



ESPAÑA

19	ES	11	NUM. 451140	10	A1
21		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	411.848		1 Noviembre 1973		U.S.A.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B656		431.759

54	TITULO DE LA INVENCION
"Método para transferir material en forma de líquido o pasta desde un buque"	

71	SOLICITANTE (S)
Robert C. WOLFF	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
955 Crystal Street, New Orleans, LA 70124, U.S.A.	

72	INVENTOR (ES)
el propio solicitante	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
M. Curell Suñol	

EX-US

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de Robert C. WOLFF, de nacionalidad norteamericana, domiciliado en 955 Crystal Street, New Orleans, LA 70124, U.S.A., por "Método para transferir material en forma de líquido o pasta desde un buque", con prioridad de la solicitud norteamericana 411.848 de fecha 1 Noviembre 1973. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes de la invención

- La presente invención se refiere a un sistema automático de bombeo neumático, del tipo que utiliza dos o
5. más tanques de bombeo que se llenan en secuencia alterna con líquido procedente de una fuente común y que se purgan alternamente, por ejemplo por presión de aire u otro fluido de bombeo, de modo que se determine una circulación continua e ininterrumpida del líquido hacia una tubería de descarga y
10. se refiere a su aplicación revolucionaria a buques, por ejemplo gabarras, que transportan líquidos, pastas y ciertos tipos de cargamento seco a granel. Debe entenderse que la expresión "neumático" tal como se utiliza aquí incluye todos

los tipos de fluidos o gases de bombeo y no solamente el ai
re comprimido y que la expresión "líquido" incluye las pas-
tas y similares. Más particularmente, esta solicitud se re-
fiere a un método para transferir material en forma de lí-
quido o pasta desde un buque. - - - - -

5.

Sistema básico de bombeo

Hablando ampliamente, se conocen sistemas de bombeo
neumático del tipo general de la presente invención y
se han establecido para utilizar en otras aplicaciones limi-
tadas; se ilustran ejemplos típicos de la técnica anterior
en las patentes norteamericanas de Ellis (2.145.540, publi-
cada el 31 Enero 1939), de Oliphant (1.783.747, publicada
el 2 Diciembre 1930) y de Long (3.405.648, publicada el 15
Octubre 1968). Sin embargo, tales sistemas de bombeo neumá-
tico de la técnica anterior han carecido, de manera general,
de las deseadas capacidad y flexibilidad. La presente inven-
ción, por utilizar entre otras cosas el aire de bombeo de
salida o escape para crear carga adicional dentro de los
tanques de alimentación de líquido y por utilizar el vacío
creado para el uso en el sistema y para el uso auxiliar, ha
mejorado y ha hecho avanzar en gran manera, según se cree,
estos tipos generales de sistemas de bombeo neumático. - -

10.

15.

20.

Realización para gabarras

El transporte de cargamentos de tipo líquido, en
pasta o secos a granel en gabarras y buques por cursos de
agua interiores y por mar, ha sido y es aún la forma más eco

25.

nómica de transporte. Por esta sola razón, estas formas de transporte han hecho desarrollar nuevos requisitos que cumplir y seguirán haciéndolo. - - - - -

5. Sin embargo, su desarrollo continuo no se ha vis-
to acompañado por mejoras correspondientes de varias partes del importante equipo en uso general en gabarras y buques. Queda mucho por recorrer por lo que se refiere a un comportamiento más eficaz, seguro y limpio, con mejores solucio-
nes a muchos problemas existentes y la presente invención
10. se halla dentro de este campo. Son ejemplos de algunos de los problemas a los que se dirige la presente invención los siguientes: - - - - -

1. El sistema convencional de tuberías y de válvulas en uso general para vaciar tanques de cargamento que
15. llevan líquidos y pastas hace imposible vaciar todo el car-
gamento, o sea que los tanques de cargamento no pueden va-
ciarse completamente. Los resultados insatisfactorios inclu-
yen: - - - - -

20. a. Transporte de exceso de cargamento, lo que provoca contaminación del siguiente cargamento. -
b. Necesidad de limpiar los tanques de cargamento antes de que estén listos para un nuevo cargamento. - - - - -
c. Viaje en vacío hacia las instalaciones terres-
tres de limpiado, que son escasas y están muy

alejadas, y viaje en vacío hasta el punto de
carga siguiente. - - - - -

- d. Gastos de la operación de limpiado. - - - - -
- e. Pérdida de tiempo activo del equipo y del personal durante los trabajos de limpiado. - - -
- f. La acumulación de óxido en los tanques de cargamento de las gabarras más viejas provoca muchos problemas, incluyendo una gran dificultad de liberación de los gases. - - - - -

10. 2. Las bombas convencionales en uso general en los buques son del tipo centrífugo, rotativo o de vaivén y están afectadas por problemas de seguridad, mantenimiento y seguridad, incluyendo: - - - - -

15. a. Las piezas móviles se desgastan en servicio y, en el caso de algunos cargamentos, están sometidas a erosión y a obstrucción. - - - - -

20. b. Los retenes y juntas de los árboles de las bombas centrífugas y rotativas presentan problemas distintos del mantenimiento normal; es sabido que se calientan, en servicio, creando así peligros cuando se están manipulando cargamentos inflamables o que son peligrosos por otros motivos. Las fugas en los retenes de todos los tipos de bombas convencionales crean
25. peligros similares. - - - - -

- 5. c. La reparación y el entretenimiento de las bombas accionadas por diesel en las gabarras es una operación delicada, que introduce peligros de seguridad, particularmente cuando se están manipulando cargamentos inflamables o que son peligrosos por otros motivos. - - - -

3.- La fuente de energía de los motores diesel convencionales de cada gabarra es afectada por problemas y características indeseables, que incluyen: - - - - -

- 10. a. Se trata de una parte cara del equipo y su uso poco frecuente es afectado por problemas de seguridad y de mantenimiento. - - - - -

- b. El escape a alta temperatura y las chispas concomitantes crean peligros de seguridad cuando se están manipulando cargamentos inflamables. - - - - -

- 15. c. Se trata de un equipo pesado y su supresión permitirá el transporte de más cargamento. -

20. Si bien todos los problemas y peligros indicados anteriormente no se resuelven completamente por medio de la presente invención, se eliminan algunos de ellos y los restantes se reducen en gran medida. Además, la presente invención proporciona otras ventajas y posibilidades que resultarán evidentes cuando se explique su descripción y funcionamiento con detalle. - - - - -

25.

Por ejemplo, por medio de la presente invención, se eliminan varios procesos peligrosos que se realizan en las gabarras. Es una práctica común abrir las tapas de las escotillas de cubierta de los tanques de cargamento durante la operación de descarga. Por razones de seguridad, se requiere que se coloquen, sobre tales escotillas abiertas, una rejilla de malla 30 o dos rejillas de malla 20. Sin embargo, a medida que los tanques de cargamento van siendo vaciados, la práctica consiste en sacar las rejillas para vigilar el nivel de cargamento en los tanques. Los peligros de sacar las rejillas se consideran menores que los peligros que se originan si la bomba centrífuga convencional, accionada por diesel, se deja seguir trabajando después de vaciado el tanque, dado que la bomba aspirará aire. El efecto de accionar la bomba cuando se aspira aire en la misma es producir cavitación, un estado altamente indeseable que hace que la bomba se caliente, junto con otros efectos mecánicos adversos. Según ello, cuando se ve desarrollar un remolino alrededor de la aspiración de la bomba, ésta se desactiva. Desde luego, los vapores procedentes del cargamento de los tanques pueden escapar libremente a la atmósfera cuando las escotillas están abiertas, con o sin las rejillas en su posición. Así, cuando se bombean cargamentos inflamables o peligrosos por otros motivos, prevalecen condiciones peligrosas debidas a lo descrito. Estas dificultades no tienen lugar con la presente invención, debido a que, cuando una gabarra está provista de la presente invención, las tapas de las escotillas pueden siempre mantenerse

cerradas. No hay necesidad de abrir las tapas de las escotillas dado que la presente invención prevé la desactivación automática cuando los tanques de cargamento están vacíos. Así, además, se reduce la contaminación del ambiente debida al escape de vapores del cargamento por mantener las escotillas cerradas, consideración que se hace particularmente importante cuando hay implicados cargamentos con distintos olores, tales como combustibles aromáticos, atrilanol, tetracloruro de carbono, acrilato de etilo y acrilonitrilo, etc. Además, se elimina el peligroso accionamiento con bombas y motores diesel, que origina parte de los peligros descritos. - - - - -

Los objetivos particulares de la presente invención, especialmente en su realización marina, incluyen: - -

15. 1. Vaciado completo de los tanques de cargamento como operación de rutina. - - - - -
2. Transferencia y transporte más seguros de los cargamentos. - - - - -
3. Transferencia más eficaz de los cargamentos.-
20. 4. Reducción de la contaminación del cargamento y del ambiente. - - - - -
5. Capacidad, a bordo, de limpiar fácilmente los tanques de cargamento. - - - - -

- 6. Mejor capacidad de manipular cargamentos viscosos. - - - - -
- 7. Medios, a bordo, para evacuar segura y convenientemente las sentinas. - - - - -
- 5. 8. Mejor sistema de calentamiento del cargamento.
- 9. Medios incorporados para limpiar completamente el sistema de bombeo al acabarse las operaciones de bombeo. - - - - -
- 10. 10. Más capacidad de cargamento por reducciones de peso. - - - - -
- 11. Más capacidad de combustible para el buque remolcador, por ejemplo de 10 a 15 toneladas por gabarra remolcada, reduciendo así el calado crítico del remolcador. -
- 12. Cargado mejor y más seguro del cargamento. - -
- 15. 13. Eliminación de varios sistemas de bombeo para manipular más de un tipo de cargamento. - - - - -

Breve descripción de los planos

20. Para una mejor comprensión de la naturaleza y de los objetivos de la presente invención, se hará referencia a la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los planos anexos, en los cuales las partes similares reciben números de referencia iguales y en los cuales: - - -

La Figura 1 es una ilustración esquemática de la realización preferida del sistema básico de bombeo de la presente invención. - - - - -

5. La Figura 2 es una vista isométrica de la realización preferida para marina de la presente invención, que ilustra la disposición de los elementos del sistema de bombeo, muchos de ellos esquemáticamente, ilustrándose el perfil general del casco de la gabarra en líneas de trazos y puntos. - - - - -

10. La Figura 3 es una vista parcial y en planta de la realización para marina de la Figura 2 de la presente invención; mientras que - - - - -

15. La Figura 4 es una vista en sección transversal y por un extremo, tomada por las líneas 4-4 de sección de la Figura 3, de la realización para marina, mirando a popa; mientras que - - - - -

20. La Figura 5 es una vista parcial, en alzado y en sección transversal, tomada a lo largo de las líneas 5-5 de sección de la Figura 3, del lado de babor de la realización para marina; - - - - -

25. La Figura 6 es una vista en perspectiva y en sección transversal de la válvula especial de cargamento de diseño "sombbrero" utilizada en el tanque de cargamento de la realización preferida para marina de la presente invención. - - - - -

La Figura 7A es una vista en alzado, parcialmente en sección transversal, con algunos de los elementos parcialmente rotos de la válvula especial de alimentación de entrada de cargamento del diseño en oblea con dos pasos utilizado en los tanques de bombeo de cargamento de la realización preferida para marina del sistema de bombeo de la presente invención; mientras que - - - - -

Las Figuras 7B y 7C son vistas por un extremo, en sección transversal, de la válvula de alimentación de entrada de cargamento de la Figura 7A, tomada a lo largo de las líneas B-B y C-C de sección, respectivamente, de la Figura 7A. - - - - -

Descripción de las realizaciones preferidas

Introducción

El funcionamiento del sistema básico de bombeo de la presente invención se describirá o ilustrará con referencia a la Figura 1 y, posteriormente, se describirá e ilustrará en detalle con referencia a las Figuras 2-5, una realización preferida del sistema básico con modificaciones y mejoras, adaptada para un nuevo uso en gabarras y buques. -

Sistema básico de bombeo

Con referencia a la Figura 1, el sistema básico está compuesto, por ejemplo, por dos tanques P y S de bombeo, conectados conjuntamente por la tubería 4 que está conecta

da además por la tubería FL de alimentación de líquido al fondo del tanque 42 de suministro de líquido. La circulación del tanque de suministro de líquido se controla a mano por medio de la válvula 3 de alimentación de líquido, mientras que la circulación hacia el interior de los tanques de bombeo es controlada automáticamente por válvulas 5 de entrada de líquido, una para cada tanque de bombeo, entre la tubería 4 y los tanques P y S de bombeo. - - - - -

Un sistema automático de control provoca los necesarios apertura y cierre de varias válvulas en secuencia apropiada para determinar el llenado y la descarga alternas de líquido por parte de los tanques de bombeo, esto es, el ciclo de operación o trabajo. Este sistema de control puede ser de diseño especial o uno de los distintos tipos normales disponibles; por ejemplo, puede ser accionado eléctrica o mecánicamente y disparado ya sea por perceptores de nivel del interior de los tanques de bombeo o por un controlador de ciclo de tiempo o por ambos sistemas. - - - - -

Otros componentes del sistema, su función y funcionamiento u operación, resultarán claros a medida que se describa el ciclo de funcionamiento. Partiendo del supuesto de que se acaba de cerrar la válvula 5 de entrada de líquido para el tanque P de bombeo, estando ahora lleno de líquido el tanque P, el fluido de bombeo, por ejemplo aire comprimido, se suministra a través de la tubería 13 y su admisión en el tanque P de bombeo es mandada o controlada automáticamente por la válvula 10 de entrada de aire. El aire de en-

trada pasa a través de la tubería 11 y el líquido del tanque P es purgado del fondo del tanque a través de la tubería 18 de descarga y a través de una válvula 19 de retención a la tubería común 20 de descarga. - - - - -

5. El sistema de control cierra la válvula 10 para cortar el suministro de aire de purga antes de que el tanque haya sido vaciado completamente. Esta acción está seguida inmediatamente por la apertura automática de la válvula 15 de escape inicial que permite que el aire de escape procedente del tanque P escape a través de la tubería 11 hacia la tubería 15L de escape inicial que está además conectada a la tubería 27. El paso del aire de escape inicial a través de la tubería 27 y a través de una bomba de chorro o aspirador 26, que está conectado al tanque V de vacío a través de una válvula 28 de retención, produce un vacío de, por ejemplo, más veinte pulgadas (aprox., 510 mm) o más de mercurio en el tanque V de vacío. - - - - -
- 10.
- 15.

20. Al dejar la bomba de chorro o aspirador 26, el aire de escape inicial pasa a lo largo de la tubería 29 a un tanque 32 de depósito de aire de escape inicial en donde la presión del aire es mantenida a, por ejemplo, cinco libras por pulgada cuadrada (aprox., 0,35 kg/cm²) por la válvula 30 de control de presión de la tubería 29. Conectada también al tanque 32 se halla la válvula 34 de control de presión que reduce la presión del aire de escape, de forma que pase a doce onzas por pulgada cuadrada (aprox., 53 g/cm²), cuando sigue a través de la tubería 34L hacia el tanque 42 de suministro de líquido. Su efecto en el tanque de suministro de
- 25.

líquido es aumentar la carga estática del tanque en doce onzas por pulgada cuadrada (aprox., 53 g/cm^2), alrededor de un pie y ocho pulgadas (aprox., 510 mm) adicionales de carga, lo que aumenta el caudal de líquido procedente del tanque y ayuda a vaciar completamente el tanque, características que son, ambas, importantes cuando se hallan implicados líquidos viscosos. - - - - -

Esta presión particular a título de ejemplo de doce onzas por pulgada cuadrada (aprox., 53 g/cm^2) es la máxima permitida en algunos tanques, gabarras y buques, en particular, por ciertas válvulas de presión-vacío, característica de seguridad requerida e instalada permanentemente en tales depósitos de carga, no ilustrada específicamente en la Figura 1. Si la presión del aire de escape inicial de la tubería 29 sobrepasa 5 litros por pulgada cuadrada (aprox., $0,35 \text{ kg/cm}^2$) se libera el exceso hacia la atmósfera por medio de la válvula 30 de control de presión. Las acciones acabadas de describir segúan la apertura automática de la válvula 15 de escape inicial que es seguida inmediatamente por la apertura automática de la válvula 14 de aire de escape final. Esta última acción admite el aire de escape final, de presión inferior, en la tubería 14L que está abierta a la atmósfera a través de la tubería 31L. - - - - -

Unos segundos medios de producir vacío pueden proveerse por admisión directa de aire comprimido desde la tubería 13 a la bomba de chorro o aspirador 26 por medio de una conexión directa apropiada (no ilustrada). - - - - -

Volviendo al ciclo de trabajo, la apertura automáti

- ca de la válvula 14 de escape final es seguida inmediatamente por la apertura automática de la válvula 5 de entrada de líquido para el tanque P, permitiendo que el tanque se llene de líquido después de que la válvula 5 se ha cerrado automáticamente y se complete el ciclo del tanque P. La misma secuencia de operaciones descrita para el tanque P de bombeo tiene también lugar en el tanque S de bombeo pero con una relación temporal determinada por el sistema de control automático tal que, mientras se está llenando el tanque P, se está descargando el tanque S y se produce una circulación continua e ininterrumpida de líquido. El ciclo de funcionamiento puede decelerarse o acelerarse por ajuste del sistema de control automático; sin embargo, otros factores, tales como la capacidad de los compresores de aire, el tamaño de las tuberías y la viscosidad del líquido que se bombea, afectan la velocidad de funcionamiento. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Con respecto a los usos del vacío producido, el tanque V de vacío está conectado directamente a la tubería 12L que está además conectada a través de la válvula 12 de cierre a la tubería 11 común de entrada y de escape de aire que va a los tanques P y S de bombeo. Esto permite el uso de vacío en los tanques de bombeo, disposición que es útil hacia el final de las operaciones de bombeo, particularmente cuando se manipulan líquidos viscosos o muy caros, para aspirar el último resto de líquido hacia los tanques de bombeo. La tubería 12L está también conectada a través de la válvula 25 de cierre a la tubería 25L. Esto permite el uso del vacío como bomba de aspiración sin las complejidades de un accionamiento independiente y los peligros concomitantes cuando se
- 20.
- 25.

manipulan líquidos inflamables. - - - - -

5. La presente invención puede adaptarse al uso en varias realizaciones diferentes, todas las cuales utilizarán el mismo sistema básico y los mismos principios de la presente invención pero con cambios apropiados de disposición, tuberías, etc., según se requiera. Por ejemplo, en buques del tipo petrolero, con sus profundos tanques y sus salas de bombas separadas, el sistema de bombeo de seguridad de la presente invención puede substituir perfectamente gran parte del peligroso equipo de la sala de bombas. - - - - -
- 10.

Varias aplicaciones del sistema básico incluirán, entre otras, las siguientes: - - - - -

1. Uso en las gabarras presentes y futuras para cursos internos de agua y mares. - - - - -
15. 2. Uso en los buques presentes y futuros, tales como petroleros y otros tipos. - - - - -
3. Uso en los remolcadores empujadores y de otros tipos, presentes y futuros, como maquinaria auxiliar adicional o de repuesto. - - - - -
20. 4. Uso como unidad independiente de bombeo, transportada por agua, con o sin su propia energía motriz. - - - - -
5. Uso como unidad independiente de bombeo, transportada por tierra, con o sin su propia energía motriz. - - - - -

25. La realización o aplicación más preferida es la del anterior punto 1, esto es, la invención adaptada con modificaciones y mejoras para gabarras presentes y futuras para el servicio en cursos internos de agua y en el mar, y tal aplicación se describirá a continuación con mayor detalle. - - - - -

Realización para gabarras

5. En la realización preferida para el uso en gabarras, los componentes más activos del sistema están posicionados en la sala de bombas de la gabarra que está usualmente cerca del extremo de proa de la gabarra. La sala se extiende a través de la gabarra, midiendo, por ejemplo, unos 35 pies (aprox., 10,7 m) de anchura, unos 13 pies (aprox., 4 m) de profundidad y unos 5 pies (aprox., 1,5 m) de longitud de la gabarra. - - - - -

10. Con referencia a las Figuras 2, 3, 4 y 5, dos tanques cilíndricos P y S de bombeo (para babor y estribor) que dan horizontalmente a través de la gabarra, alineados y cerca del fondo de la sala de bombas. Cada tanque de bombeo puede ser, por ejemplo, de unas 30 pulgadas (aprox., 76 cm) de diámetro y 13 pies (aprox., 400 cm) de longitud. Un manguito 4, con bridas, acopla los tanques P y S conjuntamente y contiene otras aberturas provistas de bridas para recibir cargamento a través de las tuberías FL de alimentación. En gabarras que no tengan mamparo central que divida los tanques de cargamento, sólo se utiliza una tubería de alimentación de mayor tamaño. En general, el ciclo de trabajo y el sistema automático de control son similares a los descritos previamente para el sistema básico. - - - - -

25. Las válvulas 3 de alimentación de cargamento, como se ilustra en la Figura 6, están situadas en el fondo 50 de cada tanque de cargamento y son de un diseño especial en

- "sombbreroete" para asegurar un vaciado completo de todo el car
gamento. Estas válvulas pueden ser, por ejemplo, de unas veinte
pulgadas (aprox., 50 cm) de diámetro y son accionadas a
mano desde la cubierta por medio de volantes 2' y de barras
5. alargaderas 2 fijadas a los mismos, como se ilustra en las
Figuras 4, 5 y 6. Cuando es deseable, cada una de las alarga
deras 2 puede estar encasquillada para reducir la fricción.
En la posición abierta, los pasos o aberturas 53 de gran ta
maño del fondo del "sombbreroete" cilíndrico exterior 54 permi
10. ten la circulación libre de cargamento hacia la tubería FL
de alimentación, como se ilustra en la Figura 6. La apertura
o el cierre de la válvula por rotación del volante 2' y de
la alargadera 2 fijada al mismo hace ascender o descender el
pistón interior cilíndrico 51 al que está fijado el disco 44
15. de asiento. La alargadera 2 está provista de una tubería centr
al 61 de circulación, que incluye un orificio inferior 62
y un orificio superior 63, que permiten ambos que cualquier
fluido aprisionado por encima del pistón interior cilíndrico
51 sea expulsado del orificio superior 63 hacia el tanque de
20. cargamento. La cantidad de desplazamiento vertical puede ser,
por ejemplo, de unas 5 pulgadas (aprox., 12,5 cm). Las super
ficies de asiento pueden ser de metal contra metal con achaflanados, como se ilustra, y/o puede utilizarse un disco de
mayor diámetro, ranurado para recibir una junta tórica elástica
25. cerca del perímetro, con el fin de formar una estanqueidad
contra la pestaña 45 del asiento. Unas guías verticales,
no ilustradas, impiden que el pistón interior 51 gire con
respecto a la caja exterior 54 cuando se hacen girar el vo-

lante 2' y la alargadera 2. - - - - -

La válvula 5 de entrada del cargamento dentro de cada uno de los tanques de bombeo es también de diseño especial. Las Figuras 7A-C presentan detalles de estas válvulas

- 5. que pueden ser, por ejemplo, de unas treinta pulgadas (aprox., 76 cm) de diámetro y pueden ser de, por ejemplo, un tipo de oblea con dos pasos, como se ilustra, o de otra forma, según se desee. Las válvulas 5 pueden instalarse, por ejemplo, en el acoplamiento circunferencial provisto de pestañas
- 10. o bridas entre los tanques de bombeo y el manguito 4, proporcionando así una buena fijación y un fácil acceso a la válvula y a su accionador automático 52 de aire. La apertura o el cierre completos del tipo con dos pasos ilustrado requiere
- 15. noventa grados de rotación de la oblea 46; ambas operaciones están sincronizadas en el ciclo de modo que haya una presión mínima en la válvula 5. Los resortes 47 de acero, ilustrados en la Figura 7A, ejercen una presión constante, alineada con la presión de bombeo, para mantener la válvula en su asiento. El accionador 52 de aire y el árbol motor 48 están
- 20. soportados por juegos de soportes 49. Las partes o superficies activas de asiento de la válvula que experimentan desgaste en el funcionamiento normal pueden invertirse para hacer actuar otras superficies no desgastadas, prolongando así la vida de la válvula. - - - - -

- 25. Las tuberías FL de alimentación de cargamento pueden ser, por ejemplo, de un tamaño de 14 pulgadas (aprox., 35 cm) y están encerradas, por ejemplo, por una tubería o ca

- misa HL concéntrica calentada por vapor, de dieciseis pulgadas (aprox., 40 cm), como se ilustra en las Figuras 3 y 5. El vapor para el calentamiento de los cargamentos viscosos es suministrado a través de la tubería 40 y controlado por
5. válvulas manuales 41 de cierre para cada tanque de cargamento, como se ilustra en las Figuras 2, 3 y 5. La capacidad adicional de calentamiento si se necesita, puede obtenerse a través de bobinas o serpentines calefactores independientes, no ilustrados pero que se hallan normalmente en el comercio.
10. Dado que se pierde la energía para el calentamiento del cargamento, no debe realizarse más calentamiento que el necesario para hacer que el cargamento sea bombeable. En vez de calentar todo el cargamento de los tanques, el sistema de calentamiento ilustrado ha sido diseñado para calentar sólo el cargamento que se bombea. Este calentamiento reducido es particularmente importante cuando el cargamento es petróleo y similares, debido a que el calentamiento total de tal cargamento hace que las partes más ligeras se evaporen primero, las cuales son las más peligrosas y volátiles del cargamento; con
15. tal cargamento lo óptimo es el calentamiento mínimo. Cuando es deseable, como en el caso de asfalto y otros cargamentos de este tipo, los tanques P y S de bombeo pueden encaminarse para la introducción de calor a fin de asegurar el movimiento libre de las válvulas 5 de entrada del cargamento. - - -
- 20.
25. La presente invención ha demostrado poseer numerosas ventajas sobre las bombas convencionales en la manipulación de productos viscosos o productos que se hacen viscosos a bajas temperaturas ambiente. Por ejemplo, durante un ensayo,

en el caso de un aceite lubricante pesado (Bright Stock) para preparar grasas, la cantidad de calentamiento necesaria para hacer que el cargamento fluyera era mucho menor de lo requerido con bombas convencionales. De hecho, el cargamento procedente de los tanques de bombeo estaba aún tan viscosa que parecía que se descargara embutido. - - - - -

5.

En comparación con la técnica anterior, se logran grandes ahorros del combustible requerido para el calentamiento de muchos cargamentos mediante el uso del sistema calefactor mejorado y más eficaz de la presente invención. Por ejemplo, una gabarra de doscientos pies (aprox., 60 m) con una manga de treinta y cinco pies (aprox., 10,5 m), cargada con 10.000 barriles o unas 1.600 toneladas de petróleo

10.

"bunker C" a una temperatura de 40°F (aprox., 4°C) se calentaría usualmente a 125°F (aprox., 52°C) o más para la manipulación por medio de las actuales bombas convencionales. La cantidad de combustible utilizada para este calentamiento podría ser de unos ochenta barriles, considerando que sólo se aprovecha aproximadamente la mitad del contenido térmico del combustible para elevar la temperatura del petróleo. Utilizando la presente invención, se requeriría menos de la mitad de este combustible. - - - - -

15.

20.

Al exponer los detalles del ciclo de trabajo, se supondrá una velocidad de trabajo de cuatro ciclos completos por minuto, a título de ejemplo, y se hace referencia a las Figuras 2, 3, 4 y 5. Partiendo de que el tanque P de bombeo acaba de alcanzar la fase de completamente vacío o de cierre

25.

en el ciclo, el sistema de control automático (ACS) actúa para cerrar la válvula 10 de entrada de aire para el tanque P. Aproximadamente medio segundo más tarde el ACS actúa para abrir la válvula 15 de aire de escape inicial para el tanque P. Después de esta acción durante aproximadamente un segundo, el ACS hace que se abra la válvula 14 de aire de escape final para el tanque P. A continuación y aproximadamente un segundo más tarde, el ACS acciona la válvula 5 de entrada de cargamento del interior del tanque P, haciendo que se abra durante unos cuatro segundos, admitiendo así cargamento para llenar el tanque P. Al final del período de cuatro segundos, el ACS hace que la válvula 5 de entrada de cargamento se cierre y, aproximadamente un segundo después, que se abra la válvula 10 de entrada de aire comprimido en el tanque P. Esta última acción admite aire comprimido a través de la tubería 11 y la válvula 6 de cierre en el tanque P, que hace que el cargamento se purgue a través del fondo del tanque hacia el interior de la tubería 18 de descarga del cargamento y a través de la válvula 19 de retención hacia la tubería colectora común 20 del cargamento en la cubierta. Desde la tubería colectora del cargamento, éste puede dirigirse a babor o a estribor por medio del uso de válvulas 21 de cierre. El tiempo que transcurre desde la etapa de vaciado casi completo o de cierre hasta el momento en que el tanque P se ha llenado y se ha admitido aire comprimido es de siete segundos y medio. Esto deja siete segundos y medio para la operación de purga o un total de 15 segundos para acabar el ciclo. La secuencia de operaciones descrita para el tanque P tiene tam-

bién lugar en el tanque S pero temporizada de tal forma por el ACS que, mientras se está llenando el tanque P, se está vaciando el tanque S y se produce una circulación continua e ininterrumpida de cargamento. El ciclo completo para ambos tanques tiene lugar, a la velocidad supuesta, cada quince segundos o cuatro veces por minuto, lo que origina un caudal de bombeo de unos 3.500 barriles por hora. - - - - -

Se proveen medios para parar automáticamente el sistema cuando se han vaciado los tanques de cargamento. Aunque los tanques de bombeo no son nunca totalmente vaciados durante el funcionamiento normal, se vaciarán al final de las operaciones de bombeo cuando los tanques de cargamento estén finalmente vacíos. Este estado de los tanques de bombeo acciona elementos perceptores B (obsérvense las Figuras 4 y 5) del fondo de cada tanque de bombeo. Ello hace que el ACS cierre la válvula 10 de entrada de aire comprimido de ambos tanques de bombeo y abra las válvulas 14 y 15 de escape final e inicial de ambos tanques de bombeo. - - - - -

El camino normal de la entrada y del escape del aire comprimido se realiza a través de una tubería común 11 de entrada y de escape de aire, que pasa a través de una válvula 6 de cierre y de un manguito 8 de inspección. Sin embargo, cuando se manipulan cargamentos pastosos, la entrada de aire se realiza a través de la válvula 7 de cierre y entra cerca del fondo de los tanques de bombeo para una mejor operación. El aire de escape sale también a través de la tubería 11 y del manguito 8 de inspección. - - - - -

Como se ha descrito para el sistema básico, se crea, a título de ejemplo, un vacío de veinte pulgadas (aprox., 510 mm) o más de mercurio en el tanque V de vacío por medio del aire de escape inicial y se mantiene una presión de aire, a título de ejemplo, de cinco libras por pulgada cuadrada (aprox., 0,35 kg/cm²) en el tanque 32 por medio de la válvula 30 de control de la presión de la tubería 29. A partir de este punto se introducen cambios en la manera de manipular el aire de escape en la realización para gabarras en comparación con el sistema básico. - - - - -

Una conexión con el tanque 32 permite que el aire de escape atraviese la rejilla antillama 33 y atraviese la válvula 34 de control de presión que reduce la presión del aire que pasa a doce onzas por pulgada cuadrada (aprox., 53 g/cm²) cuando prosigue hacia la tubería 34L. Esta tubería conduce a los tanques de cargamento en donde el efecto es aumentar la carga estática de estos tanques en aproximadamente un pie y ocho pulgadas (aprox., 510 mm) lo que ayuda a un vaciado completo de los tanques de cargamento y, en el caso de cargamentos viscosos, facilita adicionalmente su movimiento desde los tanques. También aquí, como se ha descrito para el sistema básico, las válvulas de presión-vacío limitan la presión de aire de los tanques a una presión de por ejemplo doce onzas por pulgada cuadrada (aprox., 53 g/cm²). Si la presión del tanque 32 sobrepasa las cinco libras por pulgada cuadrada (aprox., 0,35 kg/cm²), la válvula 30 de control de la presión de la tubería 29 libera el exceso a través de la tubería 31L hacia el tanque lavador 31. Este tanque sirve pa

- ra eliminar la humedad y las partículas del aire de escape antes de que sea descargado a la atmósfera a través de la rejilla antillama 35. Las rejillas antillama 35 y 33 están ambas diseñadas para proporcionar un fácil acceso para la inspección y, si es necesario, para la limpieza. La válvula 14
5. de aire de escape final se abre automáticamente poco después de la válvula 15 de escape inicial y el aire de escape final atraviesa la tubería 14L directamente hacia el tanque lavador 31, en donde la acción es como anteriormente. - - - - -
10. También como se ha descrito para el sistema básico, puede producirse vacío por medio de la admisión directa de aire comprimido procedente de la tubería 13 hacia la bomba de chorro o aspirador 26 por apertura de la válvula 17 de cierre y por admisión de aire a través de la tubería 27. Además de los usos del vacío descritos en el sistema básico,
15. un uso importante en gabarras es la evacuación de las sentinas. Las gabarras en servicio tienen comunmente de una a cuatro pulgadas (aprox., de 2,5 a 10 cm) o más de sedimento, aceite y agua en sus sentinas. - - - - -
20. En la técnica anterior, el trabajo de limpiar las sentinas es tal que en general no se realiza hasta que la gabarra va, para el limpiado, a instalaciones de la costa, en donde este trabajo implica aún peligros y dificultades. Por ejemplo, un hombre tiene que bajar a varios puntos de los
25. dbles fondos con una manguera de aspiración. El espacio es tan limitado y peligroso que es dudoso que se realice bien el trabajo. - - - - -

- Sin embargo, el vacío disponible con la presente invención conjuntamente con un pequeño sistema 60 de tuberías instalado permanentemente, prolongación de la tubería 25L (véanse las Figuras 2 y 4) que va a los puntos reales bajos de las sentinas, no sólo facilitará el buen trabajo y sin peligros, sino que además la gabarra será capaz de transportar más carga y puede reaprovecharse el petróleo de las sentinas. Adicionalmente, en el caso de fuga de carga hacia el interior de las sentinas de las gabarras equipadas con esta invención, se facilita el reaprovechamiento de tal carga dado que las sentinas estarán limpias y secas y que el sistema de evacuación de las sentinas recuperará fácilmente el cargamento. - - - - -
- 5.
- 10.

- Las consecuencias desgraciadas asociadas con las prácticas convencionales en gabarras y buques, tales como gasto de limpieza de tanques de cargamento en instalaciones de la costa, pérdidas de tiempo de equipo y de personal, viajes en vacío y contaminación del cargamento son eliminadas en gran manera por el vaciado completo de los tanques de cargamento que esta invención está destinada a hacer y a cumplir. Se reconoce, sin embargo, que cierto limpiado de los tanques de cargamento será necesario después de haber transportado ciertos tipos de cargamento y antes de que se carguen algunos otros tipos de cargamento. - - - - -
- 15.
- 20.

- La presente invención está perfectamente adaptada al uso en un sistema de limpiado de tanques dispuesto a bordo para solucionar este problema. El proceso de limpiado, el
- 25.

tipo de disolvente utilizado y otros detalles variarán con el producto a limpiar de los tanques. Cualquiera que sea el método requerido, esta invención se presta bien a un proceso por medio del cual se limpian los tanques de cargamento.

5. Cuando los tanques de cargamento han sido limpiados, la disolución de limpiado se saca por medio de los tanques de bombeo y se almacena ya sea en el tanque lavador 31, en el tanque 32 de aire de escape o en el tanque V de vacío, en donde se mantiene para la reutilización o para otros usos. - - - -

10. Otra ventaja de los tres tanques de la cubierta de cada gabarra -el tanque lavador 31, el tanque 32 de aire de escape y el tanque V de vacío- reside en su uso para dar mayor capacidad de combustible al remolcador. Los remolcadores pueden utilizar una media de unas 350 toneladas de combustible por viaje; sin embargo, el calado limitado del remolcador constituye a veces un problema. Este problema se mitiga con de diez a 15 toneladas de combustible (o aceite lubricante) en los tres tanques de la cubierta de cada gabarra. Además, la mayor capacidad de combustible proporciona ventajas en la compra de combustible. Desde luego, el planeo del viaje y del combustible utilizado debe ser tal que los tres tanques de la cubierta de cada gabarra queden libres para el uso en el sistema cuando y como se desee. - - - - -

25. El proceso para iniciar el sistema de bombeo de la presente invención, en servicio, suponiendo que una gabarra totalmente cargada con un solo tipo de cargamento se halla

- atracada de estribor contra el muelle y está lista para ser descargada, sería como sigue: con referencia a las Figuras 2, 3, 4 y 5, todas las válvulas de cierre del sistema están cerradas. La toma 1 de mar, ilustrada en la Figura 5, es abierta; admite agua en el tanque delantero 59 de lastre (obsérvese la Figura 5) provocando cierto aumento del calado de la gabarra hacia proa en donde está situada la sala de bombas. Las válvulas 3 de cargamento de todos los tanques de cargamento se abren por medio del uso de los volantes 2' y de las alargaderas 2 de cubierta. La válvula 6 de cierre de la tubería 11 de entrada y de escape de aire se abre hacia ambos tanques de bombeo. La válvula 21 de cierre de estribor de la tubería colectora 20 del cargamento, de cubierta, se abre para dirigir el cargamento que sale en la dirección deseada. El sistema de control automático (ACS) es accionado por pulsadores y se admite aire comprimido en la tubería 13 de aire. Entonces el sistema se pone automáticamente en marcha. Cuando el tanque delantero 59 de lastre está lleno, se cierra la toma 1 de mar hasta que se ha descargado el cargamento. A diferencia de lo que sucede en la técnica anterior con bombas convencionales y válvulas de seguridad eventualmente defectuosas, lo que puede originar presiones excesivas, si accidental o intencionadamente se cerrará una válvula de descarga; la presión que puede crearse en cualquier punto no puede sobrepasar la presión de bombeo de entrada, relativamente inferior, de la presente invención. - - - - -

Quando han acabado las operaciones de bombeo, se proveen unos medios para limpiar el sistema de bombeo. Se ad

5. mite aire comprimido a través de la válvula 23 de cierre hacia la tubería colectora 20 del cargamento, de cubierta, estando las válvulas 21 de cierre en la posición cerrada. Las válvulas 19 de retención de las tuberías 18 de descarga del cargamento están fijadas en la posición abierta lo que permite que el aire comprimido barra completamente todos los restos de cargamento a través de la parte inferior de las tuberías 18 de descarga y los saque a través de la tubería 24L y de las válvulas 24 de cierre hacia la tubería 22L, de donde salen a través de la válvula 22 de cierre hacia la tubería de descarga final del cargamento. - - - - -

15. Algunas gabarras actuales que trabajan con más de un tipo de cargamento están provistas de dos o más grupos de motor diesel y bomba. Tales duplicaciones serán innecesarias en gabarras equipadas con la presente invención dado que se logra fácilmente la total limpieza del sistema después de manipular cada tipo de cargamento. - - - - -

20. El cargado de cargamentos líquidos en las gabarras actuales se logra usualmente por medio de una tubería de cargado instalada permanentemente en la cubierta de la gabarra, desde la cual el cargamento experimenta una caída libre cuando pasa a los tanques de cargamento. Esto crea algunos peligros, particularmente en el caso de cargamentos inflamables o peligrosos por otros motivos. En las gabarras equipadas según la invención, el cargamento se cargará a través de las tuberías 20, 18 y FL con control manual por medio de las válvulas 3 de alimentación de los tanques individuales de carga

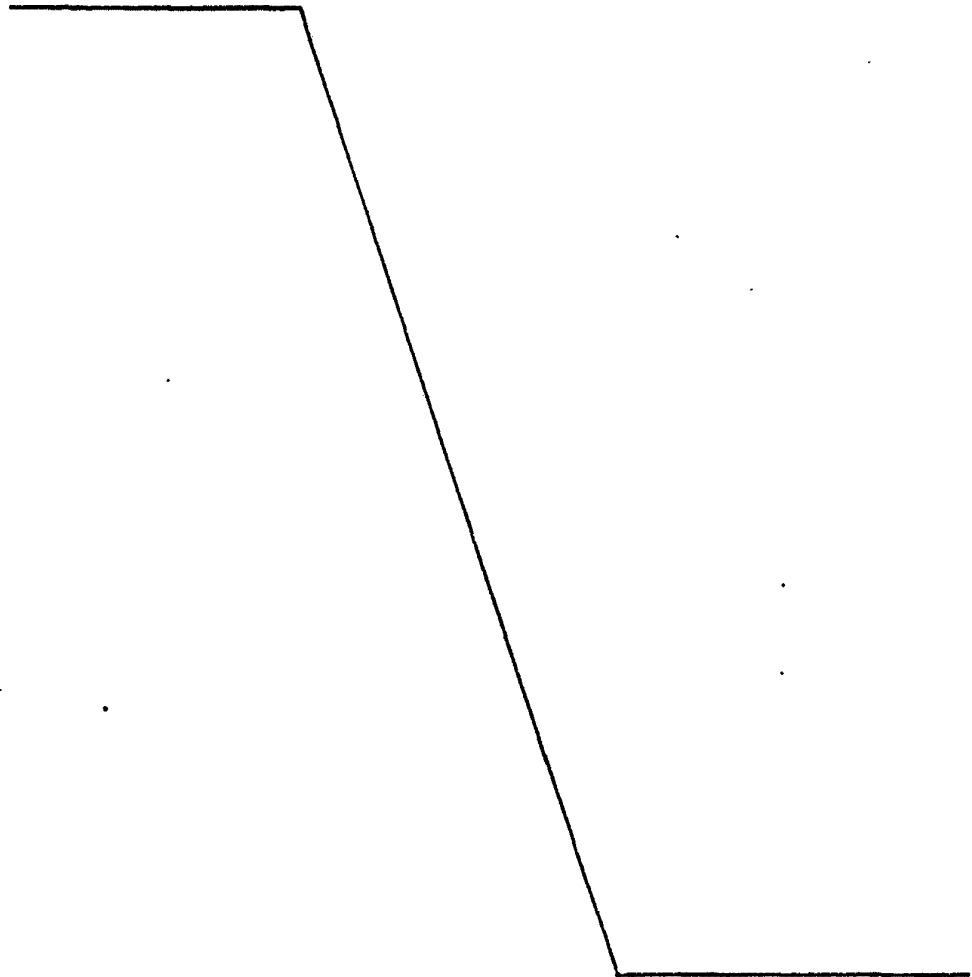
mento. No hay caída libre y no hay necesidad de una tubería de cargado en la cubierta de la gabarra. - - - - -

- El funcionamiento de la presente invención es silencioso y no puede sobrecargarse puesto que entrega uniformemente grandes volúmenes de cargamento. Además de las ventajas y de las posibilidades ya descritas, las gabarras y buques provistos con este sistema tienen una mayor utilidad y versatilidad para cumplir una mayor variedad de misiones. Son evidentes la eficacia y la seguridad de la operación de purgado con aire, en comparación con los sistemas convencionales de bombas, con sus pérdidas por fricción, mecánicas y de energía. Se eliminan muchos peligros de los sistemas convencionales sin introducción de otros nuevos. Se reduce la contaminación del ambiente por eliminación del escape de los motores diesel de cada gabarra y por medio de un sistema limpio que también tiene en cuenta la manipulación de los contaminantes normales y su mantenimiento a bordo del buque. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Como sucede con la mayor parte de sistemas mecánicos y, en particular, con el de la presente invención que incluye tuberías, válvulas, tanques y similares, el número de variantes y modificaciones de las realizaciones descritas a título de ejemplo y con detalle es casi ilimitado. Por ejemplo, podría utilizarse un sistema cerrado de bombeo con el uso de un fluido inerte tal como nitrógeno, en vez de aire comprimido o, en la manipulación de petróleo crudo en campos petrolíferos donde hay disponible gas natural a presión, la presente invención puede utilizar con ventaja este gas como
- 20.
- 25.

fluido de bombeo antes de que sea quemado comunmente para su
eliminación. - - - - -

5. Debido a que pueden realizarse muchas realizacio-
nes distintas dentro del alcance del concepto inventivo que
se revela en la presente y debido a que pueden realizarse mu
chas modificaciones en las realizaciones detalladas en la
presente, debe sobreentenderse que los detalles presentados
deben interpretarse en un sentido ilustrativo y no limitati-
vo. - - - - -



N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

5. 1.- Método para transferir material en forma de líquido o pasta desde un buque, que tiene por lo menos un tanque de cargamento, caracterizado porque comprende las siguientes etapas: - - - - -
- a) proveer un sistema de transferencia de material conectado a dicho tanque de cargamento para transferir el material fuera de dicho tanque de cargamento; comprendiendo dicho sistema de transferencia de material: - - - - -
10. por lo menos dos cámaras de bombeo; - - - - -
- una tubería común de descarga para dichas cámaras de bombeo; - - - - -
15. medios de entrada de material conectados entre dicho tanque de cargamento y dichas cámaras de bombeo para llenar alternadamente dichas cámaras de bombeo con el material a transferir; - - - - -
20. medios de salida de material conectados entre dichas cámaras de bombeo y dicha tubería común de descarga para transferir alternadamente el material desde dichas cáma-

ras de bombeo a dicha tubería común de descarga; - - - - -

5. medios de carga de presión de fluido conectados a dichas cámaras de bombeo para suministrar una carga de presión de fluido de bombeo desde la cámara de bombeo después de que se ha forzado el material fuera de ésta; - - - - -

medios de tubería de escape de fluido conectados a dichas cámaras de bombeo para el escape de la carga de presión de fluido de bombeo de la cámara de bombeo después de que se ha forzado el material fuera de ésta; y - - - - -

10. medios de control conectados a dichas cámaras de bombeo para controlar dichos medios de entrada, dichos medios de salida, dichos medios de carga de presión de fluido y dichos medios de tubería de escape de fluido en secuencia apropiada; - - - - -

15. b) accionar dichos medios de control para abrir y cerrar secuencial y alternadamente dichos medios de entrada de material, dichos medios de salida de material, dichos medios de carga de presión de fluido y dichos medios de tubería de escape de fluido para transferir el material desde el

20. tanque de cargamento a través de dichas cámaras de bombeo y fuera de dicha descarga común, por lo que el material puede transferirse desde el tanque o los tanques de cargamento del buque bajo la acción de dicha carga de presión de fluido sin los problemas y peligros que se hallan en los sistemas de

25. transferencia para buques utilizados en la técnica anterior.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (a) se provee además una tubería entre dichos medios de tubería de escape y el tanque de cargamento y porque en la etapa (b) de transferencia del material se incluye además la etapa de: - - - - -

5.

permitir que el escape de la carga de presión de fluido de bombeo se introduzca en el tanque de cargamento para aumentar la carga de presión estática en dicho tanque de cargamento, por lo que se aumenta el caudal del material y se mejora el vaciado completo del tanque de cargamento. - -

10.

3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (a) se proveen además medios de tanque de vacío que incluyen un tanque de vacío conectado a dichas cámaras de bombeo y porque en la etapa (b) de la transferencia del material se incluye además la etapa de: - - - - -

15.

abrir dicho tanque de vacío hacia dichas cámaras de bombeo para producir un vacío que arrastre el material del tanque de cargamento hacia dichas cámaras de bombeo. - -

4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (a) se proveen además medios de tanque de vacío y un sifón en dichos medios de tubería de escape de fluido y porque en la etapa (b) de transferencia del material se incluye además la etapa de: - - - - -

20.

hacer pasar la carga de presión de fluido de escape a través de dicho sifón para producir un vacío en dicho

25.

tanque de vacío con el fin de aumentar con ello el vacío del mismo mientras está escapando la carga de presión de fluido.

5.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque incluye además la etapa de: - - - - -

5. utilizar dicho tanque de vacío como bomba de aspiración para evacuar las sèntinas del buque. - - - - -

6.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque incluye además las etapas de: - - - - -

10. limpiar el tanque de cargamento con una disolución limpiadora después de que se ha transferido el material fuera del mismo; y - - - - -

utilizar dicho tanque de vacío para almacenar dicha disolución limpiadora. - - - - -

15. 7.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además la etapa de: - - - - -

calentar dichos medios de entrada de material para calentar el material que se está transfiriendo. - - - - -

8.- "METODO PARA TRANSFERIR MATERIAL EN FORMA DE LIQUIDO O PASTA DESDE UN BUQUE". - - - - -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y cinco páginas, fo-

liadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de siete figuras que la ilustran.

MADRID - 1 SET. 1976

P. A. M. CURELL SUÑER

M. Curell Suñer

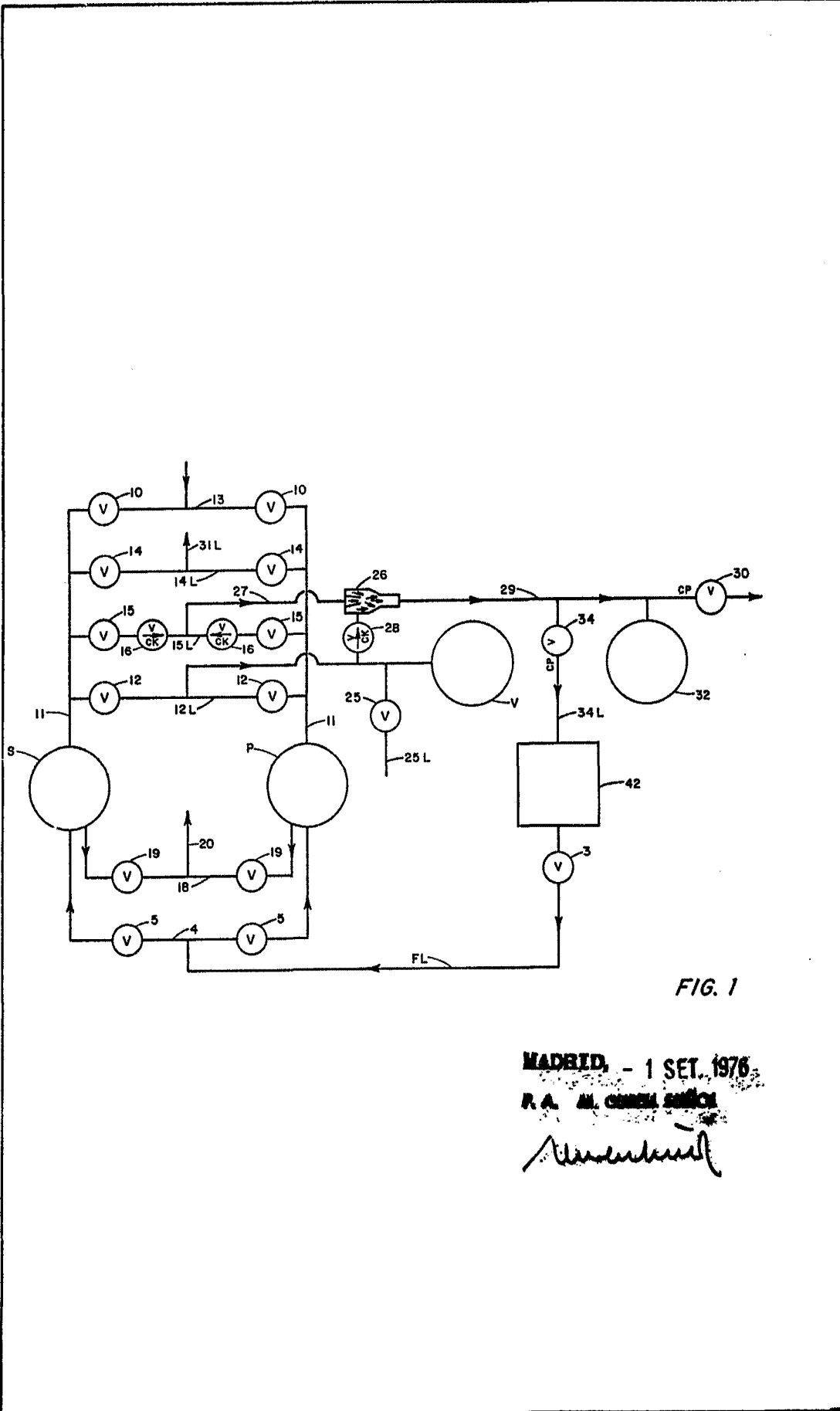


FIG. 1

MADRID, - 1 SET. 1976

R. A. AL. CARRERA SANCHEZ

[Handwritten signature]

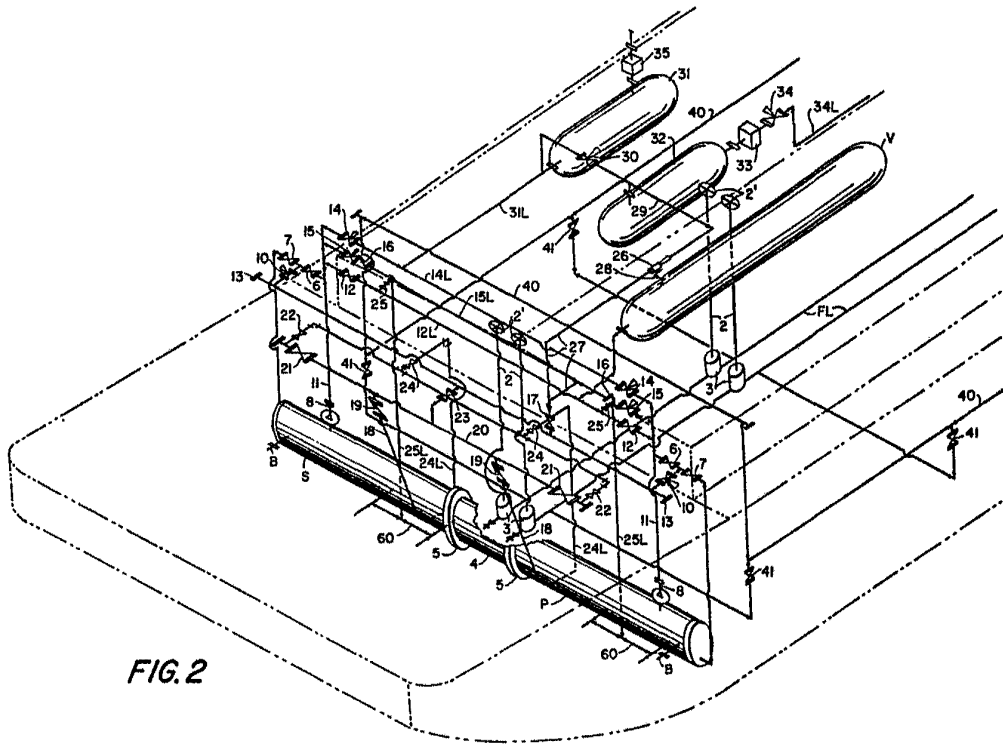


FIG. 2

MADRID, - 1 SET. 1976

P. A. M. GURELL SUÑER

[Handwritten signature]

MADRID, - 1 SET. 1976

P. A. M. GURELL SUÑER

[Handwritten signature]

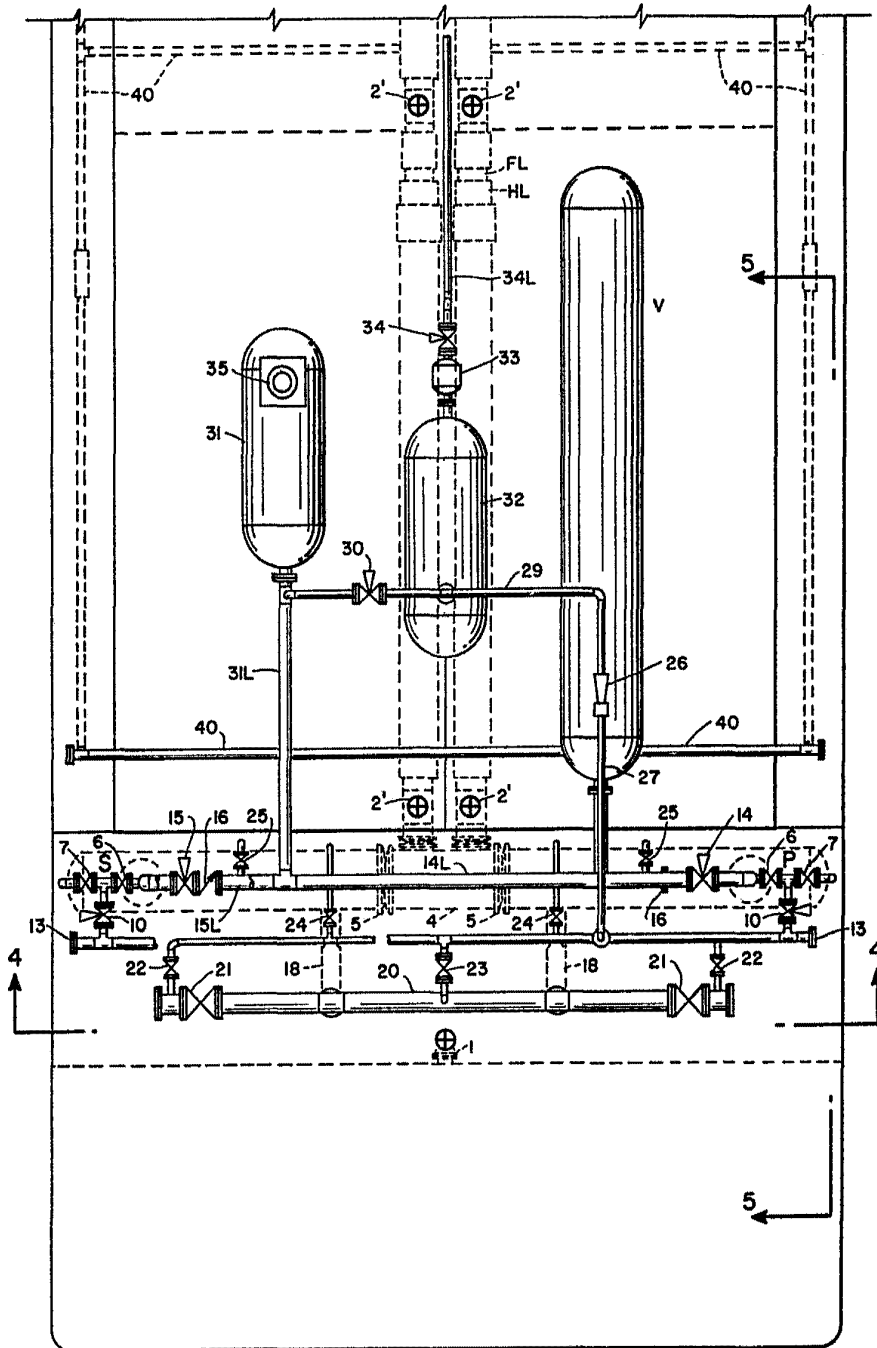


FIG. 3

MADRID, 1-SET-1976

P. A. M. GURELL SORICE

Alvarez

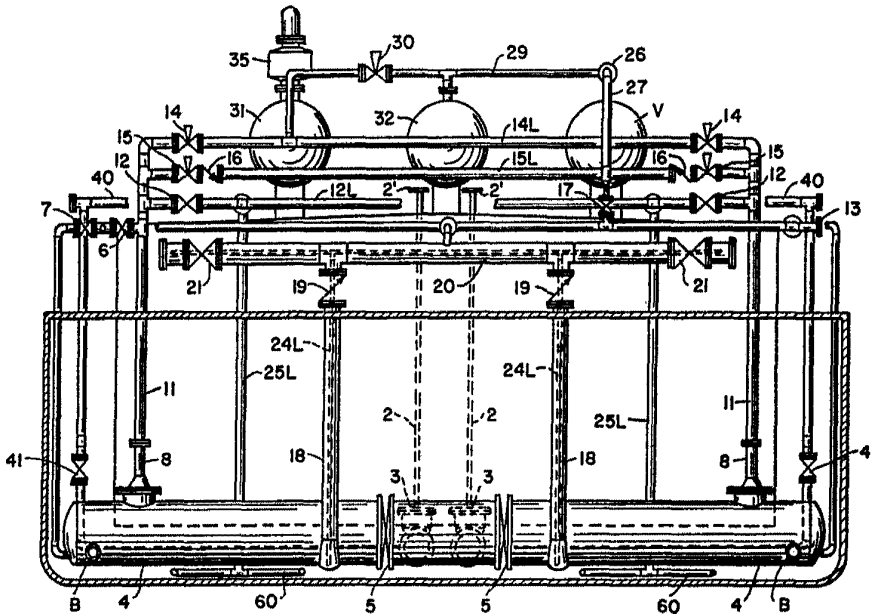


FIG. 4

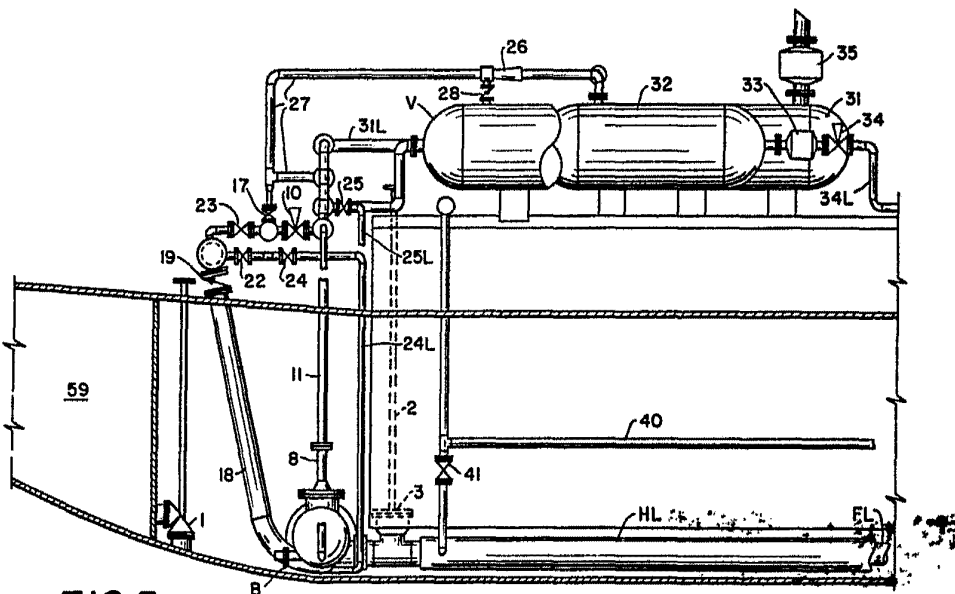


FIG. 5

MADRID, - 1 SET. 1976

P. A. M. CURELL SUCOR

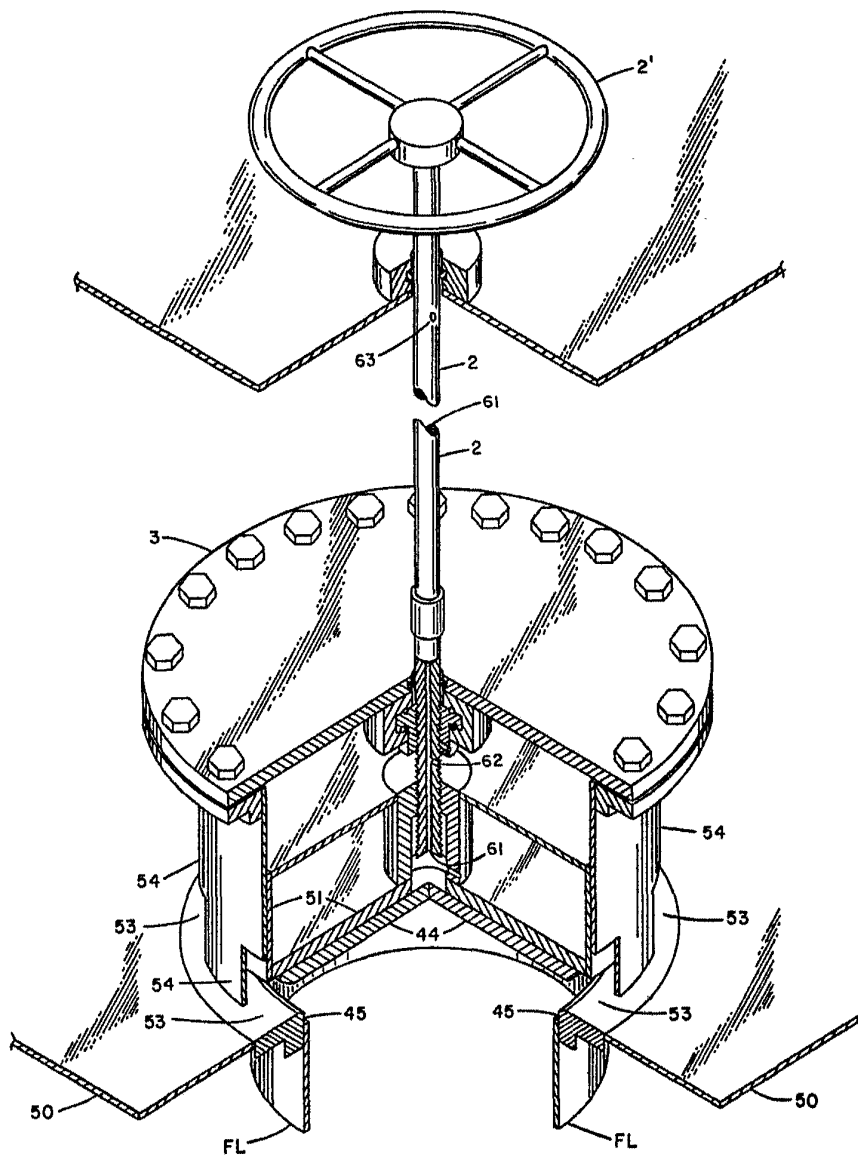


FIG. 6

MADRID, - 1 SET. 1976

P. A. M. CURELL SCSIA

[Handwritten signature]

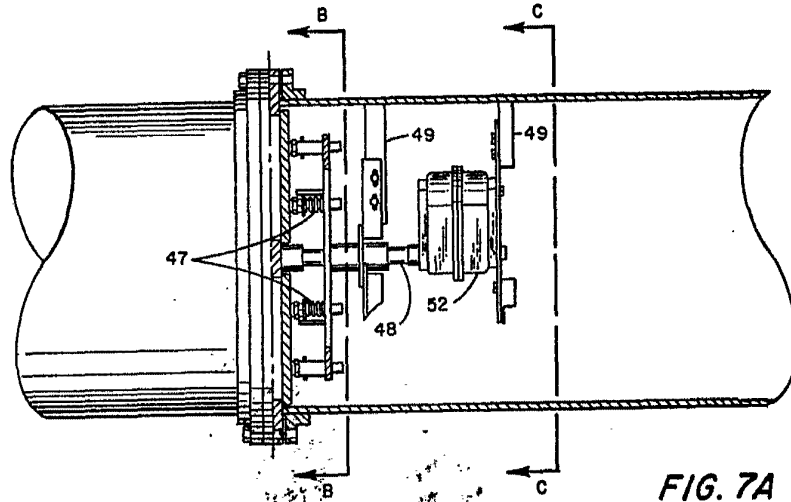


FIG. 7A

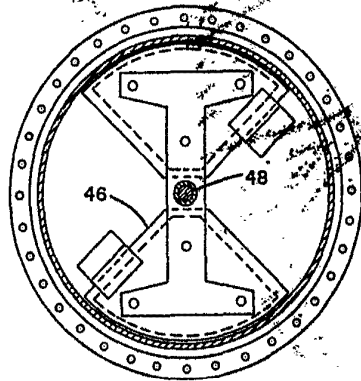


FIG. 7B

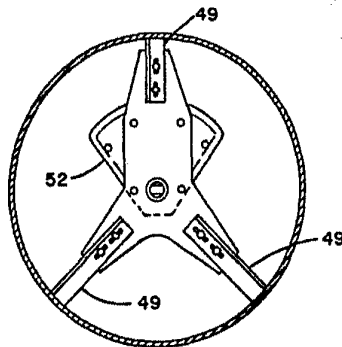


FIG. 7C

MADRID, - 1 SET. 1976

M. A. M. CURELL S.O.S.

Robert C. Wolff