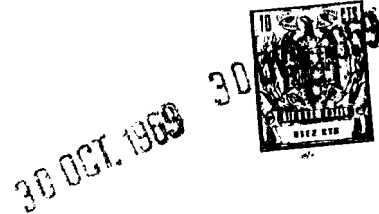


373012

P.- 43.133

M.2009.54
(Div.I)

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de VEHOC CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 330 Madison Avenue, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de America

por: " UN APARATO PARA TRANSPORTAR POR BARCO UNA MEZCLA
DE HIDROCARBUROS GASEOSOS NATURALES "
(Clase Internacional F17c B63b)



Este invento se refiere a un aparato y un método de almacenar líquidos en o cerca de su punto de ebullición y particularmente para contener una mezcla de gases naturales en condiciones de presión y temperatura en que la mezcla está licuada, pero comienza a vaporizarse con sólo una mínima adición de calor. Tales condiciones existen con gas natural licuado (GNL) almacenado a una temperatura criógena extremadamente baja y a la presión atmosférica, gas de petróleo licuado (GPL) almacenado a temperatura ambiente y presión elevada y también con mezclas gaseosas almacenadas bajo una combinación de refrigeración y presión moderadas cerca del punto de burbujeo (MLG) como se describe en la patente norteamericana N° 3.298.805, del 17 de Enero de 1.967, de los Sres. Secord y Clarke. Las aplicaciones a los fluidos distintos de los hidrocarburos naturales, tales como oxígeno o dióxido de carbono licuados, se pondrán de manifiesto por la siguiente descripción.

En el almacenaje en gran escala (sea para transporte, sea para contención estática) de virtualmente todos los materiales licuados sustancialmente al punto de ebullición, son necesarias medidas de seguridad para controlar el fluido almacenado en caso de expansión y vaporización. Durante la contención es inevitable cierta expansión del líquido contenido debido a la fuga de calor al material, debiendo acomodarse dicha expansión sin indebidos aumentos de presión. Asimismo, puede ocurrir durante un periodo de tiempo determinado una cierta ebullición del líquido contenido, sea por transferencia de calor al sistema, sea por una caída de presión debida a una fuga inadvertida o sea por causas accidentales, tales como rotura o fallo de los tubos



de una barrera térmica. Cuando sucede esto, se desprende vapor del líquido almacenado y a menos que éste se maneje apropiadamente, pueden producirse peligrosos aumentos de presión o efectos de enfriamiento brusco o ambas cosas.

5 Puede ocurrir rotura de los recipientes y, en ciertos casos, tales como en el transporte a bordo de un barco de mezclas de gases naturales inflamables, no es improbable la pérdida de vidas y bienes.

La finalidad específica del presente invento es el control seguro y económico de la expansión del líquido y del desprendimiento de vapor generados en un líquido durante su contención en o cerca del punto de ebullición.

Como el presente invento fué desarrollado especialmente para su aplicación al transporte de mezclas de gases naturales, es esa el área en que se encuentra de importancia la técnica anterior conocida. Los métodos convencionales de transportar gas natural licuado, o GNL como se describe anteriormente, y gas de petróleo licuado, o GPL como se describe anteriormente, han producido esencialmente un concepto de control de fluido que puede denominarse la técnica de la merma. A bordo de un barco, por ejemplo, el cargamento de líquido se carga en una pluralidad de depósitos conectados por colectores, pero cada depósito se llena sólo parcialmente para el viaje. En cada uno de ellos se deja una bolsa de tamaño apreciable de vapor, o merma, en la región superior del depósito y su principal función es acomodar al menos la inevitable expansión del líquido originada por la fuga de calor y asegurar que no alcance líquido alguno (solo vapor) las válvulas de alivio en el extremo superior del depósito. Si hubiera de escapar líqui-

300



do a través de las válvulas de alivio, este líquido se evaporaría subitamente o derramaría y originaría un grave peligro para el personal y el equipo. La bolsa de merma asegura así que solo se expulse vapor de los depósitos y que aquél pueda ser eliminado con seguridad por salida a la atmosfera, enfriamiento brusco o combustión.

Las desventajas de las técnicas que hacen uso de la merma en cada depósito de almacenaje son no que protegen inadecuadamente contra la expansión del líquido o la vaporización incontrolada, sino más bien que son inseparables de ciertos efectos secundarios sumamente indeseables. Entre otras cosas, entrañan un uso ineficaz del volumen del recipiente que queda disponible, ya que ninguno de los recipientes se llena completamente con el líquido. Un importante porcentaje en volumen de la capacidad de almacenaje de un barco para GNL se reserva normalmente para la merma, lo que equivale a decir que es ocupado por un fase de vapor del cargamento de gas natural que es bastante menos densa que la fase de líquido. Asimismo, un depósito de almacenaje diseñado para merma tiene que equiparse no solo con conductos para exceso de líquido y vapor, sino tambien con un tercer conducto de acceso para eliminar el líquido en exceso del nivel seguro. Otro inconveniente es que la merma presupone una superficie de contacto del líquido y el vapor en cada depósito y, siendo el líquido y el vapor de densidades diferentes, experimentan cambios de inercia diferentes. Como consecuencia, el bailoteo del líquido en el depósito, cuando el barco acelera, no solo complica el funcionamiento del barco y el diseño estructural de los depósitos y sus soportes, sino que aumenta la tendencia del



líquido a vaporizarse en su superficie.

El invento es aplicable a un aparato de almacenaje de fluido en el que un líquido está contenido sustancialmente a su punto de ebullición en unos medios de depósito que se cargan y descargan a través de colectores de líquido y de vapor conectados a ellos. En particular, el invento proporciona un sistema de seguridad para controlar la expansión del líquido y el desprendimiento del vapor durante la contención sin necesitar merma en los medios de depósito. El sistema comprende un colector de salida a la atmosfera conectado a los medios de depósito y medios de válvula de bloqueo para aislar los medios de depósito del colector del líquido durante la contención. Esta incluido un calderín de control de fluido con el que están conectados los colectores de salida a la atmosfera y de vapor para recibir y separar el líquido y el vapor expulsados de los medios de depósito debido a la expansión o a la vaporización o a ambas cosas. Este calderín es de una capacidad al menos suficiente para contener la merma más la expansión total del líquido producida en los medios de depósito a causa de una fuga normal de calor. El fluido en exceso de una presión dada es retirado del calderín por unos medios de retirada. Con el fin de controlar la transferencia de fluido de los medios de depósito al calderín, están incluidos unos medios de alivio que comprenden (i) unos medios de válvula de control de presión para dirigir a través del colector de vapor cualquier desprendimiento de vapor y expansión del líquido que resulten de una fuga normal de calor y (ii) unos medios de válvula de alivio para dirigir a través del colector de salida a la atmosfera cualquier volumen adicional de vapor



30000000

o de líquido que pueda generarse debido a causas anormales.

Los medios de depósito son usualmente una pluralidad de depósitos individuales, quizá interconectados en paralelo para formar grupos, los cuales, a su vez, están
5 conectados en paralelo por los colectores. Todos los depósitos pueden llenarse completamente con el cargamento de líquido de acuerdo con el invento de modo que no hay bailablete ni siquiera cuando los depósitos están sometidos a cambios de inercia a bordo de un barco. Sólo se precisan dos
10 conductos de acceso para cada depósito, uno para vapor y otro para líquido. En cuanto a la utilización del espacio de almacenaje disponible en los depósitos, el sistema de seguridad de invento es bastante más eficaz que las técnicas conocidas que emplean merma en cada depósito. Sólo
15 se hace uso en el presente invento de una bolsa de merma que está en el calderín de control de fluido. Cualquier depósito que sufra vaporización o expansión de líquido es puesto inmediatamente en comunicación con el calderín a través del colector de vapor o del colector de salida a la
20 atmosfera. Aunque el calderín es lo bastante grande como para acomodar con seguridad la máxima expansión del líquido procedente de una pluralidad de depósitos y para tener todavía la merma requerida, incorpora no obstante, bastante menos de una asignación de espacio de almacenaje no utilizable en comparación con el necesario para proporcionar
25 merma en cada botella.

Por ejemplo, un depósito convencional puede precisar el 0,5 % de su capacidad como merma contra la máxima expansión inevitable del líquido debido a la fuga de calor
30 durante la contención. Puede apartarse entonces otro 2 %



como margen adicional de seguridad para asegurar que el nivel del líquido no alcance nunca la válvula de alivio de vapor en la parte alta del depósito. De aquí que se dedique a merma el 2,5% de la capacidad total de los depósitos del barco. De acuerdo con el presente invento, todos los depósitos del barco se llenarían con líquido y solo contendría merma del calderín de control de fluido. El calderín sería lo bastante grande como para contener (a) todo el líquido expandido que probablemente provenga de las botellas debido al calor y esto es el 0,5% del volumen total del depósito en el ejemplo, y (b) se apartaría un 2% de su propio volumen como merma para proteger sus propias válvulas de alivio de vapor contra el nivel del líquido. Se dedicaría entonces a merma en si solamente el 2% del 0,5% (es decir, una céntesima de un 1%) de la capacidad total de los depósitos del buque.

El dibujo es una representación esquemática, parcialmente arrancada, de una disposición de depósitos de almacenaje a bordo de un barco en relación con ciertos equipos de costa y también con el sistema de control de vapor del invento.

La línea de trazos L del dibujo significa la división entre los equipos de costa y aparato a bordo de un buque, al cual se refiere el invento. El objeto mostrado a la derecha de la línea L es parte de los equipos de costa, e incluye un depósito de almacenaje de gran capacidad que sirve de recipiente del que se toma el fluido del cargamento durante la carga y en el cual se deposita durante la descarga del buque.

El fluido del cargamento en este ejemplo es una



mezcla de gases naturales que contiene al menos 60% en moles de metano y al menos 80% en moles de metano más etano, siendo el resto hidrocarburos más pesados y hasta 10% en moles de constituyentes inertes. Una mezcla de esta clase

5 tiene una gran potencia calorífica de 7.120 a 14.240 calorías/dm³ normal. Durante el viaje a bordo del barco, la mezcla ha de ser contenida en estado líquido a una temperatura entre aproximadamente -82,5°C y -130° y a una presión en o inmediatamente por debajo de la presión del punto

10 de burbujeo/punto de rocío a la temperatura de trabajo escogida. En estas condiciones de trabajo, la mezcla está sustancialmente en su estado de equilibrio en que se produce vaporización en la superficie del líquido como resultado de la adición de solo una pequeña cantidad de calor.

15 Para una mezcla de gases naturales que tenga una composición porcentual en moles de 88,80% de metano, 5,02% de etano, 2,71% de propano, 2,43% de butano, 0,03% de pentano, 0,01% de hexano, 0,34% de nitrógeno y 0,66% de dióxido de carbono (con un peso específico con relación al aire de

20 0,648), el estado de trabajo contemplado se logra a una temperatura de aproximadamente -112°C y una presión de 15,7 kg/cm². El transporte de una mezcla de gases naturales en tales condiciones se describe en la patente norteamericana No. 3.298.805, antes mencionada, de los Sres. Secord y

25 Clarke.

Se consigue comunicación con el líquido del depósito 10 a través de un conducto 11 en el que hay una bomba 12, y con el vapor del depósito 10 a través de un conducto 13 en el que hay un compresor 14. Unas válvulas 15 y 16

30 están situadas en los conductos 11 y 13 respectivamente.



A bordo del barco hay una multiplicidad de depó-
sito de presión dispuestos en grupos 20a a 20n. En una
aplicación típica puede haber alrededor de 300 depósitos
de un buque dado. Los depósitos varían en tamaño, depen-
diendo de dónde están situados en el barco, quizá en un
margen de 4.5 a 18 metros de longitud con un diámetro de
aproximadamente 3 metros. Están dispuestos verticalmente
en la bodega del buque en compartimientos que están forra-
dos con un aislamiento térmico para impedir una transferen-
cia sustancial de calor al cargamento. Los depósitos están
hechos de una aleación adecuada resistente a la compresión
y refrigeración necesarias para mantener la mezcla del car-
gamento en el estado de trabajo anteriormente descrito.
Cada depósito está completamente cerrado, excepto los con-
ductos de acceso al líquido y al vapor 21a a 21n y 22a a
22n, respectivamente, los cuales se extienden a través de
los respectivos extremos superiores de los depósitos y co-
munican con las regiones inferior y superior, respectivamen-
te, desu interior. Unas válvulas unitarias 23a a 23n estan
dispuestas en los respectivos conductos de acceso al lí-
quido 21a a 21n y pueden ser abáertas o cerradas por un
interruptor de unpanel de control remoto del barco.

En cada uno de los grupos respectivos de depósi-
tos, unos subcolectores de líquido 24a a 24n conectan los
respectivos conductos 21a a 21n de acceso al líquido en
paralelo y unos subcolectores de vapor 25a a 25n conectan
los respectivos conductos 22a a 22n de acceso al vapor
en paralelo. Los subcolectores de líquido y de vapor pue-
den estar dispuestos en esencia lateralmente en el buque
sobre las partes altas de los depósitos en una zona de en-



trepunte aislada, la cual puede estar considerablemente más caliente que la bodega que contiene los depósitos. Todos los subcolectores de vapor y de líquido están rodeados preferiblemente por camisas de aislamiento térmico.

5 El sistema incluye también un colector de líquido 26 que se extiende longitudinalmente en el barco en la zona de entrepunte y está rodeado también por una camisa de aislamiento térmico. El colector de líquido 26 interconecta todos los subcolectores de líquido 24a a 24n.

10 Unas válvulas 27a a 27n de bloqueo para el líquido están situadas en las respectivas interconexiones entre el colector de líquido 26 y los subcolectores de líquido 24a a 24n. En el lado correspondiente al depósito de cada una de estas válvulas 27a a 27n de bloqueo para el líquido hay un

15 perceptor de vapor respectivo 28a a 28n, el cual reconoce la llegada de una superficie de contacto del líquido y vapor en ese punto e inicia ciertas operaciones que se describen seguidamente. Una válvula 29 está situada en el colector de líquido 26 en posición para controlar el flujo de

20 fluidos a y desde el ducto 11 cuando el buque está unido a los equipos de costa durante la carga y descarga.

Un colector de vapor 30 se extiende también longitudinalmente en el barco en la zona de entrepunte y no está térmicamente aislado. Este colector de vapor 30 está

25 conectado a los respectivos subcolectores de vapor 25a a 25n. En las interconexiones respectivas entre el colector de vapor 30 y los subcolectores de vapor 25a a 25n hay válvulas correspondientes 31a a 31n de bloqueo para el vapor. En el lado correspondiente al depósito de cada una

30 de estas válvulas de bloqueo del vapor hay un perceptor



de líquido asociado 32a a 32n, el cual reconoce la llegada de una superficie de contacto de líquido y vapor para los fines que se describen más adelante. Una válvula 33 está situada en el colector de vapor 30 para controlar el flujo a y desde el conducto 13 cuando el buque está unido a los equipos de costa durante la carga y descarga.

El sistema de seguridad del invento incluye un colector 34 de salida a la atmosfera que se extiende longitudinalmente en el buque y está conectado a cada uno de los subcolectores de vapor 25a a 25n, los cuales incluyen válvulas respectivas de alivio de vapor 35a a 35n. El colector 34 de salida a la atmosfera está conectado también a los respectivos subcolectores de líquido 24a a 24n a través de válvulas de alivio de líquido 36a a 36n. El colector 34 de salida a la atmosfera comunica directamente con un calderín de control de fluido 38 que es quizá de capacidad volumetrica ligeramente mayor, pero no sustancialmente mayor, que la de cualquiera de los depósitos 20a a 20n. La cuestión de su tamaño se discute más adelante. El calderín 38 puede estar situado convenientemente en la parte de proa del buque. El colector de vapor 30 está conectado tambien al calderín 38 a través de una válvula 40 de control de presión aguas abajo, la cual dejará que pase fluido al calderín cuando la presión del calderín descienda por debajo de un valor dado. Un conducto 41, 41' permite que los fluidos que fluyen desde el colector de vapor 30 rodeen a la válvula 40 de control de presión aguas abajo. Una válvula 42 de control de presión aguas arriba está situada en el conducto 41' para transportar los fluidos procedentes del colector de vapor 30 al calderín 38 en torno de la válvula



30

40 de control de presión aguas abajo cuando la presión del colector de vapor 30 sube por encima de un valor predeterminado. El colector de vapor 30 está conectado también al colector 34 de salida a la atmósfera a través de una conexión 43 en la que está situada una válvula de seguridad 44. De igual manera, el colector de líquido 26 está conectado al colector 34 de salida a la atmósfera a través de una conexión 45 en la que está situada una válvula de seguridad 46. Finalmente, una derivación 47 une el colector de líquido 26 con los conductos 41, 41' y contiene una válvula 48 que es operable desde un panel de control remoto.

En una instalación típica, el colector 34 de salida a la atmósfera puede ser el de mayor tamaño, seguido por orden por el colector de líquido 26, el colector de vapor 30, los subcolectores de vapor 25a a 25n y los subcolectores de líquido 24a a 24n.

Unos medios 49 de control de nivel están dispuestos para convertir el líquido en exceso de un volumen dado en vapor en el calderín 38 por la adición de calor. Estos medios consisten en un conducto de transferencia 50 al que pasa el líquido a través de un calentador 51 de agua de mar, el cual es operado por un mando 52 en respuesta al nivel del líquido en el calderín de purga 38. Cuando el nivel del líquido en el calderín 38 excede de un punto dado, los medios de control de nivel actúan para retirar y vaporizar algo del líquido para devolver el vapor al colector 38.

Están dispuestos unos medios de retirada para retirar vapor del calderín 38. Estos medios incluyen un conducto 54 de salida a la atmósfera desde el que el vapor puede proseguir a través de un conducto 55 para pasar a un



calentador de combustible 56 y desde aquí a las máquinas
57 del buque para su consumo como fuente de energía de pro-
pulsión primaria. Alternativamente, el vapor puede pasar
desde el conducto 54 de salida a la atmosfera, a través de
5 un conducto 58, a un quemador 59 donde es quemado en rela-
ción de intercambio de calor con agua de mar con los pro-
ductos de combustión expulsados a través de una chimenea
60. Finalmente, los vapores pueden proseguir desde el con-
ducto 54 de salida a la atmosfera a través de una válvula
10 de alivio final 61 y desde aquí a una chimenea 62 que se
abre a la atmosfera.

El funcionamiento de este aparato es el siguien-
te:

Cuando el buque está preparado para ser cargado
15 en el muelle, sus grupos de depósitos 20a a 20n pueden es-
tar aproximadamente a la temperatura de trabajo contempla-
da (alrededor de -112° C) y se llenan de vapor. Los colec-
tores de líquido y de vapor 28 y 30 son conectados a los
conductos respectivos 11 y 13 por un varillaje adecuado
20 del buque a la costa. La válvula 48 se cierra y se abren
las válvulas unitarias 23a a 23n. Al abrirse las válvulas
15, 16, 29 y 33, es hecha funcionar la bomba 12 y pasa lí-
quido desde el depósito de almacenaje 10 al buque a través
del colector de líquido 26. Este líquido prosigue a través
25 de las válvulas de bloqueo de líquido abiertas 27a a 27n
y de los subcolectores de líquido 24a a 24n para pasar a
las regiones inferiores de los respectivos depósitos de
presión 20a a 20n. A medida que se llenan de líquido los
depósitos, sale vapor a través de las válvulas de bloqueo
30 de vapor abiertas 31a a 31n y a través del colector de va-



por 30, llegando este vapor a la costa, y desde el con-
ducto 13 vuelve el vapor al depósito de almacenaje 10. Cuan-
do se llena con el líquido un grupo dado de depósitos de
presión, tales como 20a, el nivel del líquido llega al per-
ceptor de líquido 32a como resultado de lo cual es obliga-
5 da a cerrarse la válvula de bloqueo de líquido 27a corres-
pondiente a ese grupo. Esto puede completarse en diversos
grupos en todo el buque en diversos instantes debido a
las diferencias de capacidad. Si se desea, pueden llenarse
10 por turno grupos sucesivos de conjuntos de depósitos, tal
como llenando un cuadrante del buque tras otro. Durante el
viaje, se cierran las válvulas unitarias 23a a 23n de los
depósitos respectivos, del mismo modo que son cerradas las
válvulas de bloqueo del líquido 27a a 27n, pero se dejan
15 abiertas las válvulas de bloqueo de vapor 31a a 31n. La
válvula 40 está siempre abierta cuando comienza el viaje
de modo que el líquido dejado intencionadamente en el co-
lector de líquido 26 tendrá acceso al colector de vapor
30 a través de la derivación 41. Se apreciará que el co-
lector de líquido 26, que está rodeado por aislamiento
20 térmico, está lleno de cargamento de líquido en todo el
viaje y puede ser de capacidad igual a la de aproximadamen-
te seis depósitos de presión adicionales.

Tan pronto como el cargamento de líquido ha en-
25 trado en el buque durante la carga y durante su contención
en el curso del viaje, hay una inevitable fuga de calor al
cargamento contenido, que hace que el líquido se expanda
y en algunos casos, se vaporice. El control seguro de es-
ta expansión y vaporización, que constituye el objeto del
30 invento, es el mismo en cualquier grupo dado de depósitos

y de aquí que se describa con referencia al grupo de depósitos 20a.

La válvula unitaria 23a está cerrada en cada uno de los depósitos del grupo de modo que la expansión del líquido debida a una fuga de calor hace que se eleve el nivel del líquido en el subcolector de vapor 25a a través de la válvula de bloqueo de vapor abierta 31a hacia el colector de vapor 30. Como éste está en la zona de entrepuente caliente, el líquido ascendente se vaporizará y el vapor desprendido será transportado a través del colector 34 de salida a la atmosfera. Normalmente, las máquinas del buque irán consumiendo este vapor retirandolo del calderín 38. Siempre que las máquinas 57 consuman tanto combustible que caiga la presión en el calderín 38 por debajo de un cierto punto, se abrirá la válvula 40 de control de presión aguas abajo, permitiendo que entre más vapor en el calderín de extracción desde el colector de vapor 30. El colector de vapor 30 no está aislado y de aquí que cualesquiera gotitas de líquido aprisionadas en él tiendan a calentarse y a vaporizarse, pero si cualquier líquido es llevado al calderín 38, se deposita en la región inferior del mismo. Sin embargo, el calderín 38 es lo bastante grande de modo que si todos los depósitos 20a a 20n expulsaran toda la cantidad que les corresponde de expansión probable del líquido a través del colector 34 de salida a la atmosfera y no se vaporiza nada de ella, habria todavia una cantidad segura de merma en el calderín 38 para mantener el líquido apartado del conducto 55 y de la válvula de alivio final 61.

Como medida adicional de seguridad, siempre que



se recoja demasiado líquido en el calderín 38, los medios de control de nivel 49 lo limitan inmediatamente convirtiendo parte del líquido en vapor. Si las máquinas 57 están paradas o funcionando en vacío, disminuye su consumo de combustible y aumentará la presión en el calderín 38. En estas circunstancias, no estaría pasando vapor alguno a través de la válvula 40 de control de presión aguas abajo. Sin embargo, si la presión en el colector de vapor 30 se hace demasiado grande, se abrirá la válvula 42 de control de presión aguas arriba para permitir que el vapor en exceso sea transportado a través de los conductos 41, 41' y sea llevado al calderín 38. La presión en exceso del calderín 38 es aliviada por consumo de vapor en el quemador 59 o por apertura automática de la válvula de alivio final 61, la cual da salida a la atmósfera al vapor en exceso. Se prefiere el uso del quemador 59 cuando el buque está en puerto y las máquinas no están consumiendo el vapor desprendido, ya que no sería aconsejable en estas circunstancias contaminar la atmósfera por descarga a través de la chimenea 62.

Además de manipular la cantidad limitada de expansión de líquido y de desprendimiento de vapor debida a una fuga normal de calor, el sistema de seguridad del invento está destinado también a manipular cualquier vapor adicional que pueda desprenderse súbitamente debido a causas anormales. Por ejemplo, si se inundara con agua de mar el espacio de alrededor de un grupo de depósitos del buque, su temperatura subiría inmediatamente y habría una considerable expansión y vaporización de su contenido de líquido. Esto haría que la válvula de alivio de vapor 35a se abriera



y que inmediatamente se llevara el vapor desprendido a través del colector 34 de salida a la atmosfera al calderín 38. Todas las válvulas de bloqueo de vapor 31a a 31n se cerrarían automaticamente en estas condiciones de emergencia, excepto en el grupo o grupos de depósitos afectados. Si entra líquido en gran cantidad en el calderín, su nivel es controlado por los medios de control 49. El vapor en exceso en el calderín puede tener que ser retirado no solo por las máquinas 57 y el quemador 59, sino tambien por la chimenea 62. La función del colector 34 de salida a la atmosfera es, por tanto, proporcionar un camino directo de circulación de gran capacidad para cualquiera o para todos los depósitos 20a a 20n al calderín 38 en condiciones de emergencia.

Un caso en que se utilizaria en una emergencia el colector de vapor, es aquel en que se produce la rotura de uno de los conductos de acceso al vapor 22a a 22n, el punto más probable de fallo. Si esto ocurriera, todo el grupo afectado seria puesto en comunicación con la atmósfera a través del colector de vapor 34 para reducir la fuga a la zona de entrepunte.

Otras medidas de seguridad son la disposición de las válvulas 44 y 46. La válvula de seguridad 44 permite el flujo desde el colector de vapor 30 al colector 34 de salida a la atmosfera y de aquí al calderín de purga 38, en el caso de que dejen de abrirse las válvulas de control de presión 40 y 42. La válvula de seguridad 46 permite que el contenido del colector del líquido 26 sea descargado en el colector 34 de salida a la atmosfera a través de la conexión 45 por las mismas razones precisamente



por las que están dispuestas las válvulas individuales de alivio de vapor 36a a 36n en asociación con los grupos individuales de depósitos.

5 Cuando ha de descargarse el buque, se unen los colectores de líquido y de vapor 26 y 30 a los conductos 11 y 13 y se abren las válvulas 15, 16, 29 y 33. Se cierra la válvula 48, se abren entonces todas las válvulas unitarias 23a a 23n y se hace que el compresor 14 funcione para
10 cebar el sistema, y el compresor 14 y la bomba 12 hacen conjuntamente que el líquido del cargamento salga a través del colector de líquido 26 y entre en el depósito de almacenaje 10. Esto puede hacerse otra vez por cuadrantes, si se desea. Cuando se vacia un grupo dado, tal como los depósitos 20a, llega una superficie de contacto de vapor al
15 perceptor de vapor 28a, el cual hace que la válvula de bloqueo de líquido 27a se cierre y aisle el depósito vaciado.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 21 de Agosto
20 de 1.967, con el número 662.126, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

- 10 1ª.- Un aparato para transportar por barco, una mezcla de hidrocarburos gaseosos naturales, en el que la mezcla licuada está contenida bajo compresión y refrigeración sustancialmente a su punto de ebullición en grupos
- 15 térmicamente aislados de depósitos de presión conectados en paralelo, los cuales son cargados y descargados por medio de colectores de líquido y de vapor conectados en serie con los grupos de depósitos, un sistema de seguridad para controlar la expansión del líquido y el desprendimiento del vapor durante la contención sin necesidad de merma
- 20 en los depósitos, que comprende un colector de comunicación con la atmósfera conectado en serie con los grupos de depósitos, válvulas de bloqueo para aislar cada grupo de depósitos del colector de líquido durante la contención, un calderín de control de fluido con el que están conectados
- 25 dichos colectores de comunicación con la atmósfera y de vapor para recibir y separar el líquido y el vapor expulsados de dichos medios de depósito debido a la expansión o vaporización, o a ambas cosas, siendo la capacidad de dicho calderín al menos suficiente para contener la merma
- 30 más la expansión total del líquido producida en dichos

3000



depósitos por una fuga normal de calor, unos medios de control de nivel para convertir el líquido en exceso de un volumen dado en vapor en dicho calderín por la adición de calor, unos medios de retirada para sacar fluido de dicho calderín en exceso de una presión dada, que comprenden unos medios de abastecimiento de combustible para retirar vapor como reserva de combustible para el barco, unos medios de eliminación para retirar todo el vapor en exceso de dicha reserva de combustible, unos medios de alivio para controlar la transferencia de fluido de dichos depósitos a dicho calderín, que comprenden una válvula de control de presión en el colector de vapor para dirigir a su través vapor suficiente al menos para suministrar combustible al barco más cualquier vapor desprendido y líquido expandido adicionales que resulten de una fuga normal de calor, y unas válvulas de alivio entre el colector de comunicación con la atmosfera y cada grupo de depósitos para dirigir a través del colector de comunicación con la atmosfera cualquier volumen adicional de vapor o líquido que pueda generarse como consecuencia de causas anormales.

2º.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que están dispuestos medios para comunicar directamente dicho colector de vapor con dicho colector de comunicación con la atmosfera en caso de que resulte excesiva la presión del colector de vapor.

3º.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que están dispuestos medios para comunicar directamente dicho colector de líquido con dicho colector de comunicación con la atmosfera en caso de que resulte excesiva la presión del colector de líquido.



4º.- Un aparato según la reivindicación 3, en el que dicho colector de líquido está térmicamente aislado y lleno de líquido durante la contención de la misma manera que lo están dichos depósitos.

5 5º.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que dicho colector de vapor está desprovisto de aislamiento térmico para favorecer la vaporización de líquido en él.

10 6º.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que dichos medios de eliminación comprenden medios de combustión para quemar el vapor en exceso en relación de intercambio de calor con el agua del mar y también medios de chimenea abiertos a la atmosfera para evacuar cualquier vapor en exceso que no pueda quemarse o consumirse como
15 combustible.

7º.- Un aparato para transportar por barco una mezcla de hidrocarburos gaseosos naturales.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 OCT. 1969

P.A.
Alberto de *[Signature]*
Por Poder.

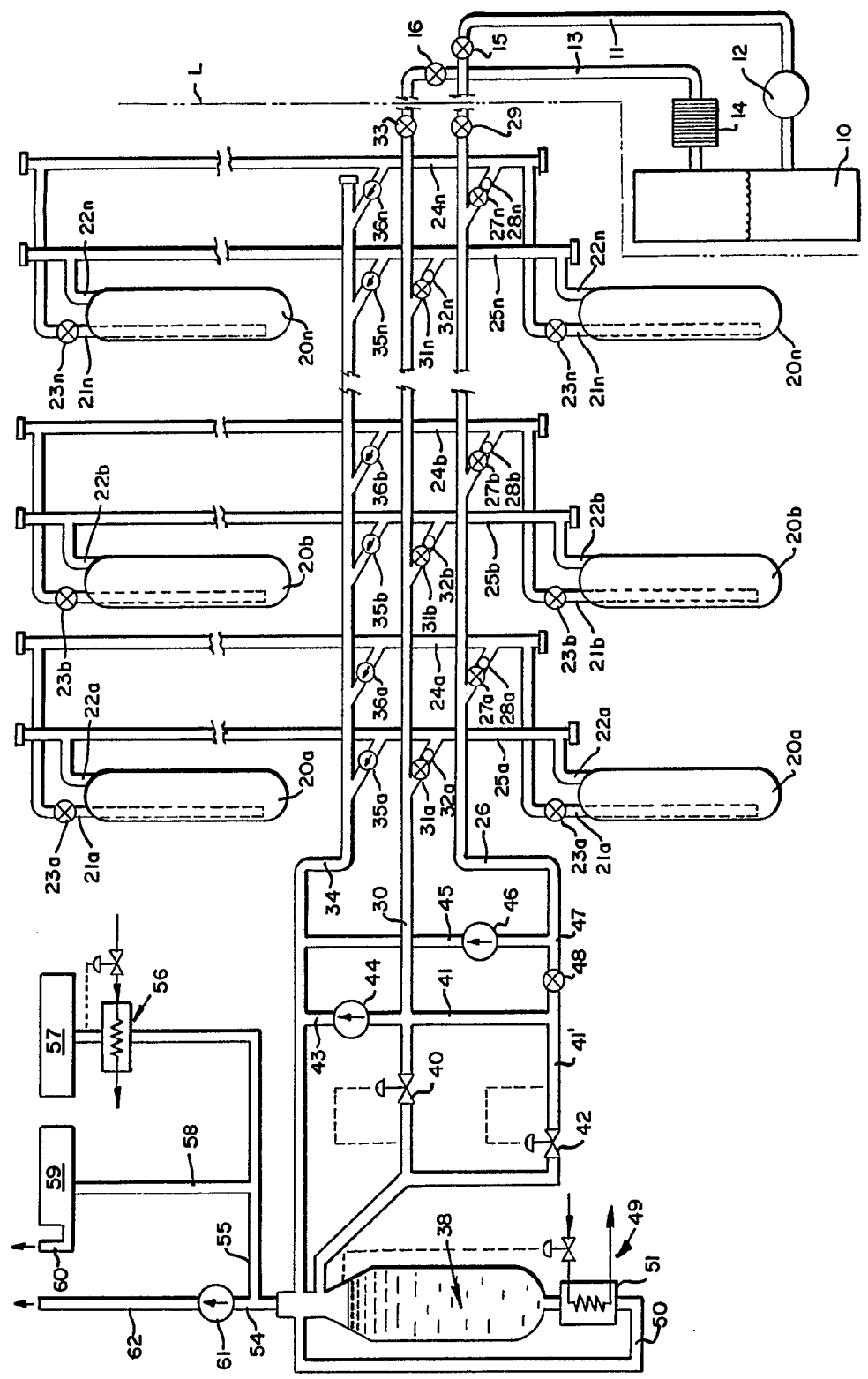
243133

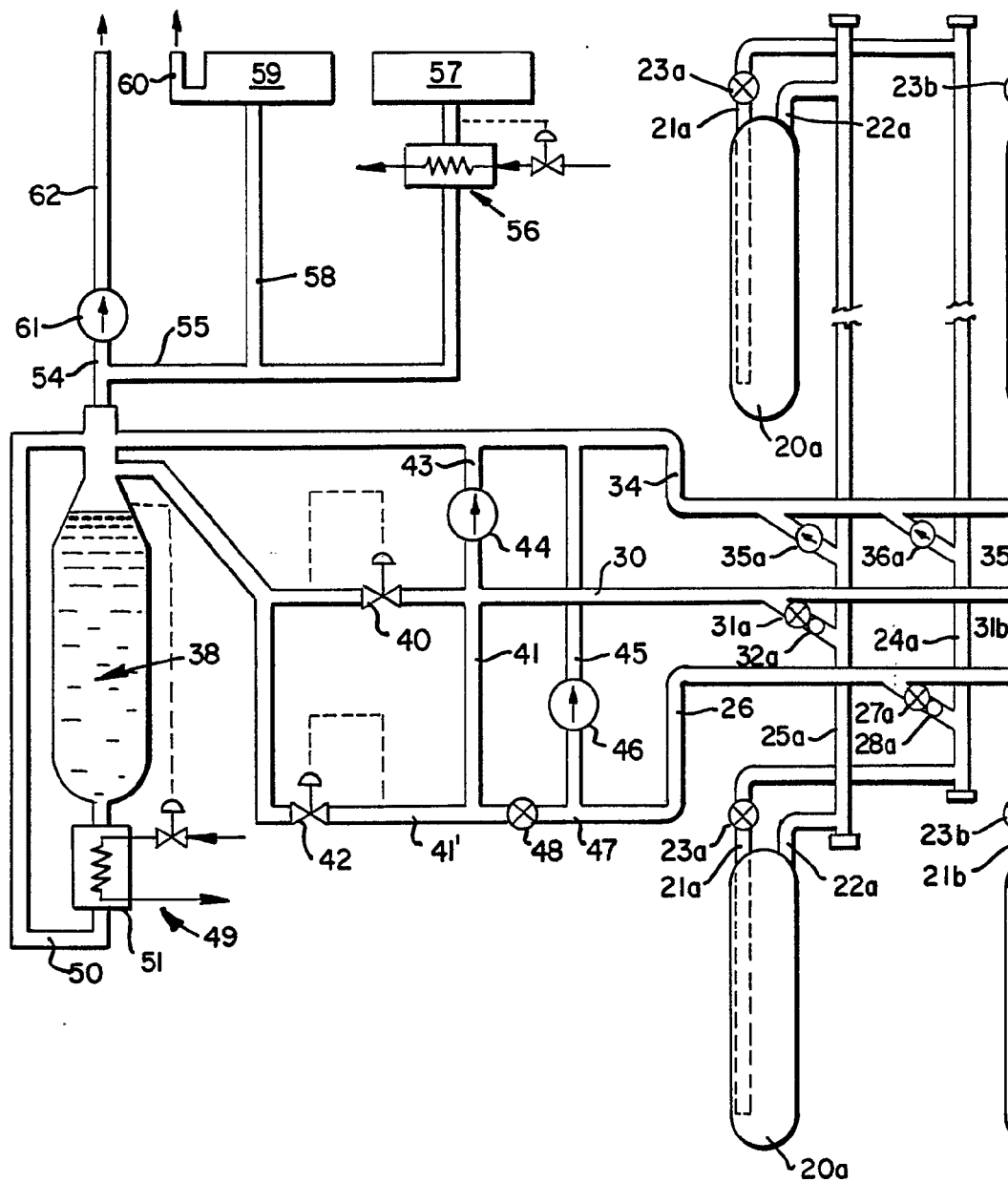


Alberto de...
Por Fedde...

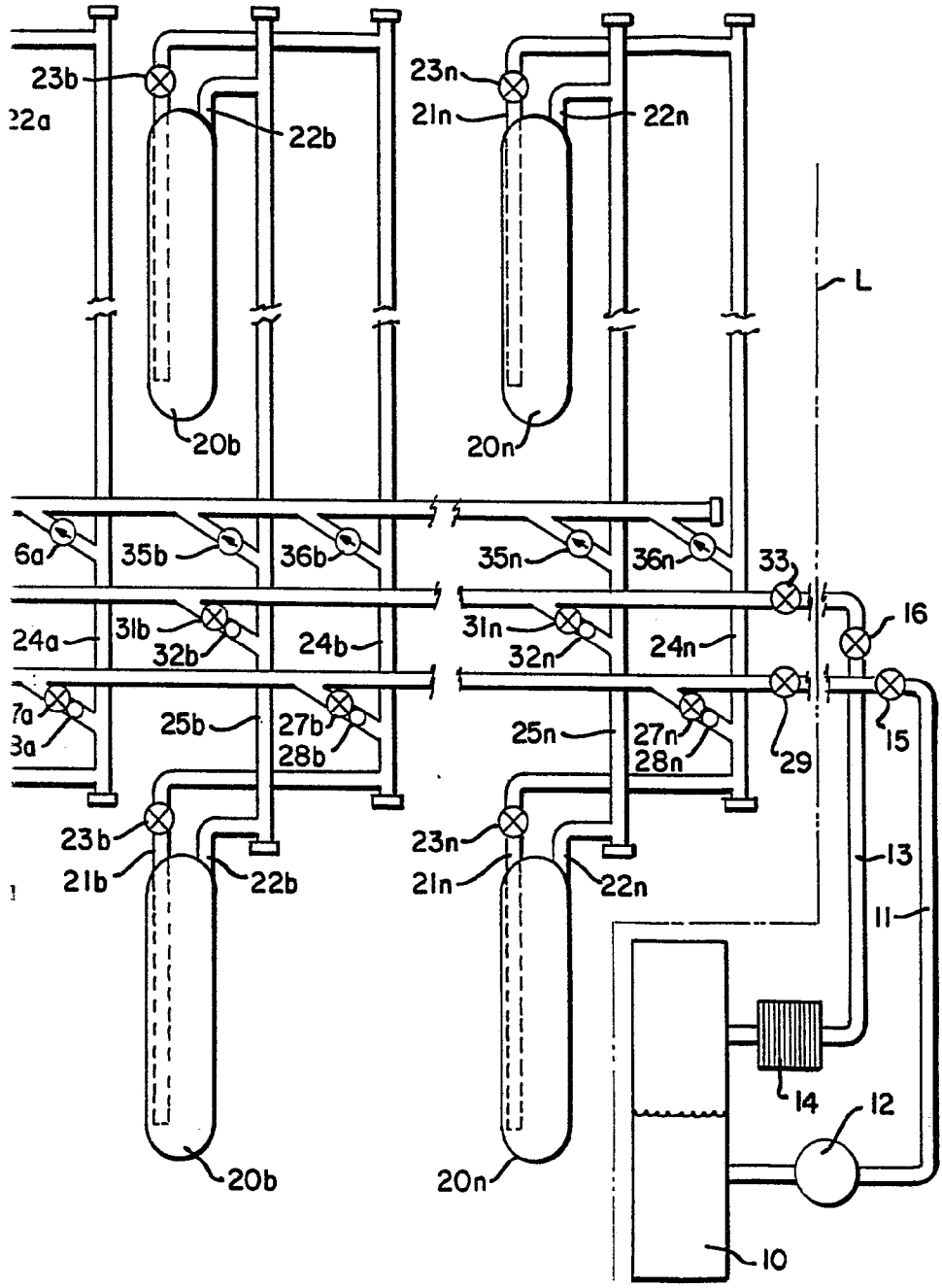
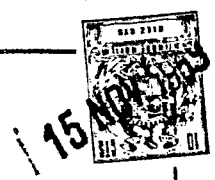
2/1

VERBOO CONTOUATOR





P43133



Alberta de Englund
Per Peder

