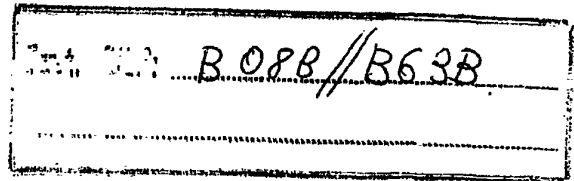


436.979



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

Por "METODO PARA LLEVAR A CABO EL LAVADO, POSTERIOR DRENAJE Y OPERACIONES SIMILARES EN UN SISTEMA, CON SU APARATO REALIZADOR"., a favor de la firma sueca JÖNKÖPINGS MEKANISKA WERKSTADS AB, domiciliado en 9 Kyrkogatan, 55101 JÖNKÖPING (Suecia).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invención se refiere a un método para llevar a cabo el lavado, posterior drenaje y operaciones similares en un sistema, con su aparato realizador, preferiblemente en barcos que tienen por lo menos un tanque para petróleo u otro carga

5. mento líquido, para descarga y drenaje del cargamento y/o líquido de lavado u otro líquido y para la limpieza del tanque de carga, etc., particularmente del petróleo, sedimentos y otras impurezas, así como también para el manipulado y refinado de líquidos de lavado más o menos contaminados, y a un

10. sistema para llevar a cabo este método. Dicho sistema compren

- de al menos una bomba principal, que esté conectada al tanque de carga preferiblemente a través de un conducto principal de succión susceptible de cierre y que está adaptado a un tanque de carga sustancialmente vacío a través de un conducto principal de presión, medios que conectan el interior de la bomba principal a una fuente de líquido de limpieza, al menos un inyector a modo de spray o similar que está previsto en el tanque de carga para la limpieza del mismo y está conectado al conducto a presión de la bomba principal u otra fuente de fluido a presión, al menos una bomba de drenaje que es preferiblemente de tipo centrífugo y que está prevista para el lavado y/o el posterior drenaje, y un sistema de succión de aire y gas, el cual está preferiblemente conectado a la línea de succión principal a través de un posible tanque de separación del gas interconectado en la línea de succión principal, y preferiblemente también al menos un tanque de separación del petróleo ó líquido de carga y medios para transferir el cargamento y/o lavar el líquido desde el tanque de carga hasta el tanque de separación del líquido de carga.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

En barcos adaptados para transportar cargamentos de petróleo existe la necesidad de una repétida limpieza de los tanques del petróleo, particularmente después de que dicho barco ha descargado su cargamento de petróleo. En estas ocasiones los tanques son limpiados de residuos del petróleo, óxidos depositados y sedimentos que se han separado del petróleo de la carga.

- 25.

Un sistema común y bien conocido para este propósito, se ha representado en la figura 1, la cual ilustra gráficamente parte de un sistema de bombeo para el vaciado, etc., de los

- 30.

tanques de los barcos ó recipientes para la carga de petróleo, y la figura 2 que muestra de un modo aún más simplificado dos sistemas de esta clase interconectados.

- Desde los tanques de carga 1 se extiende un conducto principal de succión 2, que está conectado a tanques individuales a través de ramificaciones 3 que tienen embudos de entrada 4. El conducto principal de succión 2 parte de un tanque menor 5 de separación del gas y además a través de un conducto 10 a una bomba principal 12 que tiene como propósito principal el descargar y vaciar los tanques de carga 1 del barco a través de dicho sistema de conductos de succión 2, 3, 4, 5, 10 a través del conducto de presión 13 de la bomba principal 12 hasta una válvula de interrupción 49 y además a través de un conducto 15 que está separablemente conectados a tanques situados en tierra (no mostrados) a los cuales es bombeado el petróleo del cargamento. El tanque de separación de gases 5 está adaptado para evitar que el gas alcance la bomba principal 12 al vaciar la última cantidad de líquido en el tanque de carga 1. Los gases (incluyendo el aire) separados en el tanque de separación de gases 5 son bombeados al exterior mediante una bomba de vacío 8 o cualquier dispositivo similar, a través de los conductos de gas 7 y 9. El tanque de separación de gases 5 está también preferiblemente asociado con medios (no representados) los cuales en respuesta al nivel del líquido de dicho tanque o de cualquier otra forma operan una válvula interruptora 6 y a una válvula de regulación de flujo 14 en el conducto de presión de la bomba principal 12.

- Por motivos de simplicidad, la figura 1 muestra la sección de conducto para una bomba principal 12. Generalmente

- existen una pluralidad de bombas principales que tienen idéntica y sustancialmente las mismas acciones de conductos ó los mismos sistemas de conducción. Esto se ha ilustrado en la figura 2, la cual de una forma muy simplificada ilustra dos sistemas interconectados de acuerdo con la figura 1 y en la cual a los elementos mutuamente correspondientes de los dos sistemas se les ha dado las mismas referencias numerales con o sin el sufijo "a", respectivamente.
- 5.
- Según se muestra en la figura 2, estos conductos 2 de succion "paralela" están ordinariamente conectados de forma separable mediante un conducto de conexión 43 y una válvula interruptora 44.
- 10.
- De una manera análoga los conductos de presión 13 están interconectados mediante un conducto 45 y una válvula interruptora 46.
- 15.
- Cuando se han de limpiar los tanques, una (o más) bombas principales 2, las cuales succionan líquido de lavado en forma de agua de mar por una conexión desde el mar 17 a través de una válvula 18 y de un conducto de succión desde el mar 16, son utilizadas (una válvula interruptora principal 26 dispuesta en el conducto principal de succión 2 entre un conducto de descarga 22 y el tanque de separación de gases 5 es cerrada durante la operación de limpieza) y hacen circular el agua a través del conducto de presión 13 hasta un conducto atomizador 19 del tanque el cual posee una válvula de interrupción 48. El agua puede pasar a través de medios de calentamiento (no representados) antes de ser suministrados a través de los conductos de las ramificaciones, a los cuales se ha dotado a cada uno de una válvula interruptora individual 70, para atomizar mediante el aparato 21 en aquel ó
- 20.
- 25.
- 30.

aquellos tanques de carga del petróleo que han de ser limpiados.

5. Para hacer que la superficie inferior o pié del tanque de carga 1 quede bien expuesto para su limpieza es necesario - mantener el nivel de líquido tan bajo como sea posible en el tanque de carga 1. Además, la bomba principal 12 también obliga a la conducción o aceleración del agua a través de un conducto 25 hasta una (o más) bombas-surtidoras 23 las cuales a través del conducto de entrada 22 y los conductos 2 y 3 succionan el agua de lavado consumida por el aparato atomizador 21 junto con las impurezas, arrastradas por el agua, y la -
10. bombean hasta un tanque separador 27. Esto tiene como consecuencia que también son arrastradas grandes cantidades de aire junto con el líquido succionado por la bomba surtidore 23.
15. En el tanque separador 27, las partículas de petróleo son separadas del agua a consecuencia de las más baja densidad del petróleo y se combinan formando una capa de petróleo 31 - en la parte superior del tanque. Muchas impurezas se depositan en el fondo. El agua purificada puede servir para alimentar
20. uno ó más tanques separadores 28 a través de un chorro de líquido en un conducto de conexión 29 para su consiguiente purificación y ser subsecuentemente alimentado a través de un conducto 30 a bordo (no representado) o de retorno para operar las bombas principales 12.
25. Para facilitar la separación en los tanques 27 y 28 y para mantener separado el petróleo bombeable, los tanques 27 y 28 se han dotado de medios de calentamiento 32 y 33.
- Cuando se ha terminado la limpieza de los tanques y todo el petróleo en los tanques separadores 27-28 se ha acumulado
30. en la capa de petróleo 31, el agua es bombeada a bordo por -

medio de conductos, no representados. El petróleo separado puede ser por consiguiente bombeado a tierra mediante la bomba principal 12 que está también conectada a los tanques de separación 27-28 mediante un conducto (no representado).

5. Los inconvenientes de los que se ha descrito anteriormente para el drenaje del agua de lavado, son varios:

1)- Las bombas surtidoras requieren para la aplicación que se ha descrito una cantidad de agua de conducción que es mayor que su capacidad de bombeo, lo cual significa que la cantidad de líquido, el cual es conducido a los tanques separadores, es considerablemente mayor que la cantidad propia de agua de lavado.

10.

Las consecuencias de esto son las siguientes:

1a) que los tanques separadores 27 y 28 deben ser construidos grandes y caros por lo tanto;

15.

1b) que los medios de calentamiento 32 y 33 han de ser por consiguiente de gran tamaño;

1c) que la separación no es tan efectiva como se desea.

2) La bomba surtidora tiene una eficiencia baja, lo cual supone un alto consumo de energía.

20.

3) Puesto que las bombas surtidoras requieren una gran cantidad de agua de conducción ó propulsiva, puede ocurrir en algunos casos que sea necesario utilizar más de una bomba principal para la limpieza de los tanques (lo cual es posible llevar a cabo mediante la conexión de dos o más bombas principales, de acuerdo con la figura 2, a un conducto de agua propulsiva 25).

25.

4) Como consecuencia de los puntos 1b, 2 y 3 antes mencionados es con frecuencia necesario para barcos movidos por turbinas de vapor, reducir su velocidad mientras que se efectua

30.

-la operación de limpieza debido al hecho de que los medios de calentamiento 32 y 33 y las bombas principales 12 que están usualmente conducidas por turbinas de vapor, consumen tan gran cantidad de vapor durante la operación, que los generadores de vapor del barco no pueden simultáneamente proveer a la maquinaria de propulsión con una cantidad suficiente de vapor.

5) -El modo de operar de la bomba surtidora tiene como consecuencia que el petróleo y partículas de petróleo son además mezcladas entre sí y distribuidas hacia el agua y que el petróleo sea incluso emulsionado lo que reduce la eficiencia de separación de los tanques separadores 27 y 28 y/o se necesita hacerlos más grandes.

6) Las bombas surtidoras constituyen un constante riesgo de explosiones como consecuencia de la generación de chispas causadas por la electricidad estática generada por la bomba surtidora.

7) El aire y el gas bombeados por la bomba surtidora son alimentados junto con el líquido al tanque separador 27, donde el aire y el gas burbujan a través del líquido en el tanque lo que lleva consigo una agitación que reduce la eficiencia en la separación del petróleo.

El principal objeto de la invención consiste en eliminar los inconvenientes anteriormente citados y perfeccionar la limpieza del petróleo que contiene agua y además reducir el riesgo de contaminación de los mares.

Otro objeto de la invención consiste en perfeccionar el drenaje posterior y reducir el tiempo necesario para el mismo después de descargado el petróleo, y eliminar la posibilidad de que tal bombeo efectuado por la bomba principal actúe de

forma abrasiva.

Estos y otros objetos serán conseguidos por el método y el sistema de acuerdo con la presente invención. Dicho método está principalmente caracterizado por el hecho de que el

5. gas y el aire son continua o intermitentemente succionados por el sistema succionador de gases desde el volante de bomba correspondiente a la bomba de drenaje, la cual es conducida preferentemente por una turbina de líquido y la entrada

10. de la cual es mantenida normalmente en conexión abierta con la línea de succión principal o con el tanque de separación de gases.

El sistema según la invención está principalmente caracterizado por el hecho de que una bomba de drenaje, la cual es preferiblemente de tipo centrífugo y que está prevista para

15. limpiar y/o drenar posteriormente y que está conducida por una turbina de líquido, tiene su entrada conectada a la conducción de succión principal ó al tanque de separación de gases y que está adaptada para succionar aire y gas desde su émbolo de bomba por medio de un sistema de extracción del gas.

20. Otras ventajas y características de la invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue y de los dibujos adjuntos, en los cuales, las figuras 3 a 13 ilustran esquématicamente y como ejemplos no limitativos, algunas realizaciones preferidas de la presente invención.

25. Las figuras 1 y 2, ilustran, según se desprende de lo anteriormente expuesto, dos sistemas conocidos, a los cuales puede ser aplicada esta invención.

La figura 3 es un diagrama básico de un sistema diseñado de acuerdo con la invención.

30. La figura 4 ilustra una primera modificación de parte del

sistema representado en la figura 3.

La figura 5 muestra una bomba de drenaje que está construida junto con una turbina de líquido en una sola unidad.

5. La figura 6 ilustra más detalladamente como está conectada la bomba de drenaje al tanque de separación de gases, de acuerdo con la figura 3.

La figura 7 ilustra de igual modo como está conectada la bomba de drenaje al conducto de succión principal de la bomba principal, de acuerdo con la figura 4.

10. La figura 8 ilustra el diagrama básico de acuerdo con la figura 3 adaptado a una realización que incluye tres bombas principales.

15. Las figuras 9 y 10 ilustran otras posibilidades de utilización con respecto al diagrama básico representado en la figura 8.

Las figuras 11 y 12 son vistas simplificadas de realizaciones modificadas respecto del diagrama representado en la figura 8.

20. La figura 13 ilustra un modo de utilización del diagrama básico de acuerdo con la figura 1.

A continuación se hacen las definiciones siguientes:

25. Lavar ó lever drenando: Extracción del líquido de lavado y de las impurezas que se acumulan en el fondo del tanque cuando se lleva a cabo la limpieza de los tanques (en este caso el líquido de lavado puede estar constituido por agua ó en casos especiales, por petróleo).

30. Drenaje posterior: Extracción del petróleo (o agua) que no puede, o solamente con dificultad, ser descargado por la bomba principal cuando se encuentra bombeando a tierra el cargamento de petróleo (ó bombeando agua de lastre a bordo),

a consecuencia del hecho de grandes cantidades de aire son arrastradas por el petróleo (agua) hacia las chimeneas de succión 4, del cual depende en su retorno un nivel de petróleo (agua) demasiado bajo en los tanques de carga 1.

5. En la figura 3 se ha ilustrado esquemáticamente una realización de acuerdo con la invención. Las referencias numerales 1 a 10, 12 a 21 y 26 a 33, designan los mismos detalles o los correspondientes, conforme a los marcados en las figuras 1 y 2.

10. Cuando se han de limpiar los tanques 1 de acuerdo con la realización de la invención ilustrada en las figuras 3 y 4 el lavado ó lavado y drenaje se lleva a cabo por medio de una bomba centrífuga que se ha designado generalmente por 35 y que está conectada al conducto 2 de succión principal, 15. indistintamente de forma directa, como se muestra en la figura 4, ó a través del tanque de separación de gases 5, como se ha ilustrado en la figura 3, ó de cualquier otra forma que permita la utilización del sistema de evacuación de gases (es decir, el tanque 5 de separación de gases, la bomba de vacío o dispositivo similar 8 con los conductos 7 y 9 y los medios asociados, no representados).

La bomba principal 12 bombea el agua de lavado de la forma descrita en relación con la figura 1 desde el conducto de mar 17 hasta el aparato atomizador 21. El lavado y drenaje puede ser llevado a cabo simultáneamente por la bomba de drenaje 35 y por medio del sistema de evacuación de gases. El conducto de succión principal 2 y el tanque 5 de separación de gases, en tales ocasiones no están en conexión con la bomba principal 12 debido al hecho de que se encuentra cerrada una bomba interruptora 11 en el conducto 10.

30.

Durante este bombeo el sistema de evacuación de gases de la bomba principal no fué necesario para la bomba principal sino que puede servir entonces la bomba de drenaje 35.

En el lavado y posterior drenaje de tal líquido así como las posibles impurezas que pudieran estar presentes en el fondo del tanque 1, el aire y el gas son separados de este modo, los cuales continua ó intermitentemente acompañan al líquido hacia la chimenea 4 y a través de los conductos 3 y 2 y de la válvula interruptora principal 26 del tanque de separación de gases 5, que se encuentra abierta.

El aire y el gas son evacuados mediante la bomba de vacío ó sistema similar 8 a través de los conductos 7 y 9. El líquido libre de gas es suministrado por el conducto de succión 34 a la bomba de drenaje 35 la cual bombea el líquido a través del conducto 36, el cual posee una válvula interruptora 83, hasta el tanque separador 27. Además la purificación del líquido y su flujo puede tener lugar de la misma forma que se ha descrito en relación con la figura 1.

Puesto que las bombas centrífugas cesan de bombear el líquido cuando entra aire en el émbolo de la bomba, la bomba de drenaje está preferiblemente dispuesta con su eje de bomba en posición vertical y las superficies de entrada del émbolo de la bomba, en posición escendente. De esta manera el aire o el gas que a consecuencia de un descenso temporal del nivel en el tanque 5 de separación de gases y/o el conducto de succión principal ha llenado el émbolo de bomba, puede fluir libremente a través de la entrada del émbolo, en el momento en que el nivel de líquido en el tanque 5 de separación de gases y el conducto 2 se eleva hasta la entrada de la bomba de drenaje 35. Como consecuencia de lo expuesto

la bomba de drenaje 35 bombeará el líquido en el mismo momento en que alcanza un cierto nivel en el conducto 2 de succión principal y el tanque 5 de separación de gases.

5. La bomba de drenaje 35 será diseñada preferiblemente de forma que tenga una capacidad que exceda ligeramente a la cantidad total de líquido que ha de ser suministrado por el aparato atomizador 21 hasta el tanque de carga desde el cual se desea el drenaje.

10. Debido al relativo exceso de capacidad de la bomba de drenaje 35 un nivel de líquido tan bajo en el tanque de carga 1 será alcanzado y continuamente mantenido, de modo que el aire (y el gas) acompañan al líquido que es succionado hacia la chimenea de succión 4. Con un nivel de líquido superior se evita que el aire acompañe al líquido hacia la -  
15. chimenea de succión, gracias a su baja localización.

Cuando la bomba de drenaje 35 bombea hacia el exterior más líquido que el que es suministrado a través del conducto principal de succión 2, el nivel de líquido en el tanque 5 de separación de gases será rebajado, de modo que la bomba  
20. de drenaje cesa su bombeo temporalmente, totalmente o en parte, puesto que al émbolo de bomba se llena totalmente de aire.

Cuando el nivel de líquido crece de nuevo en el tanque  
25. 5 de separación de gases, la bomba de drenaje 35 continua su bombeo. Esto ocurre alternativamente, cuando el líquido es succionado hacia el conducto principal de succión 2 por medio de vacío, siendo mantenido este vacío continuamente por medio de la bomba de vacío 8 o dispositivo similar.

Según una realización preferida de la invención la bomba  
30. de drenaje 35 está adaptada para ser conducida hidráulica-

mente, preferiblemente mediante una turbina de líquido 37 (ver figuras 3 y 4) la cual impulsa a la bomba de drenaje 35 mediante un eje ó una transmisión adecuada.

5. La turbina 37 está provista de un líquido propulsivo a través de un conducto 39, de forma adecuada desde la bomba principal 12 que suministra líquido conducido a bordo mediante un conducto de salida 40 y una conexión de mar 41 ó puede ser reciclado hasta el conducto 16 de succión desde el mar, en la bomba principal.

10. La disposición de la figura 3 es, de igual modo que se expuso con respecto a la figura 1, ilustrada de forma que se adaptado para solamente una bomba principal 12 con un sistema de conducto dependiente por razones de simplicidad. Ordinariamente, hay dos ó más bombas principales 12 con similares ó iguales disposiciones con conexiones de cierre entre los conductos individuales 2 de succión principal.

15. La figura 4 ilustra un sistema de conducción ó disposición de acoplamiento difiere de la que se muestra en la figura 3 en que el conducto de succión 34 de la bomba de drenaje 35 está conectado al conducto de succión principal 2 entre el tanque 5 de separación de gases y la válvula interruptora 11. Alternativamente, el conducto de succión 34 puede ser conectado (esto no se ha representado) al conducto 2 de succión principal sobre otra localización, donde el gas puede ser expulsado por la bomba de vacío 8 o similar.

20. La figura 5 ilustra la bomba de drenaje 35 de la forma en que ha sido construida junto con la turbina de líquido 37 en una sola unidad. El émbolo de bomba 50 de la bomba de drenaje y el impulsor 51 de la turbina son llevados por un eje común 52, que está amañonado por rodamientos 53 y 54 que cons

30.

tituyen cierres herméticos para el líquido mediante un eje de sellado 55. Cuando se suministra agua conducida bajo presión a la entrada 56 del alojamiento de la turbina, el impulsor es hecho girar de una forma conocida después de que dicha agua ha pasado a través de las paletas 57. El agua de -  
5. conducción deja la turbina a través de la salida 58. El líquido de la turbina se evita que entre en la cámara de bomba 59 mediante una separación 60 y una ranura adecuada 61.

El émbolo de bomba 50 que se ha montado junto con el impulsor 51 es llevado por piezas 62. Si el líquido está presente en la mencionada pestaña de entrada 63 de la bomba, tal líquido fluirá hacia abajo hacia la entrada 64 del émbolo de bomba 50 de superficies ascendentes, y es expulsado hacia el exterior mediante las aberturas 65 del émbolo de bomba 50 hacia la cámara de bomba 59 y desde la cual, con un aumento de presión al exterior de la bomba, a través de la salida 66 de la bomba.  
10.  
15.

La figura 6 ilustra la bomba de drenaje y la turbina 37 juntas, de acuerdo con la figura 5 y conectada al tanque 5 de separación de gases, lo cual corresponde a la disposición de acoplamiento conforme a la figura 3. Gracias a la conexión de la pestaña de entrada de la bomba 35 al tanque 5 de separación de gases a un nivel inferior que la conexión del conducto de succión principal 2 al mismo tanque, y al diseño favorable de la bomba de drenaje 35, ha hecho posible en primer lugar un buen movimiento del aire desde el líquido que es suministrado a la bomba de drenaje, con lo cual se obtiene una operación favorable, y en segundo lugar un drenaje completo del conducto 2 de succión principal y el tanque 5 de separación de gases con respecto al líquido, mediante la  
20.  
25.  
30.

bomba de drenaje 35. El vacío completo del conducto 2 de succión principal es ventajoso cuando el conducto de succión principal ha de ser utilizado por consiguiente en el bombeo de limpieza del agua del lastre a bordo, después de limpiar los tanques de carga. Por lo cual, el bombeo de bordo de los posibles residuos de petróleo, que pueden estar presentes en el conducto de succión principal 3, es evitado.

5. Es ventajoso vaciar el conducto principal de succión 2 completamente también, puesto que se reduce de este modo la corrosión del mismo, es decir, en un conducto 2 de succión principal que ha sido llenado hasta su mitad con agua.

10. El gas y el aire que posiblemente pueden acompañar al líquido hacia el conducto de succión principal 2, son separados en el tanque 5 de separación de gases y son recogidos en la porción superior del mismo. Desde aquí el aire y el gas son evacuados por medio de una bomba de vacío 8 o similar.

15. La figura 7 ilustra en sección transversal cómo la bomba de drenaje 35 está conectada al conducto 2 de succión principal, lo cual corresponde a la disposición de conducción de acuerdo con la figura 4. Gracias al hecho de que la bomba 35 está conectada al conducto descendente 67 de succión, el cual está ramificado desde la porción inferior del conducto principal de succión 2 (y que corresponde al conducto de succión 34 de la figura 4), consiguiéndose un movimiento favorable del aire desde el líquido.

20. El gas y el aire que acompañan al líquido en el conducto principal de succión 2, son acumulados en la porción superior del mismo, desde el cual se les hace fluir hacia el tanque 5 de separación de gases.

25. 30.

La figura 8 muestra tres bombas principales 12 que tienen sistemas de conducción conforme a la figura 3, los cuales están interconectados. El tanque atomizador ó conducto de lavado 19 y el conducto 39 de líquido propulsivo puede ser suministrados de líquidos mediante una cualquiera de las bombas principales 12 a través de los conductos 47 de conexión con las válvulas interruptoras 48. Los tres conductos principales de succión 2 están interconectados de forma cerrable mediante un conducto 43 de conexión que posee válvulas interruptoras 44.

El tanque de separación de gases 27 se ha dotado con un conducto 74 de evacuación que tiene una válvula interruptora 75. Gracias a la conexión del conducto 74 de evacuación hasta el conducto 43 de conexión, el tanque 27 de separación del petróleo puede ser vaciado mediante una cualquiera de las tres bombas principales 12.

Los conductos 13 de presión de las bombas principales 12 están conectados de forma susceptible de cierre, aun conducto de conexión 68 y a válvulas interruptoras 69. Un conducto 71 de llenado del lastre que se ha representado solamente en parte, está conectado a ciertos tanques 1 de carga mediante conductos ramificados 72 (solamente se ha representado un conducto) que tiene una boca 73 y una válvula interruptora 76.

El conducto de llenado del lastre puede contener agua, suministrada hasta el mismo desde la toma de mar, mediante una cualquiera de las bombas principales 12, la cual bombea el agua através de su conducto de presión 13, conducto de conexión 68 y válvula interruptora 76, para su distribución además hasta los tanques 1 de carga deseados o seleccionados.

El sistema de conducción A, es aquel sistema de conducción que está asociado principalmente con la válvula principal su

perior 12 de la figura 8. Los sistemas de conducción B y C son los asociados con la bomba principal central y la bomba principal inferior, respectivamente, en la figura y de una forma correspondiente.

5. La invención lleva consigo una serie de ventajas, principalmente debido al hecho de que cualquier líquido que es alimentado a los tanques de separación para los propósitos de separación, está constituido únicamente de aquella cantidad de líquido que es succionado desde la parte inferior de los tanques 1 de carga durante la operación de limpieza del tanque.

10. En las realizaciones prácticas que comprenden expulsores, el agua propulsiva de los expulsores fué también suministrada a los tanques de separación, en contradicción con lo anteriormente mencionado.

15. A consecuencia de la reducida cantidad de agua que de acuerdo con la invención fué suministrada al sistema de limpieza o lavado (aquí descrito como tanques de separación), se encontraron las siguientes ventajas:

20. A) El agua contaminada fué mejor limpiada.  
B) El tamaño del sistema de limpieza puede ser reducido considerablemente (importante ganancia económica).  
C) Los medios de calentamiento en el sistema de limpieza pueden ser reducidos sustancialmente en tamaño, lo cual reduce también el consumo de energía.
25. D) Alternativamente, disposiciones estructurales más baratas, así como más pequeñas, tanques de separación prefabricados en lugar de tanques convencionales construidos en forma de caso, pueden ser utilizados en el sistema de limpieza.
30. E) El barco en muchas ocasiones obtendrá una mayor capa-

cidad de transporte de la carga ( en particular barcos destinados a productos refinados ó recipientes combinados, tales como barcos OBO y transportadores de minerales), puesto que es posible utilizar tanques de separación más pequeños.

5. Otras ventajas que se han conseguido mediante la presente invención pueden ser resumidas como sigue:

F) La separación del petróleo del agua no se ve perturbada por cualquier mezcla con el aire.

10. G) El consumo de líquido (agua a presión) es reducido, lo que significa que el número de bombas en operación para el bombeo del agua de lavado posiblemente podrá ser reducido, con lo cual también es reducido el consumo de energía (en ciertos casos la velocidad de crucero durante la limpieza del tanque puede ser mantenida más alta).

15. H) Las posibilidades de limpieza simultánea de un número aumentado de tanques de carga son creadas gracias a la reducción relativa de la cantidad de líquido que ha sido limpiada (de esta forma, el tiempo total de limpieza del tanque es reducido, lo cual es esencial, particularmente en los barcos que están contruidos además para llevar otras cargas, por ejemplo, minerales, teniendo después que transportar petróleo).

20. I) La bomba de drenaje 35 (una bomba de tipo centrífugo) no entraña ningún riesgo de explosiones como consecuencia de la generación de chispas electróstáticas.

25. K) La bomba de drenaje 35 puede ser construida y diseñada para aquella cantidad de líquido y aquellos contaminantes (arena y otros) que acompañen al líquido durante el lavado y posterior drenado y será más adecuada para la limpieza y posterior drenado que la bomba principal 12, como una conse-
- 30.

cuencia no es particularmente adecuada para el lavado y drenado).

5. L) La bomba de drenaje 35 puede estar localizada convenientemente debido al hecho de que con preferencia es conducida hidráulicamente (en la localización en cuestión sobre los tanques de a bordo no es apropiado utilizar un motor de alimentación eléctrica debido al peligro de explosiones).

10. Otra ventaja muy importante cuando se descargan los residuos de la carga de petróleo, consiste en que el vaciado de los últimos residuos del petróleo, también llamado drenaje posterior ó bombeo por zonas, puede ser llevado a cabo de forma ventajosa mediante la bomba de drenaje desde los tanques de carga que han sido drenados en su mayor parte por la bomba principal, sobre otro tanque de carga ó posiblemente a un tanque que es utilizado para el agua de lavado ó de limpieza.

15. Esto significa que los últimos residuos del petróleo de la carga, desde los tanques individuales de carga 1, puede ser bombeados por la bomba de drenaje a un simple tanque ó a un número limitado de tanques, desde donde el petróleo recogido del drenado posterior puede ser fácilmente descargado por una bomba principal 12.

20. El posterior drenaje, efectuado de esta forma, se ha ilustrado en la figura 9, cuyo sistema de tubo está de acuerdo con el representado en la figura 8. En la figura 9, las flechas continuas y las discontinuas designan el flujo de petróleo, el cual está siendo descargado ó utilizado como líquido propulsivo, y el flujo de petróleo que está siendo posteriormente drenado, respectivamente.

25. La descarga del petróleo puede ser llevada a cabo, por ejemplo, mediante la bomba principal 12 del sistema A los tan-

30.

ques de tierra (no mostrados), a través del conducto 15 desconectables. Parte del petróleo, sirve sin embargo, para su alimentación como líquido propulsivo a las turbinas 37 de los sistemas B y C es reciclado a la bomba principal 12 del sistema A después de que ha pasado a través de los impulsores de las turbinas, todo de acuerdo con las designaciones de flujo mostradas en la figura.

Al mismo tiempo las válvulas interruptoras 11 de los sistemas B y C están cerradas y las bombas principales 12 no están operando. En este caso los tanques de carga 1 que están conectados al conducto principal de succión 2 de los sistemas B y C pueden ser posteriormente drenados por la bomba de drenaje 35 del sistema respectivo. El petróleo posteriormente drenado es alimentado al tanque 27 de separación del petróleo a través del conducto 36 de acuerdo con la marca del flujo en la figura.

El petróleo posteriormente drenado que es así suministrado al tanque 27 de separación del petróleo puede ser extraído mediante la bomba principal 12 de cualquier sistema a través del conducto 74 de vaciado, el conducto de conexión 43 y cualquier conducto principal de succión 2.

El posterior drenado por medio de la bomba principal con frecuencia tiene como consecuencia que los tanques de carga 1 no son vaciados completamente, incluso cuando se han dotado de un sistema de evacuación de gases (miembros 4 a 9 y 14). Mediante el drenado posterior por medio de la bomba de drenaje 35 de acuerdo con la invención de la forma descrita anteriormente, es posible vaciar los tanques de carga completamente en su mayor parte.

Además, el conducto principal de succión 2 y el tanque 5

de separación de gases son por lo tanto también drenados, lo cual no es posible cuando el posterior drenado se lleva a cabo por medio de la bomba principal 12.

5. Si, durante el posterior drenaje de acuerdo con la invención, la bomba de drenaje 35 es conducida por una turbina de líquido, la última puede recibir su líquido propulsivo desde una o más de las bombas principales 12 que están descargando el petróleo, ó desde una o más bombas principales 12 que están bombeando el agua. El último caso es adecuado, por ejemplo
10. cuando el agua del lastre es bombeada hacia el barco por medio de la ó las bombas principales 12. Esta forma de proceder aparece en la figura 10, la cual ilustra el llenado de ciertos tanques de carga 1 con el agua del lastre desde el conducto de mar 17 por medio de la bomba principal 12 del sistema A. Parte del agua de la bomba principal 12 (sistema A)
15. es alimentada a las turbinas 37 de todos los sistemas del ejemplo representado. Por lo tanto, la válvula interruptora 11 está cerrada en todos los sistemas.

20. El drenaje posterior es ahora llevada a cabo en todos los sistemas (A, B y C) de la misma forma ya descrita anteriormente en relación con la figura 9 desde otros tanques de carga distintos de aquellos que están llenos con el lastre. En la figura 10 las flechas continuas designan el flujo de agua que se emplea como lastre y el que se emplea de agua como líquido
25. propulsivo, y las flechas discontinuas el flujo de petróleo que está siendo posteriormente drenado.

- De acuerdo con el método la disposición del lastre puede ser llevada a cabo por medio de una o más bombas principales 12, al mismo tiempo que una o más bombas de drenaje 35 son
30. utilizadas por el posterior drenaje del petróleo. Gracias al

hecho de que es posible de esta forma disponer agua como lastre y drenar el petróleo simultáneamente, el tiempo es reducido, teniendo que invertir el barco menos tiempo en el muelle en el que se está descargando el petróleo.

5. De acuerdo con el método la disposición del lastre puede ser llevada a cabo por medio de una o más bombas principales 12, al mismo tiempo que una o más bombas de drenaje 35 son utilizadas para el posterior drenaje del petróleo. Gracias al hecho de que es posible de esta forma disponer agua como

10. lastre y drenar el petróleo simultáneamente, el tiempo es reducido, teniendo que invertir el barco menos tiempo en el muelle en el que se está descargando el petróleo.

15. En el lavado y drenado por medio de la ó las bombas de drenaje 35, la salida de la ó las bombas puede ser conectada según una disposición ventajosa, además del tanque 27 de separación del petróleo, también al conducto 16 de succión desde el mar mediante un conducto 78 que tiene una válvula interruptora 79, según se muestra en la figura 11. Alternativamente, el conducto de presión de la ó las bombas de drenaje 36 puede ser conectado a los conductos principales de succión 2 por medio de un conducto 80 que tiene una válvula interruptora 81 de acuerdo con la figura 12.

20. A través del sistema de conducción de acuerdo con las figuras 11 y 12 una o más bombas de drenaje pueden bombear directamente hasta el sistema de succión de una o mas bombas principales 12, de modo que el petróleo lavado y drenado desde una (o más) sistemas de conducción y sus tanques de carga es por consiguiente descargado por la ó las bombas principales 12 de uno o más sistemas de conductos diferentes.

30. El lavado y drenado por medio de la bomba de drenaje 35

- es particularmente ventajoso cuando el lavado de algunos tanques previamente vaciados se lleva a cabo con petróleo, al mismo tiempo que otros tanques de carga 1 son descargados, los cuales están llenos con petróleo crudo, totalmente o solo en parte. Esto se ha ilustrado en la figura 13 y se lleva a cabo de tal modo que durante la descarga del petróleo por medio de una bomba principal 12, parte del petróleo es suministrado por medio de esta bomba al aparato 21 atomizador ó de lavado a través del conducto de tanque 19 de lavado.
5. Tal lavado es utilizado con el propósito de disolver las acumulaciones de sedimentos en los tanques de carga 1 para permitir la descarga de incluso tales acumulaciones. Gracias a la invención no es necesario de este modo llevar a cabo el drenado de sedimentos disueltos de este modo directamente -
10. mediante cualquiera de las bombas principales 12, lo cual sería difícil por la presencia del sedimento.

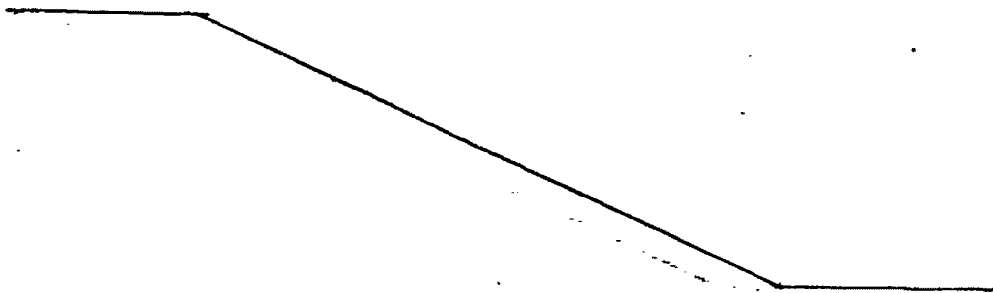
- La bomba de drenaje 35 puede de esta forma succionar petróleo y sedimento y bombearlos al conducto de succión 2 de otro sistema de tubos, cuya bomba principal 12 está descargando simultáneamente el petróleo puro. Esta bomba principal 12 puede entonces descargar (bombear a tierra) los sedimentos disueltos en grandes cantidades de petróleo, con lo cual el esfuerzo de la bomba principal será más pequeño.
- 20.

- Esto puede efectuarse de acuerdo con las designaciones de la figura 13, en la cual, las flechas continuas indican el flujo de petróleo que es utilizado como líquido de conducción o propulsivo y el petróleo que está siendo descargado, mientras que las flechas discontinuas indican el flujo de petróleo y los sedimentos que estén de acuerdo con la disposición mostrada en la figura 12.
- 25.
- 30.

En la figura 13 se ha mostrado como es descargado el petróleo desde un tanque de carga 1 por medio de la bomba principal 12 del sistema A hasta los tanques de tierra (no representados) a través del conducto 15. Una determinada cantidad de tal petróleo es, sin embargo, conducida al exterior en primer lugar a través del conducto 19 hasta el aparato -  
5. atomizador o de lavado 21 de otros tanques de carga 1, los cuales están conectados a los sistemas B y C, y en segundo lugar a través del conducto 39 como líquido propulsivo hasta  
10. las turbinas 37 de los sistemas B y C.

El lavado y drenado de los tanques de carga 1 comprendidos en los sistemas B y C es llevado a cabo por las bombas de drenaje 35 de dichos sistemas, Estas bombas de drenaje -  
15. impulsan el petróleo y los sedimentos lavados y drenados hasta el conducto principal de succión 2 del sistema A través de los conductos 36 y 80 (sistema A). En el conducto de succión principal 2 el petróleo lavado y drenado se mezclará con un flujo de petróleo considerablemente mayor que está siendo descargado por la bomba principal 12 del sistema A -  
20. citado.

Aunque solamente se han descrito algunas realizaciones y aplicaciones preferidas de la invención, así como que se han representado en los dibujos, es obvio para aquellos introducidos en esta práctica que puede ser la invención modificada de formas diferentes dentro del marco de las siguientes reivindicaciones.  
25.



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constatar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud sueca nº 7405616.9, depositada el 26 de Abril de 1.974, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

5.

1.- Método para llevar a cabo el lavado, posterior drenaje y operaciones similares en un sistema, con su aparato realizador, preferiblemente en barcos que tienen al menos un tanque (1) para petróleo u otro cargamento líquido, para la descarga y el drenaje del cargamento y/o líquido de lavado u otro líquido y para la limpieza del tanque de carga,

10.

etc., particularmente del petróleo, sedimentos y otras impurezas, así como para el manipulado y refinado del líquido de lavado más o menos contaminado, caracterizado porque dicho

15.

sistema comprende al menos una bomba principal (12) que está conectada al tanque de carga (1) a través de una pipa principal de succión (2) preferiblemente separable y que está adaptada a un tanque de carga sustancialmente vacío a través de una pipa principal de presión (13), medios que conectan

20.

la entrada de la bomba principal a una fuente (17) de líquido de limpieza, al menos un inyector spray o similar (21) que está previsto en el tanque de carga para la limpieza del mismo y que está conectado a la pipa a presión (13) de la bomba principal u otra fuente de fluido a presión, al menos una

25.

bomba de drenaje (35) que es preferiblemente de tipo centrífugo y que está prevista para el lavado y/o posterior drenaje, y un sistema de extracción del aire y del gas, que está

- conectado preferiblemente a la línea de succión principal a través de un posible tanque (5) de separación de gas interconectado a la línea de succión principal, y preferiblemente también al menos un tanque (27, 28) de separación del petróleo ó líquido de la carga y medios (35, 36) para transferir la carga y/o líquido de lavado desde el tanque de carga (1) al tanque de separación del líquido de carga, en el cual el gas y el aire son continua o intermitentemente succionados por el sistema (5-9) de extracción de gases, desde
5. el volante de bomba correspondiente a la bomba de drenaje - (35), el cual es conducido preferiblemente por una turbina de líquido (37) y la entrada del cual es normalmente mantenida en conexión abierta con la línea de succión principal (2) ó el tanque (5) de separación de gases.
- 10.
15. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de medios de extracción del líquido de carga desde la pipa de succión principal y, simultáneamente con estos, medios de extracción del líquido de lavado desde una fuente de líquido del lavado, tales como un tubo de admisión desde el mar, por medio de la bomba principal, mientras que
20. posteriormente se les mantiene aislados por medio de su correspondiente pipa de succión principal.
25. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios de alimentación de solo una parte del chorro de líquido desde la citada bomba principal a dicha turbina de líquido.
30. 4.- Método según la reivindicación 1, en un sistema que comprende varias unidades, teniendo cada una un tanque de carga, una bomba principal, una bomba de drenaje y una turbina de líquido para conducir la bomba de drenaje, caracteriza-

- do porque dispere de medios para vaciar el tanque de carga de una primera unidad mediante su correspondiente válvula principal, alimentado parte del líquido de carga desde dicha bomba principal a la turbina de líquido de una segunda unidad para gobernar su bomba de drenaje, y drenar simultáneamente, es decir, lavar ó drenar posteriormente, el tanque de carga de dicha segunda unidad por medio de dicha bomba de drenaje.
5. 5.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque comprende los medios de introducción del líquido de carga, el cual es lavado y drenado desde el tanque de carga de dicha primera unidad, por medio de la bomba de drenaje de dicha primera unidad hacia una pipa de succión que carga la bomba principal de la citada segunda unidad.
10. 6.- Método según la reivindicación 1, en un sistema que comprende varias unidades, teniendo cada una un tanque de carga, una bomba principal, una bomba de drenaje y una turbina de líquido para gobernar la bomba de drenaje, caracterizado porque comprende los medios para suministrar líquido de lavado a la bomba principal de la primera unidad, bombear parte de dicho líquido de lavado a modo de lastre hacia un tanque de carga, mientras que alimenta simultáneamente otra parte del citado líquido de lavado desde dicha bomba principal hasta al menos una turbina del líquido y lavando y drenando otros tanques de carga, que han sido llenados con lastre, mediante la bomba de drenaje de dicha turbina de líquido.
15. 7.- Un sistema, preferiblemente previsto a bordo de un barco que tiene al menos un tanque (1) para petróleo y otra
20. carga de líquido, para llevar a cabo el método según la rei-
- 25.
- 30.

- vindicación 1 en relación con la descarga y drenaje de la carga y/o líquido de lavado u otro líquido, y la limpieza del tanque de carga, etc., particularmente del petróleo, sedimentos y otras impurezas, así como el manipulado y refinado del líquido de lavado más o menos contaminado, caracterizado porque dicho sistema comprende al menos una bomba principal (12), que está conectada el tanque de carga (1) a través de una pipa principal de succión (2) preferiblemente separable y que está adaptada a un tanque de carga sustancialmente vacío a través de una pipa a presión (13), medios que conectan la entrada de la bomba principal a una fuente de líquido de lavado (17), al menos un inyector de tipo spray ó similar (21) que está previsto en el tanque de carga (1) para la limpieza del mismo y que está conectado a la pipa a presión, y un sistema para la extracción del aire y del gas, que está conectado preferiblemente a la línea de succión principal a través de un posible tanque de separación de gas (5) interconectado en la línea de succión (2), y preferiblemente - también al menos un tanque (27), (28), de separación del petróleo o líquido de carga y medios (35, 36) para transferir la carga y/o el líquido de lavado desde el tanque de carga (1) al tanque de separación del líquido de carga, en el cual se ha previsto una bomba de drenaje (35), que es preferiblemente de tipo centrífugo y prevista para el lavado y/o posterior drenaje y conducida por una turbina de líquido (37), teniendo su entrada conectada a la pipa de succión principal (2) o al tanque (5) de separación de gas y que está adaptada para tener aire y gas succionado desde su émbolo de bomba por medio del sistema de extracción (5-9).
5. 25. 30.
10. 8.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado

porque comprende medios para gobernar la turbina de líquido por medio de líquido desde la pipa a presión principal de la citada bomba principal.

5. 9.- Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque el líquido propulsivo o de gobierno es líquido de carga.

10.- Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque el líquido propulsivo ó de gobierno es líquido de lavado.

10. 11.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende medios de pipa que están provistos con al menos una válvula interruptora y que conectan la salida de la bomba de drenaje con el tanque de separación del líquido de carga.

15. 12.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende medios de pipa que están provistos con al menos una válvula interruptora y conectan la salida de la bomba de drenaje con la pipa de succión de la citada bomba principal.

20. 13.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende medios para la conexión selectiva de la salida de dicha bomba de drenaje a cualquiera de los citados tanques de separación del líquido de carga o la pipa de succión principal de dicha bomba principal.

25. 14.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha bomba de drenaje está conectada a la porción inferior de dicha pipa de succión principal.

30. 15.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado por que está conectada a la porción inferior de dicho tanque de separación de gases, preferiblemente bajo la conexión entre la pipa de succión y el tanque de separación de gases.

- 16.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque dicha bomba de drenaje posee un volante de bomba que tiene un eje de rotación en posición sustancialmente vertical y una entrada con superficies en posición descendente.
5. 17.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque dicha bomba de drenaje y dicha turbina de líquido están construidas en una unidad única.
10. 18.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende una válvula interruptora que está prevista en la pipa de succión de la bomba principal entre la entrada de la bomba principal y dicho tanque de separación de gases.
15. 19.- Sistema según la reivindicación 10, caracterizado porque dicha turbina de líquido tiene su salida conectada a una fuente de líquido de lavado mediante medios de pipa dotados de una válvula.
20. 20.- Sistema según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende medios de pipa que están provisto de una válvula e interconectan la salida de dicha turbina de líquido y una pipa de succión de líquido de lavado que parte de dicha bomba principal.
25. 21.- Sistema según la reivindicación 20, caracterizado porque comprende medios de pipa que están dotados con una válvula interruptora y que interconectan la salida de la bomba de drenaje con dicha pipa de succión de líquido de lavado.
30. 22.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque el tanque de separación del líquido de carga tiene su porción inferior conectada a la citada pipa de succión principal mediante medios de pipa dotados de una válvula -

23.- Método para llevar a cabo el lavado, posterior drenaje y operaciones similares en un sistema, con su aparato realizador.

5. Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 31 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y 12 láminas de dibujos.

Madrid, a 25 de Abril de 1.975

JÖNKÖPINGS MEKANISKA WERKSTADS AB.

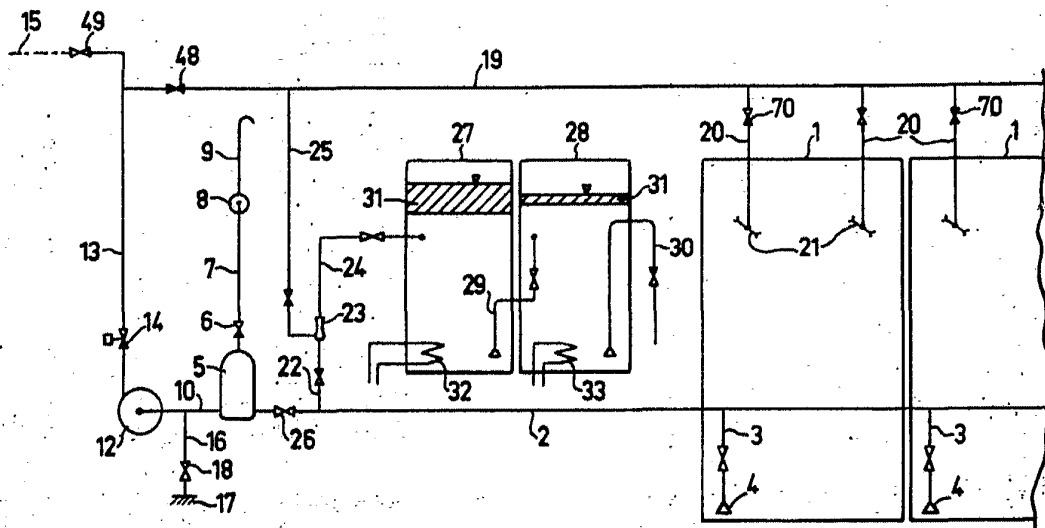
p.a.

JAIMÉ ISERN

P. P.

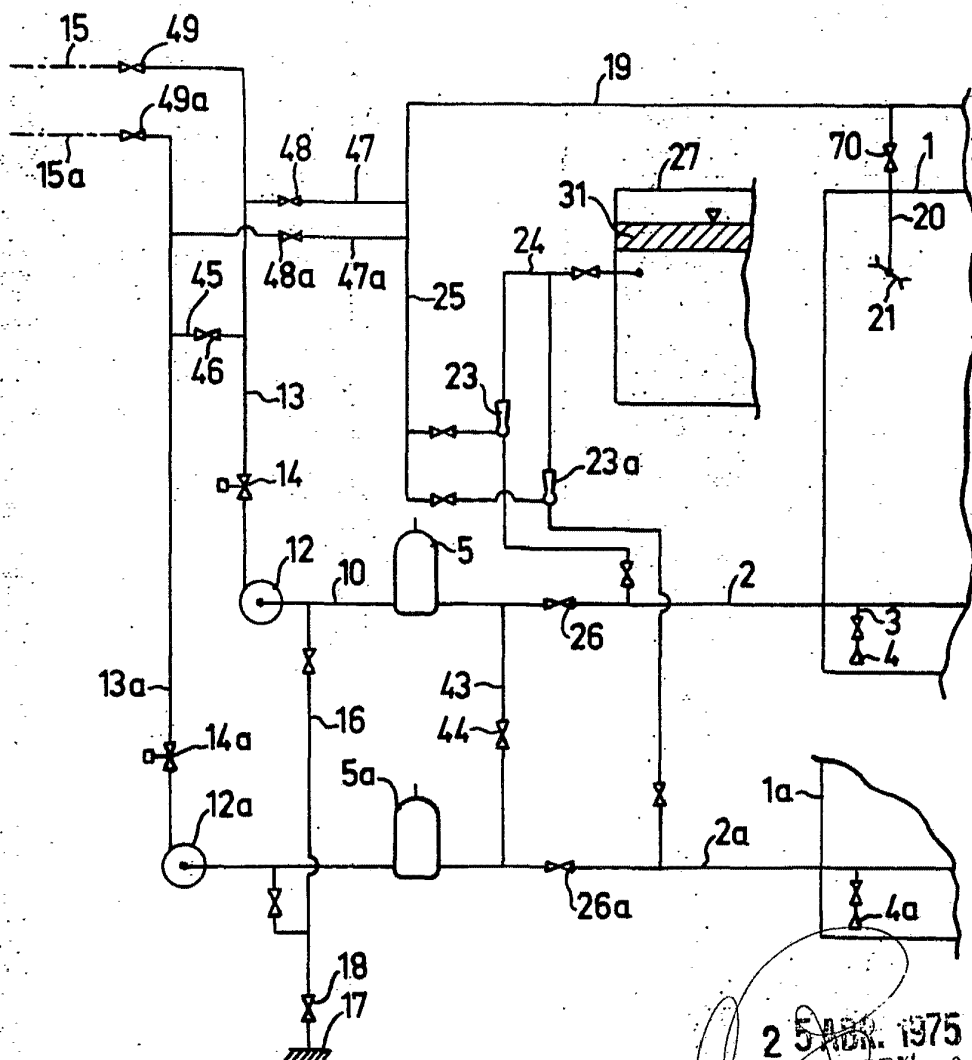
Firmado: JOSÉ L. MORA

FIG. 1



25 1975  
Firmado: JOSE L. MORA

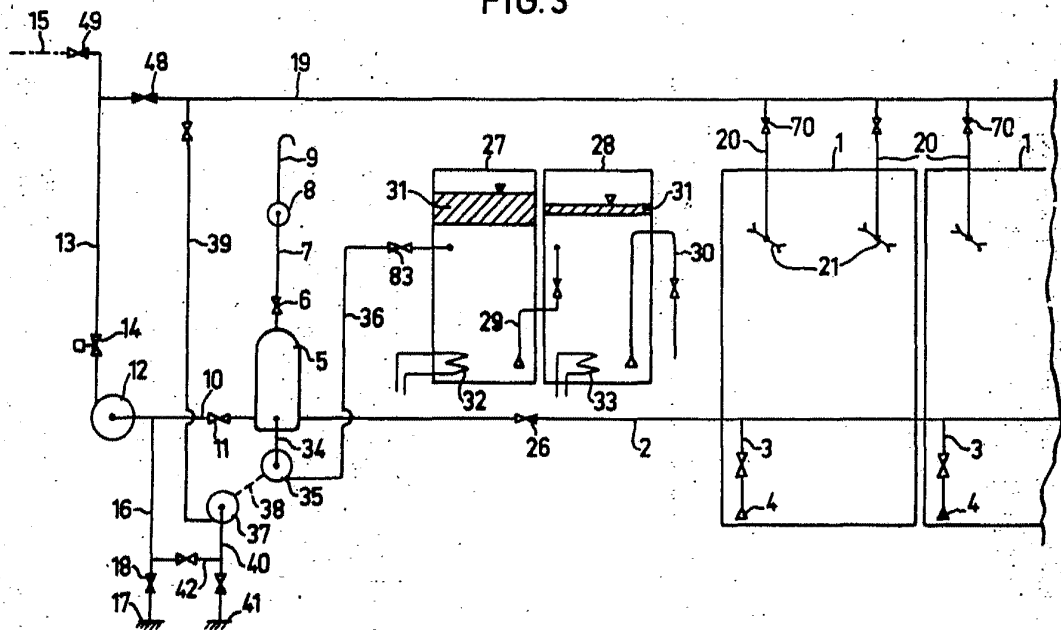
FIG. 2



25 MAR. 1975  
JAIMÉ SERN

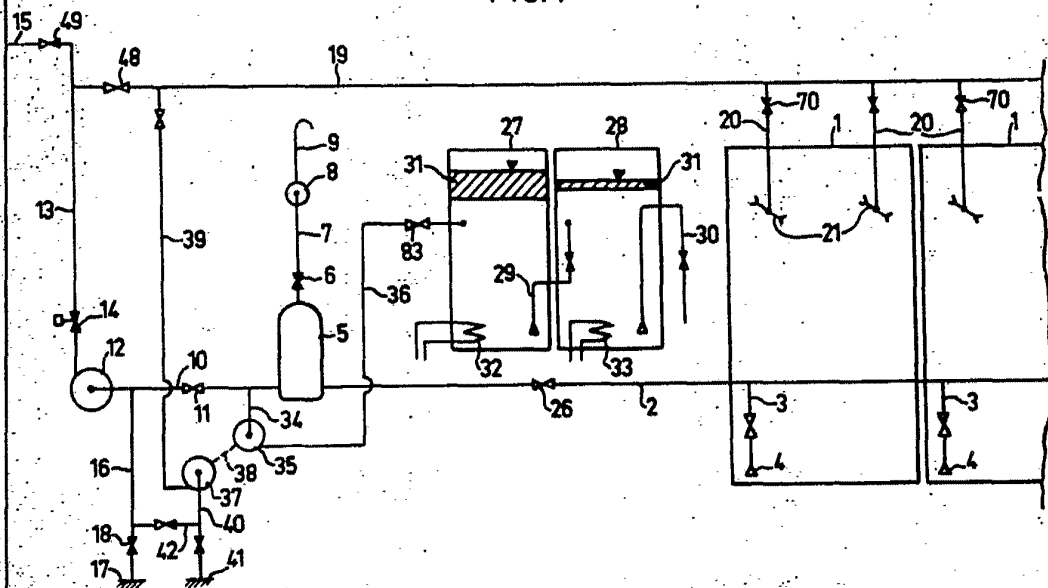
Firmado: JOSE L. MORA

FIG.3



5 ABR. 1975  
JAIME ISERN  
P.P.  
Firmado: JOSÉ L. MCRA

FIG.4



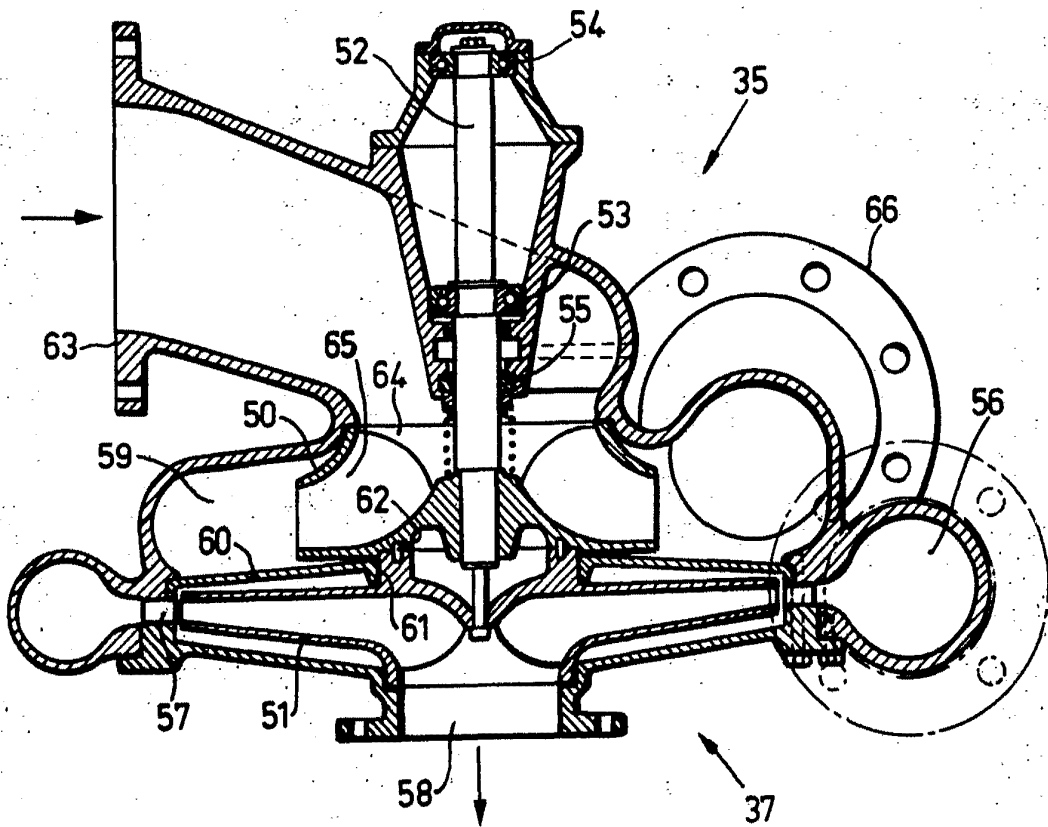
25 ABR. 1975

JAIMÉ ISERN

p. p.

Firmado: JOSÉ L. MORÁ

FIG.5



25 ABR 1975

Firmado: JOSÉ L. MORÁ

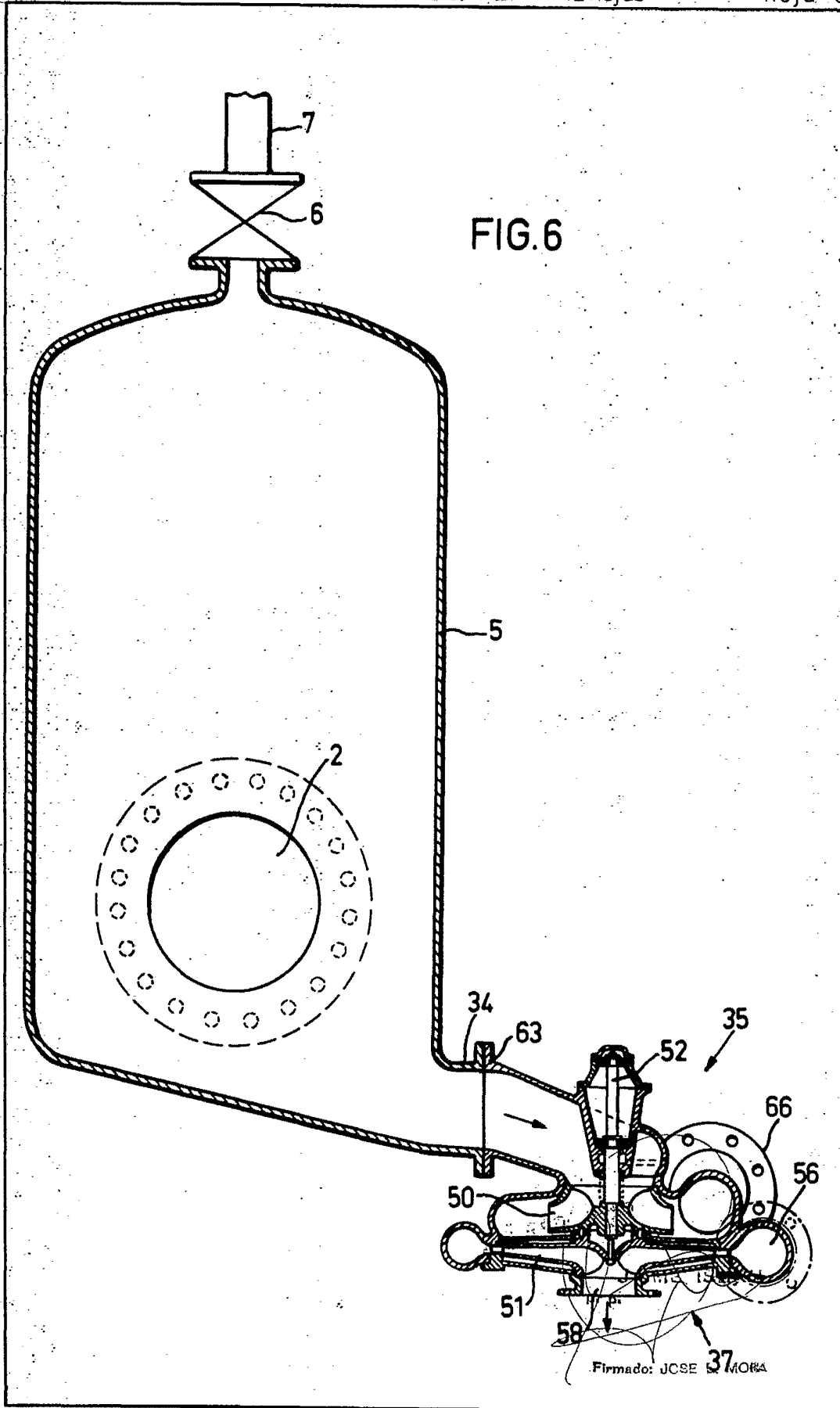
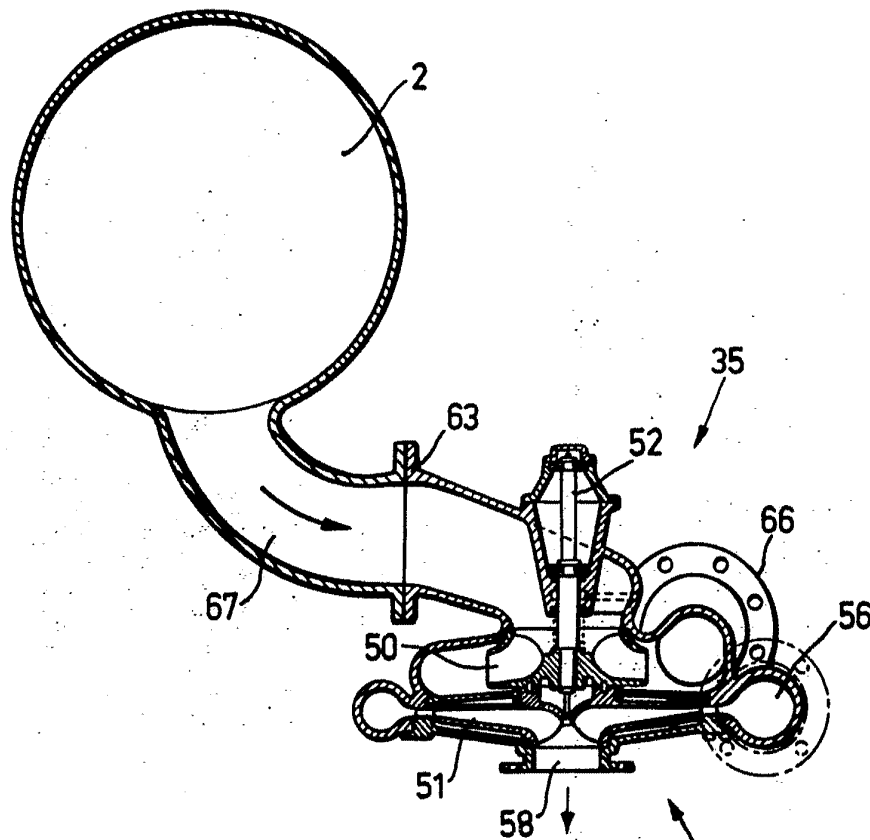
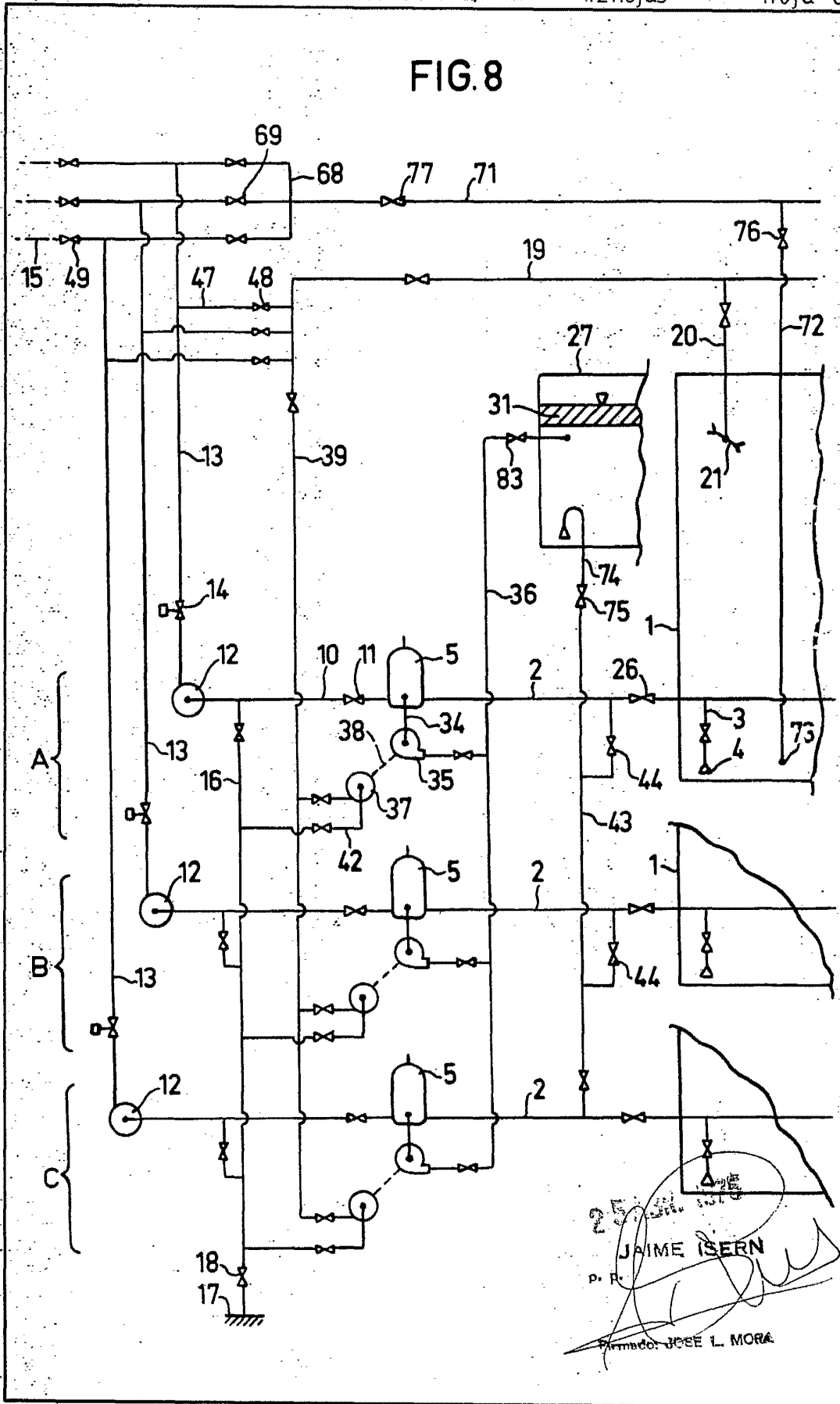


FIG.7



25 JUN. 1975  
JAIME BERN  
p. p.  
Firmado: JOSE L. MORÁ

FIG. 8



25 JUN 1975  
JAIME ISERN  
D. R.  
Firma: JOSÉ L. MORA

FIG. 9

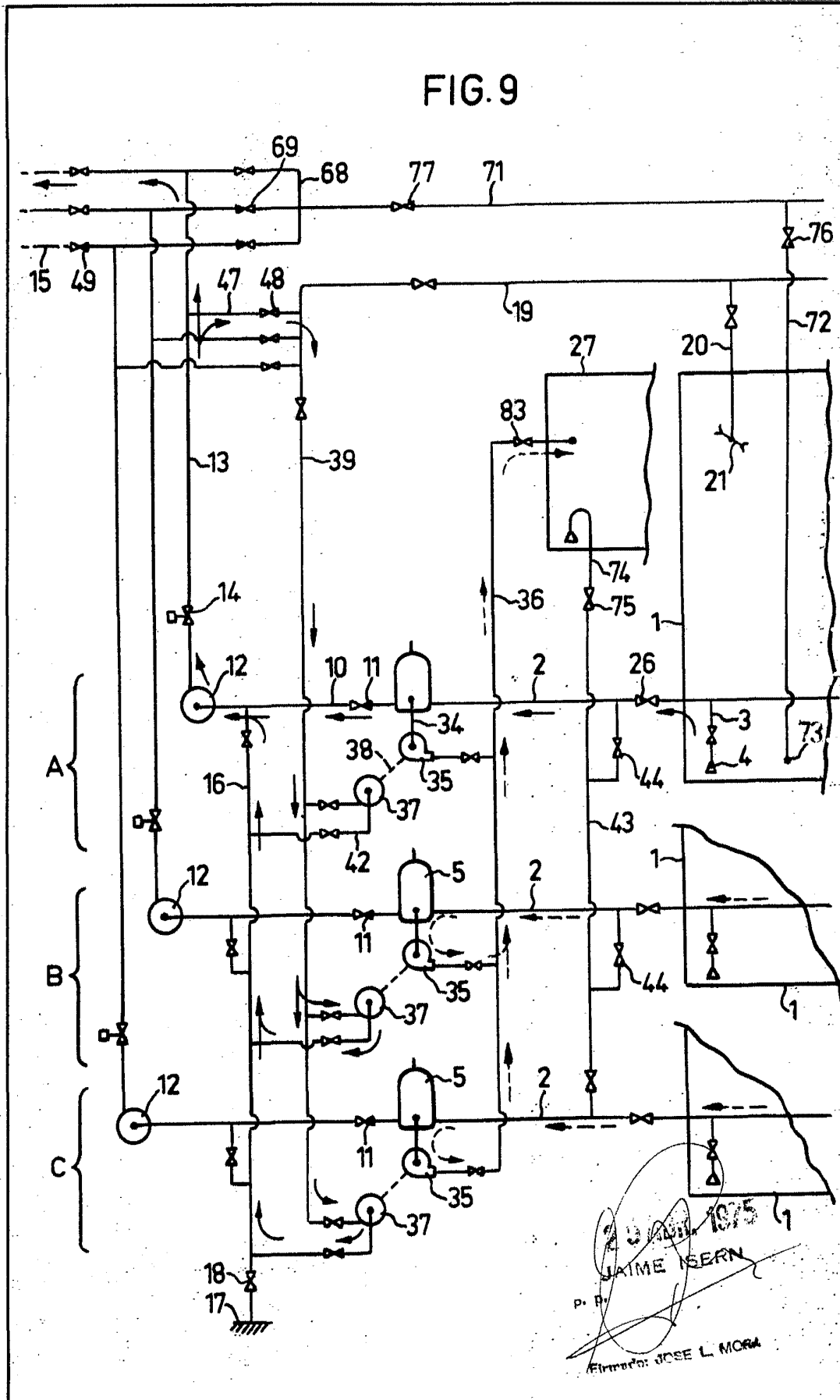




FIG.11

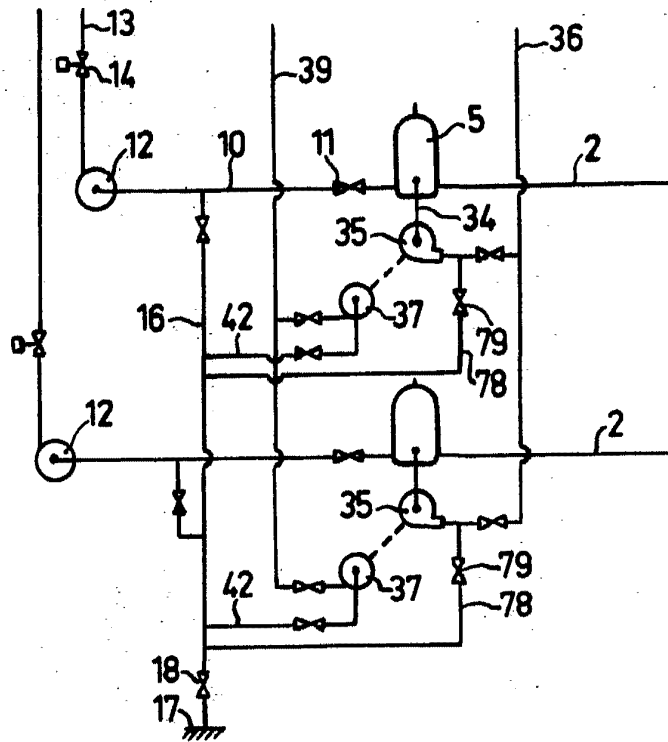
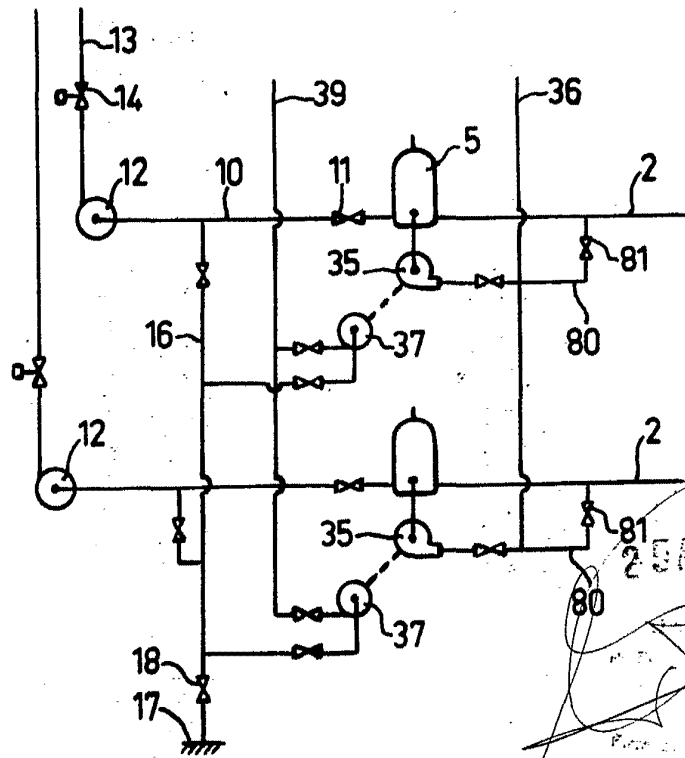


FIG.12



25 APR. 1975

*[Handwritten signature]*  
P. J. ...

FIG. 13

