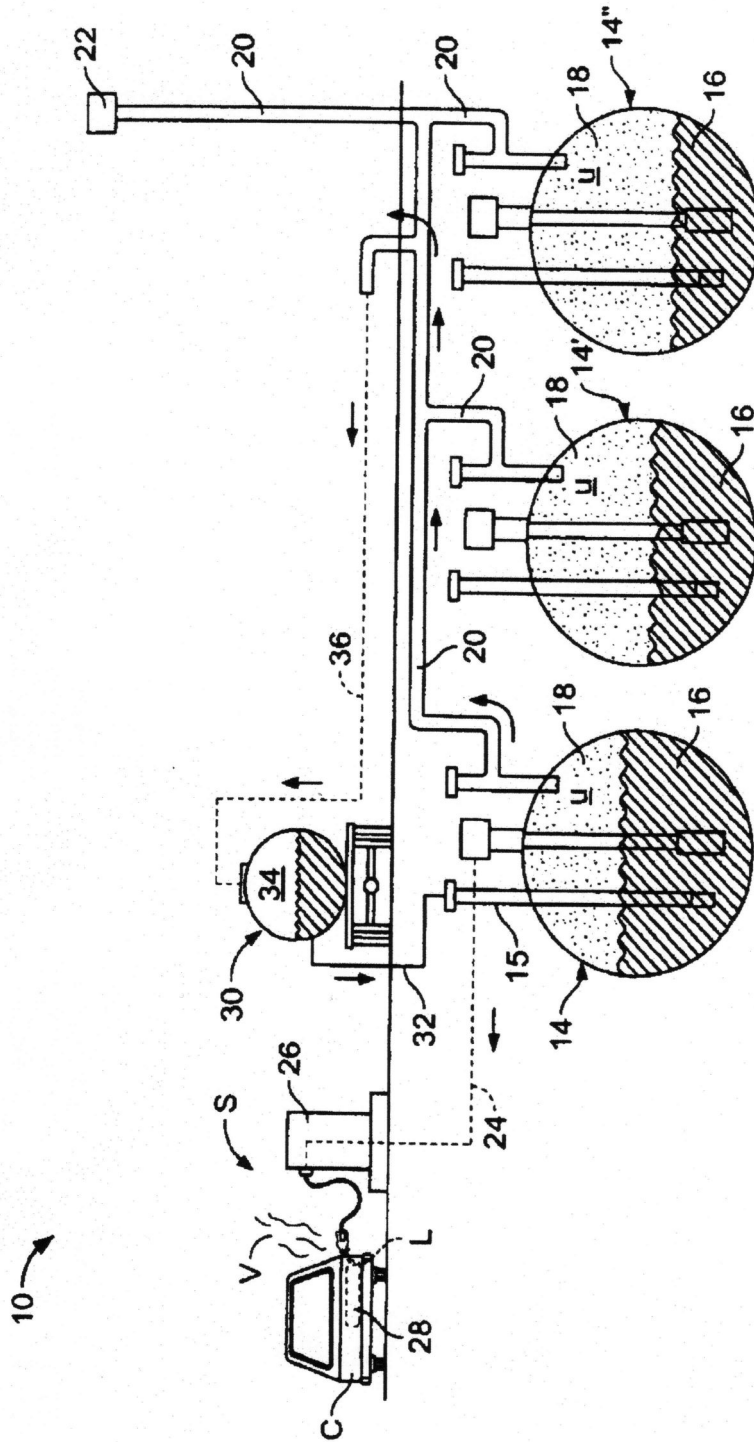


FIG. 1  
(Técnica Anterior)

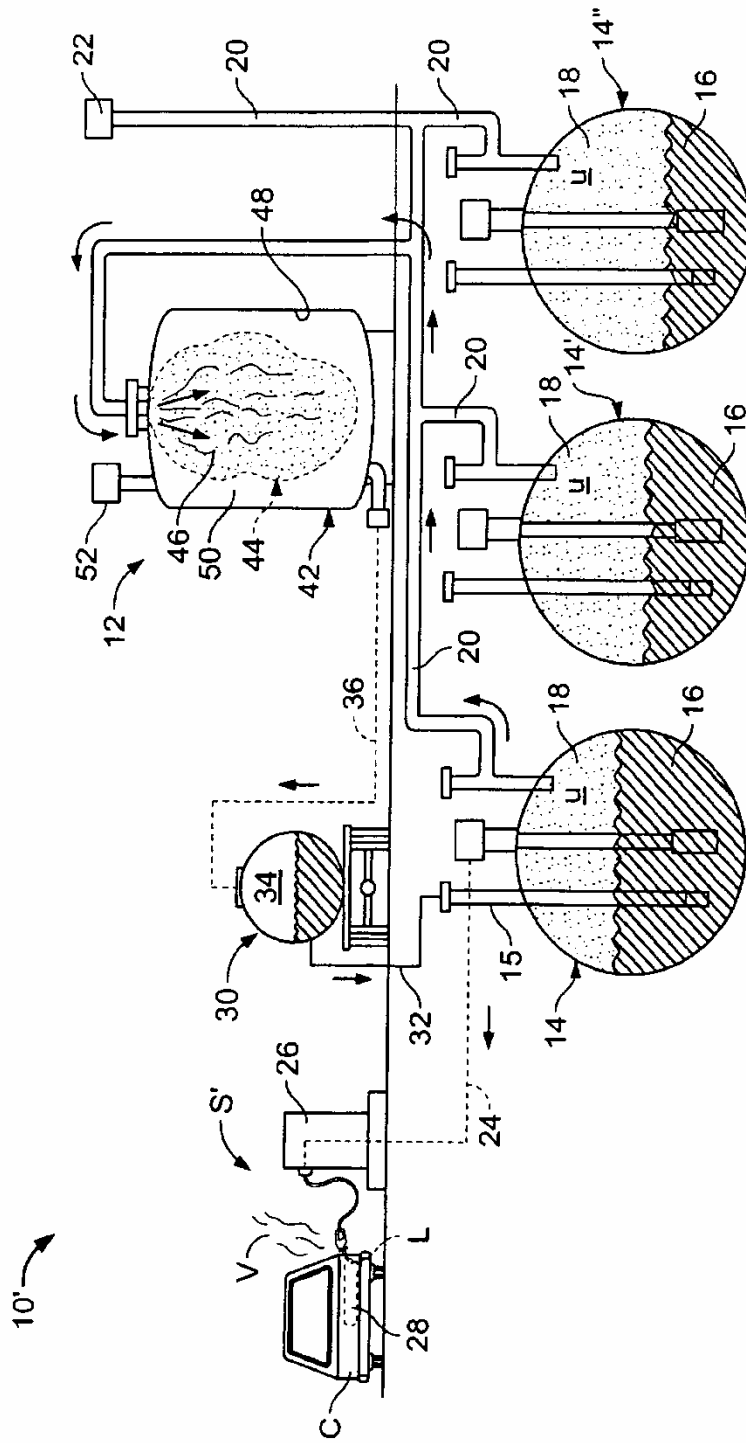


FIG. 2

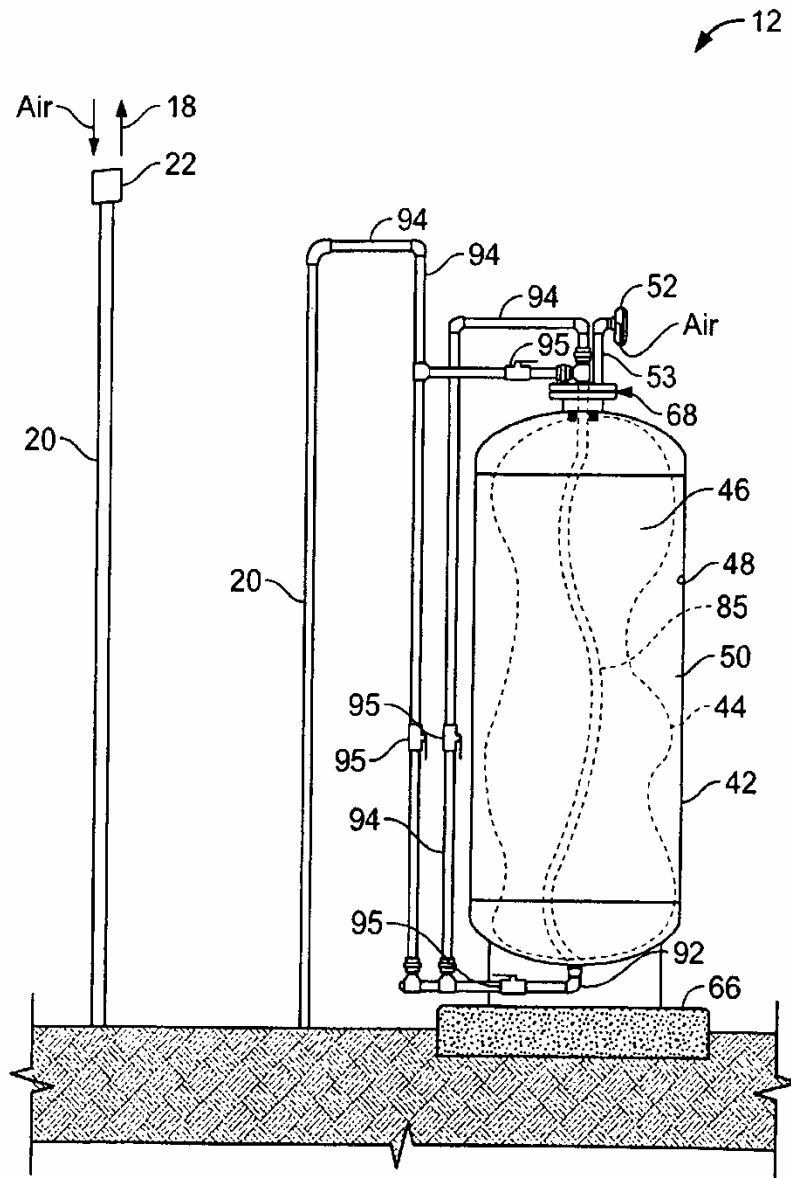


FIG. 3

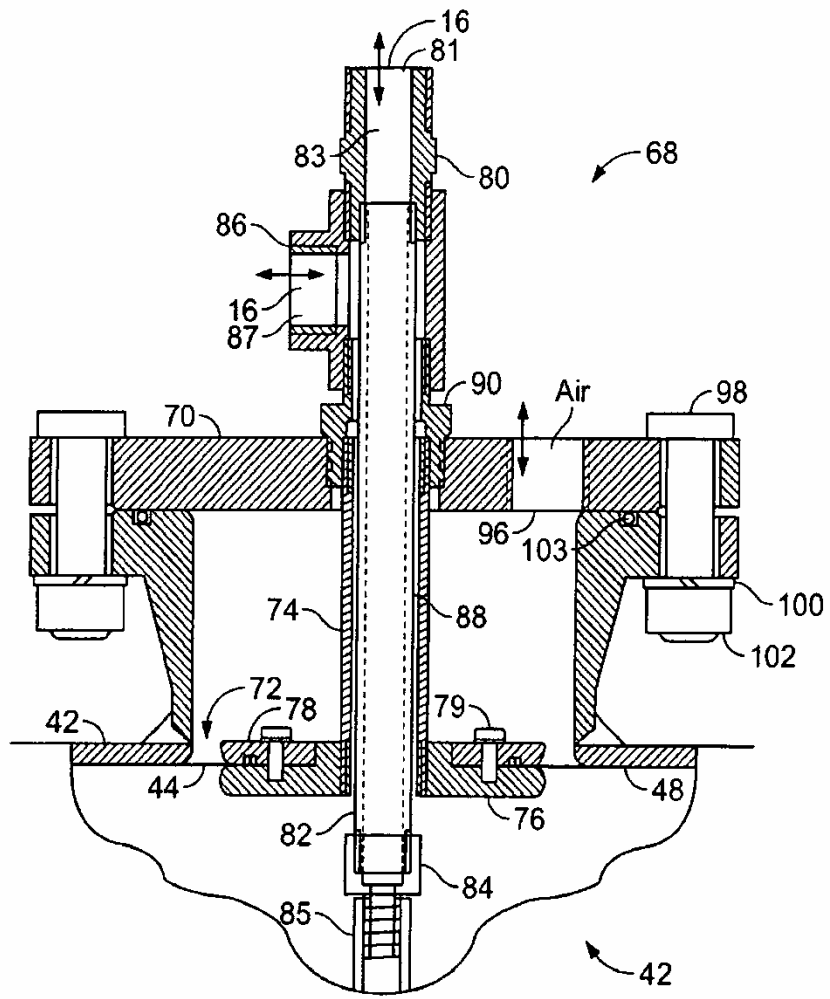


FIG. 4

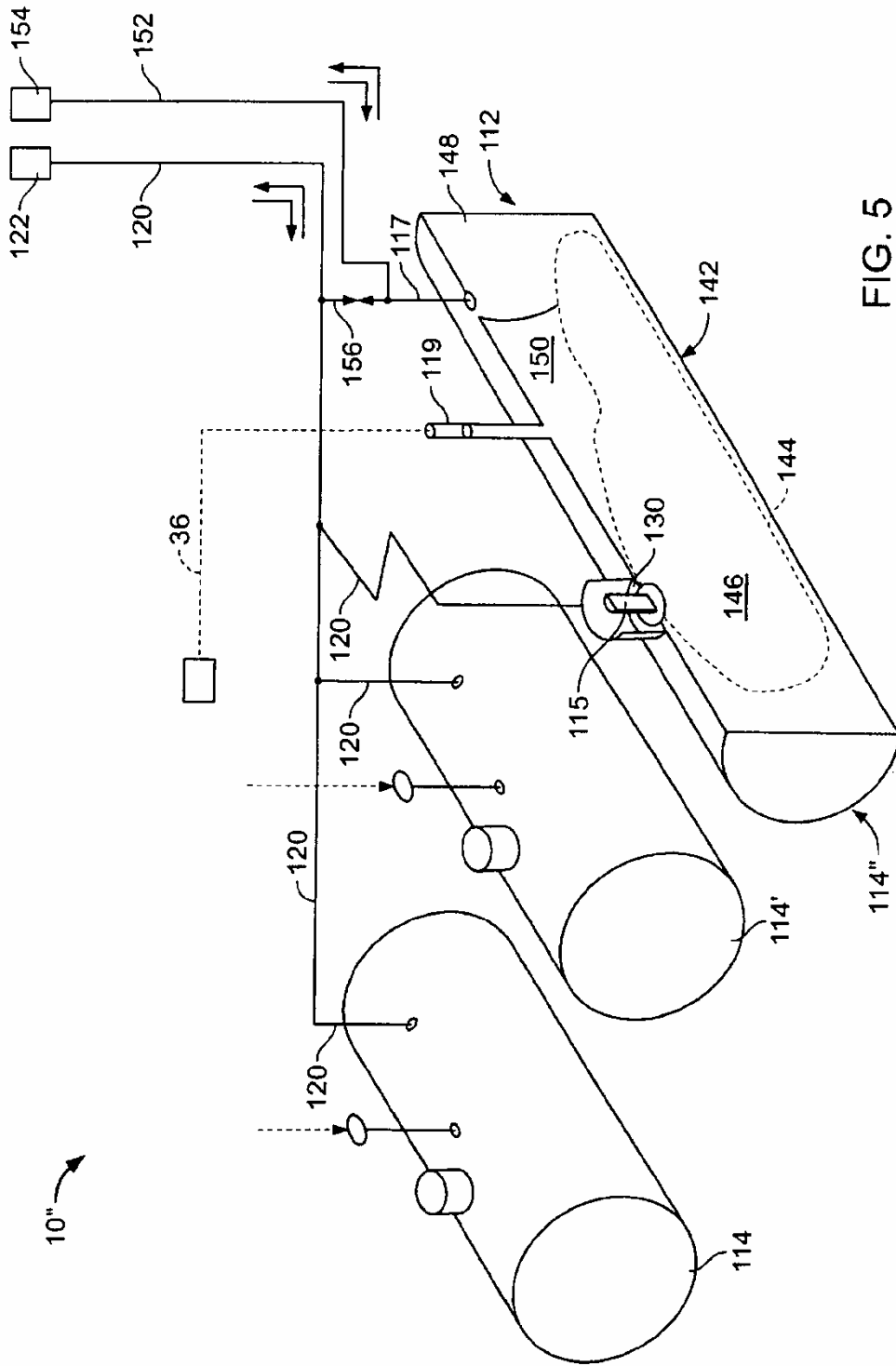


FIG. 5

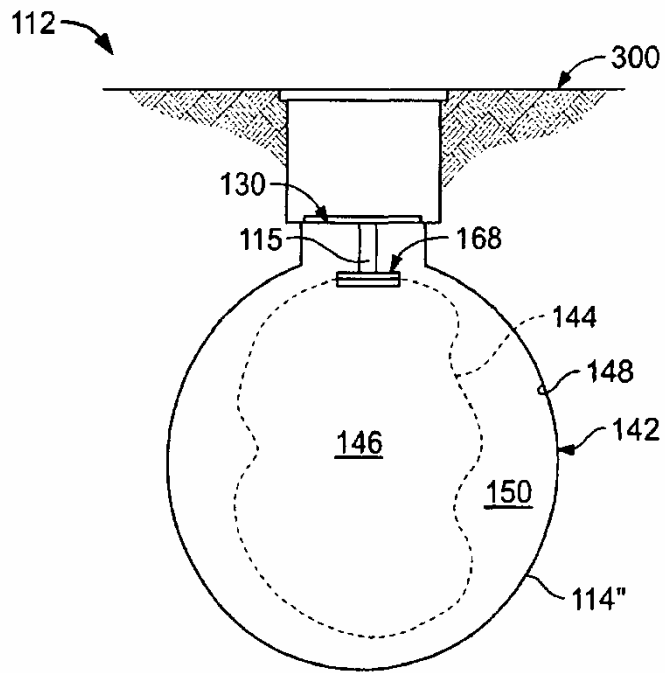


FIG. 6

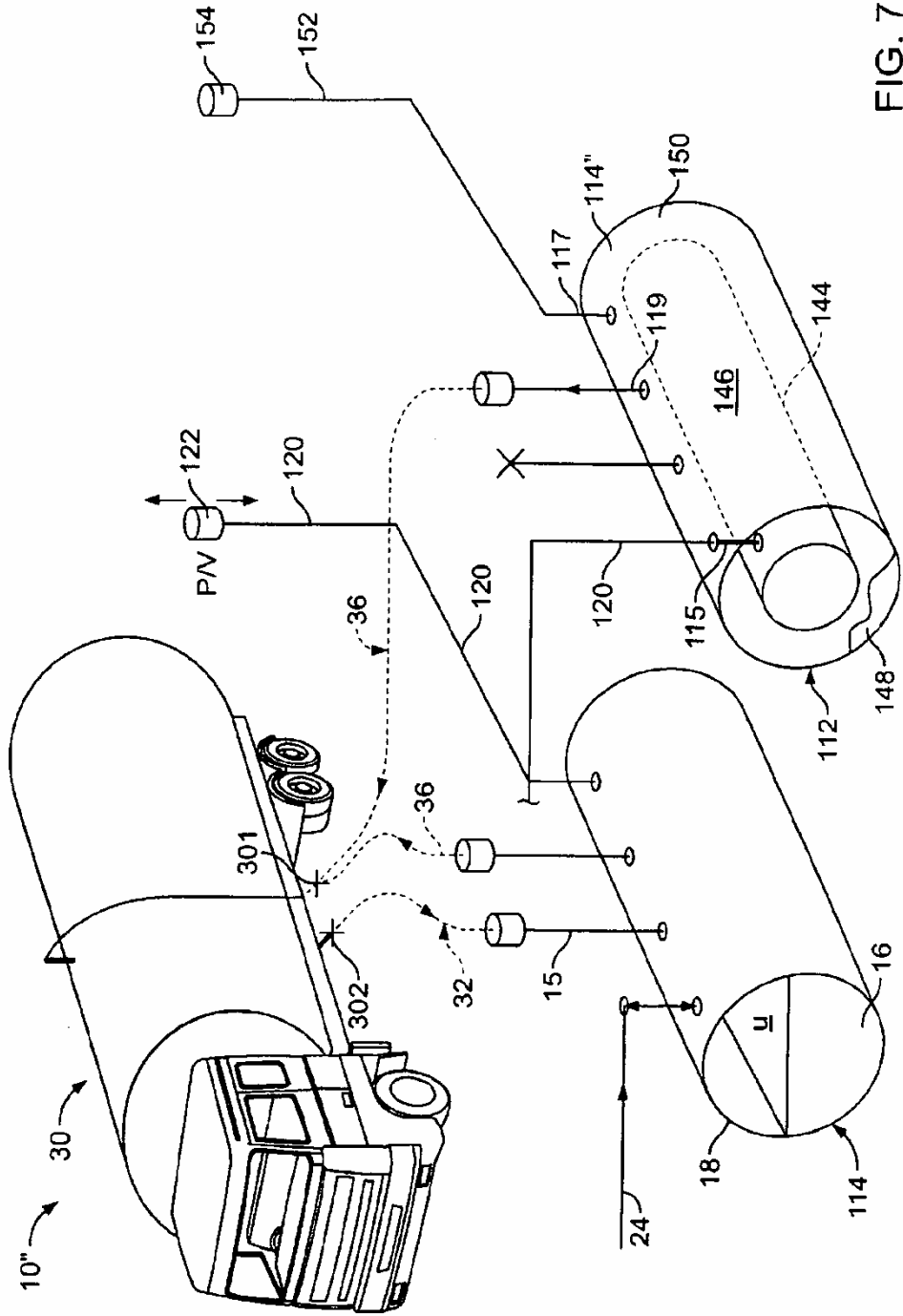


FIG. 7



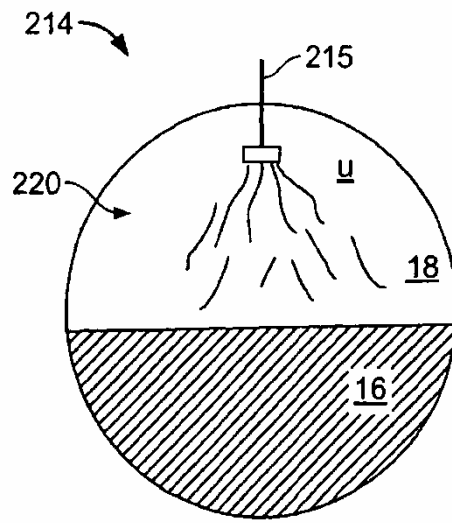


FIG. 8

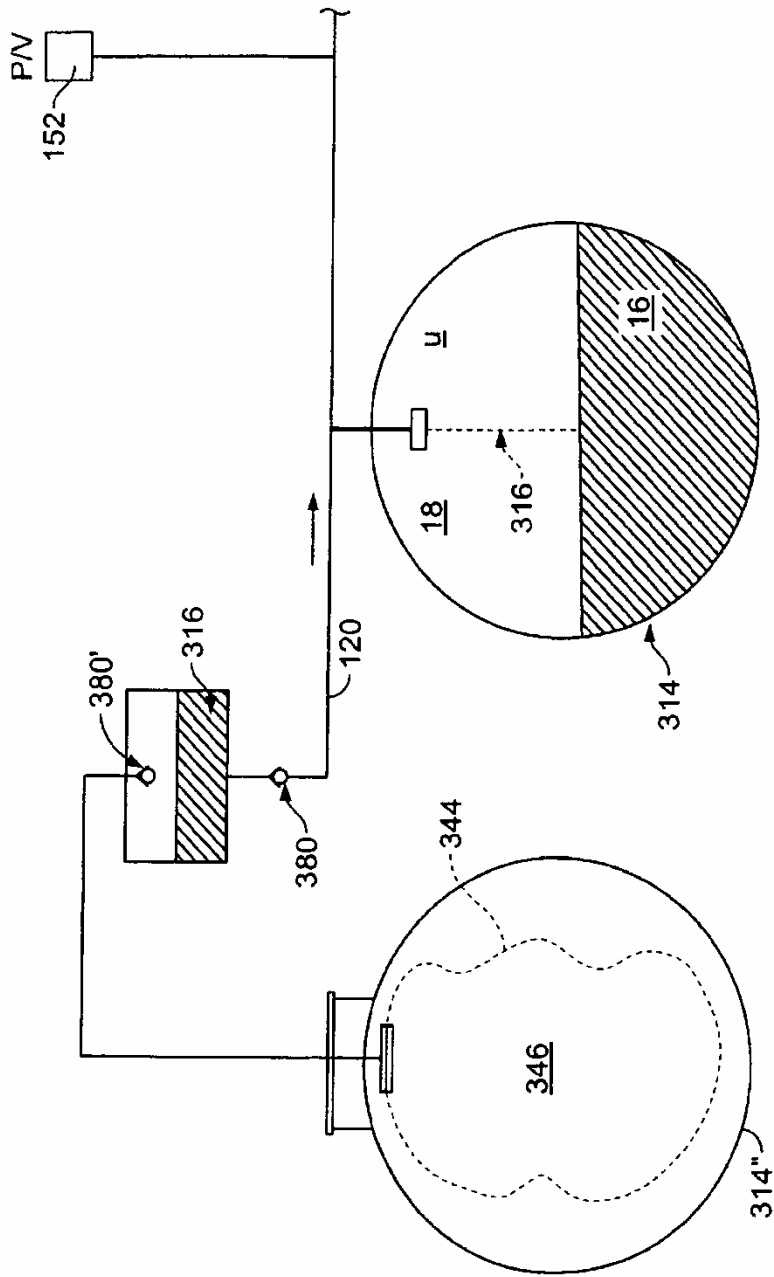


FIG. 9