

26 MAY



415237

Int. Cl. B63J

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de la -  
firma: SULZER FRERES, Societé Anonyme, de nacionalidad suiza  
residente en WINTERTHUR(Suiza), por: "PROCEDIMIENTO DE TRANS  
PORTE DE GAS LIQUIDO E INSTALACION PARA LA APLICACION DE DI-  
CHO PROCEDIMIENTO".-

Memoria Descriptiva

La presente invención se refiere a un procedimien-  
to de transporte de gases líquidos en cuando menos un reci -  
piente aislante dispuesto sobre un medio de transporte y que  
5 contiene el gas líquido a una temperatura correspondientemen-  
te baja y a presión esencialmente normal, captándose el gas-  
producido por evaporación y conduciéndose a una combustión -  
como fuente de energía para el accionamiento del medio de -  
transporte.

10 La invención concierne además a una instalación pa

415237

26 MAY



- 2 -

ra la aplicación del procedimiento.

Durante el transporte de gas natural líquido, metano u otro material similar de bajo punto de ebullición, no puede evitarse, a pesar del buen aislamiento del recipiente de transporte, que entre constantemente calor en los recipientes desde fuera y que dicho calor provoque la evaporación de gas líquido. La técnica se esfuerza por mantener tan bajas como sea posible las pérdidas económicas causadas por la evaporación de la carga. Esto vale especialmente para el transporte marítimo de gases líquidos. Durante dicho transporte, se capta el gas producido por evaporación y se emplea como fuente de energía para el accionamiento del barco.

Sin embargo, por las razones que se explican a continuación, el procedimiento hasta aquí empleado es de resultados poco satisfactorios. A pesar del costoso aislamiento del cual se proveen corrientemente los tanques de carga de los buques-tanque para el transporte de gas líquido, la pérdida por evaporación es, según las dimensiones del barco, de aproximadamente 0,20 hasta 0,35% de la carga total. Con un barco de las dimensiones standard hoy día corrientes, que tiene un volumen de carga de 125.000 m<sup>3</sup> de gas natural líquido, la pérdida de carga media diaria por evaporación es de aproximadamente 300 m<sup>3</sup> de gas líquido, correspondientes a 178.000 Nm<sup>3</sup> por día. Según un procedimiento empleado exclusivamente en la práctica en la actualidad ésta cantidad de gas, que constituye una inevitable pérdida de carga, es conducida a la instalación principal de accionamiento del barco como combustible. Para ello, es necesario aspirar éste gas en los tanques, comprimirlos y calentarlos cuando menos a temperatura ambiente. La cantidad de evaporación indicada en el ejemplo anterior corres -

415237 26 MAY



- 3 -

ponde, al quemarse el gas en una instalación moderna de calderas de barco, a una potencia de 29.700 CV. Como, según las normas de clasificación, no puede usarse como combustible gas solo, y la proporción máxima no tiene que ser sinó del 85-90% del carburante, un tal barco tiene hoy día que ser provisto de una instalación de accionamiento de cuando menos 33.000 CV.

Las inevitables pérdidas por evaporación representan, además, una reducción del espacio de transporte efectivamente disponible, ya que durante el viaje hay que tener en cuenta las pérdidas por evaporación. A ello se añade que, en los viajes en vacío, tiene que quedar en los tanques de carga cierta cantidad de gas líquido para mantener los tanques constantemente sobre la baja temperatura prevista, con lo cual se produce otra reducción del espacio útil. Debido a esta reducción del espacio de transporte y al elevado precio del gas líquido transportado, resulta totalmente inadecuada, desde el punto de vista económico, la solución hasta aquí adoptada, que utiliza las pérdidas por evaporación para calentar las calderas del barco o similares.

El empleo de los procedimientos e instalaciones corrientes, de nueva licuación no ha sido aplicado hasta aquí porque tales conocidos procedimientos e instalaciones no pueden ser realizados sinó con grandísimas inversiones y requieren grandes cantidades de energía para su aplicación.

Para resolver el problema de reducir las pérdidas por evaporación, la invención parte de un procedimiento para el transporte de gas natural líquido, metano u otro material similar, con cuando menos un recipiente aislante dispuesto en un barco y que contiene el gas líquido a una temperatura correspondientemente baja y a una presión esencialmente normal,

415237



- 4 -

26 MAY 1973

captándose el gas producido por evaporación y conduciéndose -  
como fuente de energía a la máquina del barco para el acciona  
miento del barco mismo. La invención se caracteriza por el he  
cho de que el gas captado es dividido en dos corrientes par  
5 ciales, una primera de las cuales es comprimida y luego, con  
enfriamiento y licuación, transmite calor a la segunda corrien  
te parcial para conducir a la combustión, y de que el gas de  
la primera corriente parcial vuelto a licuar es devuelto, pre  
via expansión al recipiente.

10 Por consiguiente, la idea fundamental de la inven  
ción consiste en dividir en dos corrientes parciales el gas -  
producido por evaporación, de las cuales una corriente par -  
cial sirve, con empleo de una pequeña energía necesaria para  
la compresión de dicha corriente parcial, para precalentar la  
15 otra corriente parcial, manteniéndose la cesión de calor de -  
modo que se consigue una renovada licuación de la corriente -  
parcial previamente comprimida.

En contraposición a conocidos procedimientos en los  
cuales el gas producido por evaporación y destinado a ser con  
20 ducido a la caldera es primero comprimido y luego calentado,-  
necesitándose para ambas operaciones una energía adicional, -  
se calienta de momento, según la invención, la corriente par  
cial para emplear en la instalación motriz con la energía que  
ha sido introducida para comprimir la corriente parcial que -  
25 hay que volver a licuar, y luego se comprime para su ulterior  
empleo. Se consigue con ello un aprovechamiento de energía -  
particularmente favorable, con lo cual se reducen simultánea  
mente, de manera notable, las pérdidas efectivas por evapora  
ción.

30 La segunda corriente parcial puede ser empleada adi

415237



- 5 -

cionalmente en un campo de temperatura más bajo de la primera corriente parcial para enfriar la primera corriente parcial - para devolver.

5 Todo el gas que se ha formado por evaporación puede ser dividido en las dos corrientes parciales en una relación mandada por la relicuación.

10 La invención prevé, además, una compresión esencialmente adiabática de la corriente parcial para licuar, con empleo de energía derivada del accionamiento del medio de transporte o de un medio auxiliar.

Además, está previsto comprimir la corriente parcial destinada a ser conducida al accionamiento del medio de transporte, después de haber sido calentada por la corriente parcial destinada a ser relicuada.

15 La corriente parcial destinada a ser devuelta y la prevista para la combustión pueden ser conducidas en contrarriente con fines de intercambio térmico.

El gas relicuado puede ser sometido a un enfriamiento ulterior.

20 Para mejorar todavía más la economía, según un variante de procedimiento, se emplea para el enfriamiento de la corriente parcial de retorno todo el gas captado antes de su división en dos corrientes parciales. La corriente parcial para conducir al compresor tiene, pues, una temperatura más elevada que en el procedimiento descrito en primer lugar. Este procedimiento ofrece la ventaja de que puede reducirse el empleo de medios. Pueden emplearse compresores más sencillos y más baratos para la corriente parcial destinada a ser devuelta al recipiente y también unos intercambiadores de calor más pequeños en su conjunto. Además de emplearse una instalación-

25

30

26 MAY



más barata, con esta variante de procedimiento se aprovecha me  
jor la energía, de modo que se consigue en conjunto una mejora  
económica. En el compresor para la corriente parcial para de -  
volver, se trabaja con una temperatura de entrada superior en-  
5 40° C. apróximadamente a la del primer procedimiento.

Especialmente, se enfría aquí con el gas captado en-  
el campo más bajo de temperatura y la corriente parcial para -  
conducir a la combustión puede ser empleada entonces en el camu  
po superior de temperatura para el enfriamiento de la corriente  
10 te parcial conducida a través del compresor y para devolver al  
recipiente.

La corriente parcial del gas captado para conducir -  
a la combustión es derivada en un campo de temperatura que co-  
rresponde esencialmente a la temperatura de condensación.

15 El procedimiento según la invención puede ser regula  
do de manera relativamente fácil y sencilla. La relación reci-  
proca de las corrientes parciales no oscila sino dentro de pe-  
queños límites durante el funcionamiento normal. Para su regu-  
lación, sirve en primer lugar una válvula de tres vías mandada  
20 y dispuesta en el punto de derivación del conducto de deriva-  
ción, válvula que puede ser mandada por la presión de conden-  
sación.

Una instalación prevista según la invención para la-  
aplicación del procedimiento se caracteriza por un conducto pa  
25 ra la eliminación del gas que sale de la cámara de gas del re-  
cipiente aislante conducto que se subdivide en dos ramificacio  
nes, una de las cuales conduce a través de un compresor hacia-  
un dispositivo de intercambio térmico, en el cual el gas com-  
primido se encuentra en relación de intercambio térmico con el  
30 gas que pasa por la otra ramificaciones, y por el hecho de que

415237



- 7 -

el dispositivo de intercambio térmico comunica con un órgano de expansión a través del cual el gas que pasa por la primera ramificación fluye hacia el recipiente aislante después de su enfriamiento en el dispositivo de intercambio térmico.

5           Otras ventajas y características de la invención resultan de las reivindicaciones y de la Memoria y dibujos siguientes, en los cuales se explican y representan ejemplos de ejecución de la invención, mostrando:

10           la fig. 1.- El barco según la invención, simplificado.

          la fig. 2.- Un esquema de una instalación conocida.

          la fig. 3.- Un esquema de una instalación según la invención.

15           la fig. 4.- Una representación gráfica del procedimiento según la invención.

          la fig. 5.- Un esquema de una variante de instalación.

          La fig. 1 muestra, simplificado, un barco 10 según la invención. En el barco, se encuentra dispuesta una pluralidad de recipientes aislantes 12, 14, etc., que pueden tener por ejemplo, forma de esfera. Otras formas son también posibles y corrientes. El aislamiento de los recipientes aislantes es realizado de manera conocida, de modo que, con el empleo de medios aceptables, las pérdidas por evaporación, originadas por la acción del calor del agua y del aire sobre el recipiente, quedan lo más pequeñas posibles. El gas, que, a pesar de ello, se forma por evaporación del gas líquido, es captado por un conducto 18 que, por conexiones 18a, 18b, etc, comunica con los recipientes aislantes 12, 14, etc., y es -  
25           conducido a la instalación motriz 16 del barco. Según la in-  
30



vención, está prevista una instalación de relicuación en la cual desemboca el conducto 18 y desde la cual sale un conducto 24 que conduce a una instalación motriz 16 del barco, y más precisamente a una instalación en la cual se quema el gas para la obtención de energía térmica. Por otra parte, un conducto 22 vuelve de la instalación 20 a los recipientes 12, 14, para devolver a los recipientes, a través de conexiones 22a 22b, el gas relicuado. Con una pluralidad de recipientes, no es necesario hacerlos comunicar todos ellos con el conducto de retorno 22, bastando, como sólo se vuelve a licuar una parte del gas producido por evaporación prever conexiones para una correspondiente corriente máxima de relicuado.

Para hacer más claro el progreso obtenible según la invención, se representa en la fig. 2 una instalación perteneciente al nivel actual de la técnica, con la cual hasta aquí se condujo el gas producido por la evaporación de gas líquido a un punto de aprovechamiento por combustión. En esta conocida instalación, el gas captado es conducido por un conducto 100 desde el recipiente a un compresor 102, cuya salida comunica por un conducto 104 con un intercambiador de calor 106. El gas procedente del intercambiador térmico es alimentado por un conducto 108 a una instalación de combustión. A su entrada en el compresor 102, el gas tiene una temperatura  $t$  de aproximadamente  $-150^{\circ}$  C. y una presión  $p = 1$  ata. A la salida del compresor 102,  $t = -125^{\circ}$  C. y  $p = 1,7$  ata. A la salida del intercambiador térmico,  $t = + 20^{\circ}$  C. y  $p = 1,7$  ata.

El intercambiador térmico 106 es hecho funcionar con agua-glicol que tiene que ser correspondientemente precalentada. Para ello, sirve un intercambiador térmico 112, que recibe el vapor por un conducto 110. La salida del intercam-

41523726 MAY 1973

biador térmico 112 es derivada de un conducto 114. Desde el in-  
tercambiador térmico 112, el agua-glicol calentada por el va -  
por va, por un conducto 116, a un intercambiador térmico 106.-  
Para la circulación, en este caso, no basta la convección, por  
5 lo cual está prevista una bomba 120 que hace funcionar el cir-  
cuito de agua-glicol. Desde el intercambiador térmico 106, el a  
gua-glicol parcialmente evaporada va por un conducto 119 a un-  
tanque de preparación de agua-glicol 118. Entre el conducto -  
116 y el conducto 119 está prevista una comunicación 117 de re-  
10 bosamiento. Un conducto 121 une el tanque de preparación 118 -  
con la entrada de la bomba 120. La instalación posee para su -  
regulación unas válvulas que son mandadas por dispositivos, in-  
dicados con con TC, en dependencia de las temperaturas existen-  
tes en las distintas zonas.

15 Para el compresor 102, está previsto un dispositivo-  
de mando de presión 103. Además, con fines de vigilancia, está  
previsto en el tanque 118 un indicador de nivel LI que, al al-  
canzarse un nivel de llenado máximo y respectivamente mínimo,-  
emite una señal necesaria para el mando del dispositivo.

20 La anterior descripción de la instalación conocida -  
muestra que ésta requiere notables medios técnicos, por una -  
parte, y, por otra, que el gas formado por evaporación es pree-  
parado sólo para la combustión para lo cual se necesitan toda-  
vía notables y adicionales energías.

25 En la fig. 3, se representa una instalación 20 según  
la invención. En ella, el conducto 18 va hacia una válvula 26-  
de tres vías, en la cual la entera cantidad de gas que llega-  
es dividida en dos corrientes parciales. Esta división se veri-  
fica en una determinada relación mandada. Una corriente parcial  
30 es alimentada por la válvula 26, mediante un conducto 28, a la



entrada de un compresor 30. La salida del compresor comunica-  
por un conducto 32 con un condensador 34 que, con un colector  
y un refrigerador ulterior, 36, forma una unidad de construc-  
ción. En la instalación 34, 36, el gas comprimido por el com-  
5 presor 30 y calentado se licúa después de ceder calor al gas-  
para quemar. El gas líquido captado en el colector puede ser-  
devuelto previo enfriamiento, por un conducto 22 y una válvu-  
la de expansión 62, a los recipientes 12, 14. Una segunda y ma-  
10 yor corriente parcial fluye desde la válvula 26, por un con-  
ducto 40, hacia el conducto de gas representado aquí de mane-  
ra simplificada a modo de serpentín de enfriamiento del colec-  
tor y del refrigerador ulterior 36, en el cual se subenfria -  
el gas vuelto a licuar. Por un conducto 44, con el cual el -  
15 conducto 40 comunica por un conducto 46 que contiene una vál-  
vula, el gas es conducido ulteriormente al serpentín de en-  
friamiento 48 del condensador 34. Desde allí, el gas, calenta-  
do considerablemente, se dirige por un conducto 50 hacia la -  
entrada del compresor 52, en el cual es comprimido de manera-  
correspondiente para la combustión. A la salida del compresor  
20 52 se une el conducto 24. Los compresores 30, 52 sirven tam-  
bién para aspirar el gas de los recipientes 12, 14.

La instalación según la invención está provista de-  
medios correspondientes para mandar y regular el desarrollo -  
del procedimiento en sus distintas fases. En la fig. 3, los -  
25 dispositivos de regulación que dependen de la presión están -  
indicados con PC y los dispositivos de regulación dependien-  
tes del estado de llenado lo están con LC. Un dispositivo 54-  
de regulación de la presión se encuentra entre el conducto 18  
y el compresor 52 y vela por que quede constante la presión -  
30 en los recipientes 12, 14. Para el compresor 30, está previs-

415237

26



- 11 -

to un dispositivo regulador de número de revoluciones 56 que depende de la presión. Además, la válvula 26 para dividir el gas que llega por el conducto 18 en corrientes parciales es mandada por la presión de condensación (= presión de compresión) en el conducto 32 con el dispositivo 58.

Para el colector 36 es importante el que el nivel tenga siempre una altura mínima y no supere una altura máxima. Para regular este estado, está previsto el dispositivo 60 que manda una válvula de expansión 62 en el conducto de retorno 22.

Para la ulterior explicación de la invención, sirve el diagrama de la fig. 4. En la abscisa está indicada la entalpia  $i$  y en la ordenada el  $\log p$ . Al observarse el diagrama, hay que tener en cuenta las denominaciones siguientes:

Q utilizable para la licuación =  $\dot{m}_2 \cdot \Delta i_2 = \dot{m}_2 (i_{2a} - i_1)$   
 tiene que ser :  $\dot{m}_2 \cdot \Delta i_2 = \dot{m}_1 \cdot \Delta i_1$

Por lo tanto es:  $\frac{\dot{m}_1}{\dot{m}_1 + \dot{m}_2} = \frac{\dot{m}_1}{m_{\text{gesamt}}} = \frac{\Delta i}{\Delta i_1 + \Delta i_2}$

Cantidad pura de líquido:  $\dot{m}_1 = \dot{m}_1 \cdot (1 - X)$

La energía para alimentar económicamente la licuación de ésta cantidad parcial es mínima, porque la energía de compresión para emplear es empleada en el cuadro del grado de rendimiento para el calentamiento del gas conducido a la combustión.

Con referencia a las figs. 3 y 4 y a las fórmulas anteriores, se indican a continuación ejemplos numéricos. Las indicaciones de los puntos se refieren a puntos indicados de manera correspondiente en las figs. 4 y 3.

Tabla 1

<u>Punto</u>	<u>T en °K</u>	<u>p en ata</u>	<u>i en Kcal/kg</u>
30 1	123	1,03	127,7



	2	339	40	232,4
	3	186,5	40	79,5
	4	133	40	19,8
	5	112,5	1,06	19,8
5	2 a	300	0,95	218,8
	3 a	350	1,7	---

Proporción de gas en el condensado

$$X = 0,155$$

$$1 - X = 0,845$$

10  $\Delta i_1 = i_2 - i_4 = 232,4 - 19,8 = 212,6 \text{ kcal/kg}$

$$\Delta i_2 = i_{2a} - i_1 = 218,8 - 127,7 = 91,1 \text{ " "}$$

$$\frac{m_1}{m_{\text{gesamt}}} = \frac{91,1}{212,6 + 91,1} = 0,3 \triangleq 30\%$$

15 El ejemplo numérico confirma que, con un empleo de dispositivos que se encuentra en el mismo orden de magnitud - que hasta ahora, puede relicuarse apróximadamente 1/3 del gas producido por evaporación. El diagrama de la fig. 4 muestra, - además, que para la corriente parcial para licuar se elevan - en primer lugar la presión y la temperatura. Luego, a pre -

20 sión constante, se reduce la temperatura, produciéndose la li cuación en un determinado punto dependiente de p y de T. Des pués de un ulterior enfriamiento y subenfriamiento, se afloja la presión, en combinación con otra reducción de la temperatu ra.

25 Una variante de instalación 20 según la invención - está representada en la fig. 5. El conducto 18 conduce, a tra vés de la válvula de tres vías 26 con una prolongación 28, ha cia un dispositivo 65 de intercambio término. El dispositivo - 65 de intercambio térmico posee tres partes, y precisamente -

30 un refrigerador final 66, un condensador 67 y un refrigerador

415237 26



- 13 -

previo 68. Con preferencia, todas las partes del dispositivo de intercambio térmico están montadas en una unidad. El conducto - 28 se prolonga en el refrigerador final 66 a modo de conducto - de enfriamiento con el cual se empalma un conducto de enfria -  
5 miento 70 del condensador. Un conducto refrigerante 72 del re - frigerador previo 68 comunica por una válvula 71 de tres vías - con el conducto refrigerante 70. En la válvula de tres vías 71, la corriente del gas evaporado captado en el recipiente es divi -  
10 dida en dos corrientes parciales. Una corriente parcial va de - la válvula 71, por el conducto de refrigeración 72 del refrige - rador previo y un conducto 73, a un compresor 74, donde es com - primido el gas, de la corriente parcial hacia la combustión que - se ha calentado.

Una corriente parcial menor que la corriente parcial -  
15 que va a la combustión se dirige desde la válvula 71, por un - conducto 40, a un compresor 75, en el cual el gas del dispositi - vo de intercambio térmico calentado a más de la temperatura pri - mitiva de los recipientes 12, 14 es comprimido, y se calienta - así de manera esencialmente adiabática. El ,gas comprimido, y -  
20 que ya se encuentra a una temperatura esencialmente superior a - la temperatura primitiva de los recipientes, pasa luego por un - conducto 76 al dispositivo 65 de intercambio térmico. En éste - dispositivo, el gas procedente del compresor 75 cede calor en - contracorriente al gas dirigido hacia la combustión, y respecti -  
25 vamente a la corriente sin dividir del gas captado. Previo en - friamiento inicial en el refrigerador previo 68, el gas conteni - do en el condensador 67 se licúa y se enfría ulteriormente en - la zona 66. Por una válvula de expansión 77, el gas licuado y - enfriado llega al conducto 22 para su retorno al recipiente 12 y  
30 respectivamente 14.



Para poner en marcha la instalación, se deriva ya en la válvula 26 una corriente parcial que es conducida por un -  
conducto 78 al conducto 40 y, por éste, al compresor 75. El -  
conducto 78 atraviesa un dispositivo de calentamiento o de in-  
5 intercambio térmico 79, que, por ejemplo, puede funcionar con a-  
gua de mar y que, durante la fase de puesta en marcha, sustituye,  
el calentamiento preliminar en las zonas 66 y 67. Después  
de la puesta en marcha, se comunica de modo que en la válvula-  
26 no se derive ya gas captado, verificándose la división en -  
10 la válvula 71.

La instalación está provista de distintos regulado -  
res, indicados en el dibujo con P y respectivamente LC. LC es-  
un regulador de nivel, dispuesto en el refrigerador final, que  
vela por que en el refrigerador final 66 haya siempre un deter-  
15 minado nivel de líquido. El regulador LC comunica por tanto -  
con el dispositivo de válvula 77 que tiene, además de fines de  
expansión, una función de mando de cantidad. Además, están pre-  
vistas dispositivos reguladores en los compresores 74, 75. El-  
regulador del compresor 74 puede comunicar, por ejemplo, con -  
20 la válvula 26 y establecer una relación entre el gas proceden-  
te del recipiente y el gas para la combustión. El compresor 75  
y respectivamente la presión a su salida pueden ser relaciona-  
dos con la relación de división en la válvula 71.

Según la invención, la entera corriente procedente del  
25 recipiente 12 y respectivamente 14 cede una parte de su ener -  
gía de frío para la condensación y el enfriamiento final de la  
corriente parcial que se deriva de la corriente total, en el -  
presente ejemplo de ejecución, después de su salida del con -  
densador. Lo esencial es que, en una parte considerable de la-  
30 zona negativa de temperatura, se emplee la corriente total para

415237

26



- 15 -

el enfriamiento de la corriente parcial que se tiene que devolver.

REIVINDICACIONES

- 5 1ª.- Procedimiento de transporte, de gas líquido en cuando me -  
nos un recipiente aislado dispuesto en un medio de transporte, -  
recipiente que contiene el gas licuado a una temperatura corres -  
pondientemente baja y a una presión esencialmente normal, cap -  
tándose el gas producido por evaporación y conduciéndose como -  
fuente de energía para el accionamiento del medio de transporte  
10 a una combustión, caracterizado por el hecho de que el gas cap -  
tado es dividido en dos corrientes parciales, una primera co -  
rriente parcial de las cuales es comprimida separadamente y -  
luego, con enfriamiento y licuación, transmite calor a la segun -  
da corriente parcial para conducir a la combustión, y de que el  
15 gas relicuado de la primera corriente parcial es devuelto al re -  
cipiente previa expansión.
- 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado por  
el hecho de que la segunda corriente parcial, además de para en -  
friar la primera corriente parcial para devolver, es empleada -  
20 en una zona de más baja temperatura de la primera corriente par -  
cial.
- 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado -  
por el hecho de que todo el gas captado es empleado, antes de -  
su división en dos corrientes parciales, para el enfriamiento -  
25 de la corriente parcial para devolver
- 4ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª ca -  
racterizado por dividirse en las dos corrientes parciales todo -  
el gas producido por evaporación, en una relación mandada por -  
la relicuación.
- 30 5ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª -

*Rey*



- caracterizado por la compresión esencialmente diabática de la corriente parcial para licuar, empleando energía derivada por el dispositivo de accionamiento del medio de transporte.
- 5 6ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª - caracterizado por el hecho de que la corriente parcial para - conducir a una combustión destinada al accionamiento del medio de transporte es comprimida después de haber sido calentada - por la corriente parcial para relicuar.
- 10 7ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª,- caracterizado por el hecho de que la corriente parcial para de volverla corriente parcial prevista para la combustión son - conducidas en contracorriente con fines de intercambio térmico.
- 15 8ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, ca racterizado por el hecho de que el gas relicuado es sometido - a un enfriamiento final.
- 20 9ª.-Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que, con todo el gas captado enfriado en el bajo - campo de temperatura y la corriente parcial para conducir a la combustión para el enfriamiento de la corriente parcial condu- cida a través del compresor y para devolver al recipiente, se- emplea en la zona contigua a la zona de baja temperatura.
- 25 10ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª o 9ª, caracteri zado por el hecho de que la corriente parcial para conducir a- la combustión es derivada del gas captado en una zona de tempe ratura de condensación.
- 30 11ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, 9ª o 10ª, ca - racterizado por el hecho de que la entera corriente, despues - de pasar por una zona de enfriamiento final y una zona de con- densación, es dividida en las dos corrientes parciales.
- 12ª.- Instalación para la aplicación del procedimiento de la -

*Rg*

415237

- 17 -

26



reivindicación 1ª, caracterizado por un conducto que sale de -  
la cámara de gas del recipiente aislante para la eliminación -  
del gas, conducto que se divide en dos ramificaciones, una ra-  
5 mificación de las cuales conduce a través de un compresor a un  
dispositivo de intercambio térmico en el cual el gas comprimi-  
do se encuentra en intercambio térmico con el gas que pasa por  
la otra ramificación y de que el dispositivo de intercambio -  
térmico comunica con un órgano de expansión por el cual pasa -  
el gas que fluye por la primera ramificación previo enfriamien-  
10 to en el dispositivo de intercambio térmico hacia el recipien-  
te aislante.

13ª.- Instalación según la reivindicación 12, caracterizado -  
por el hecho de que la ramificación sale del conducto antes de  
su entrada en el colector.

15 14ª.- Instalación según la reivindicación 12, caracterizada por  
el hecho de que la ramificación sale del conducto después de -  
su salida del colector.

15ª.- Instalación según la reivindicación 12 o 13, caracteriza-  
da por el hecho de que el conducto va del dispositivo de inter-  
20 cambio térmico a través de un compresor hacia la cámara de com-  
bustión del dispositivo de accionamiento del medio de transpor-  
te.

16ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 12 a 14, -  
caracterizada por una válvula de tres pasos mandable, dispues-  
25 ta en el punto de la bifurcación.

17ª.- Instalación según la reivindicación 12 o 14, caracteriza-  
da por el hecho de que el dispositivo de intercambio térmico -  
consiste, visto en el sentido de paso, en un refrigerador ini-  
cial, un condensador y un refrigerador final que están reuni-  
30 dos esencialmente formando una unidad.

415237

- 18 -



18ª.- Instalación según la reivindicación 17ª, caracterizada - por una derivación de la ramificación en correspondencia del - condensador.

5 19ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 14ª a 17ª, caracterizadas por un tercer conducto previsto para la puesta- en marcha, que sale del conducto antes del dispositivo de in- tercambio térmico y desemboca a través de un dispositivo de ca- lentamiento en el segundo conducto antes de la entrada en el - compresor.

10 20ª.- "PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE DE GAS LÍQUIDO E INSTALACION PARA LA APLICACION DE DICHO PROCEDIMIENTO".

Consta la presente memoria descriptiva de diez y ocho hojas numeradas y mecanografiadas por una sola de sus caras, a las que se le acompañan cuatro de planos para su mejor compren- sión.

Madrid, 26 de mayo de 1.973.-

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

  
José Pérez Colado

*pe*

415237



Fig.1

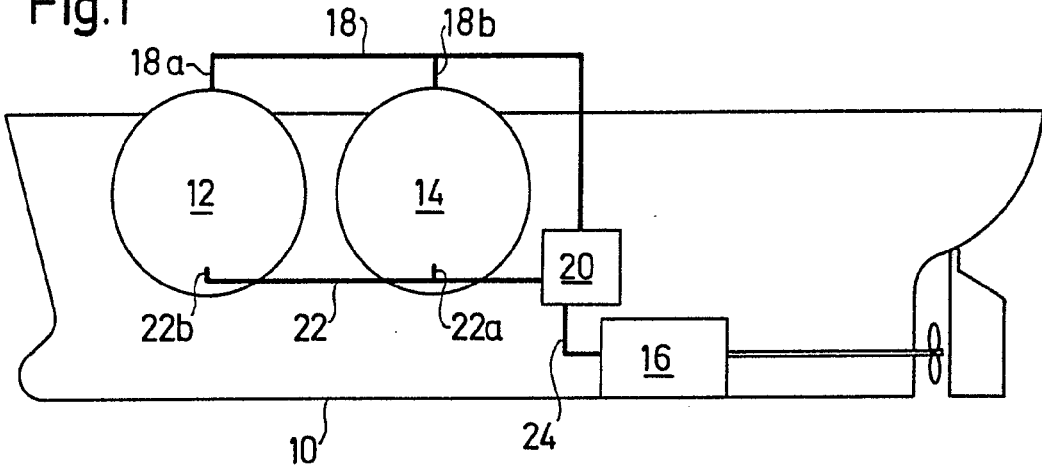
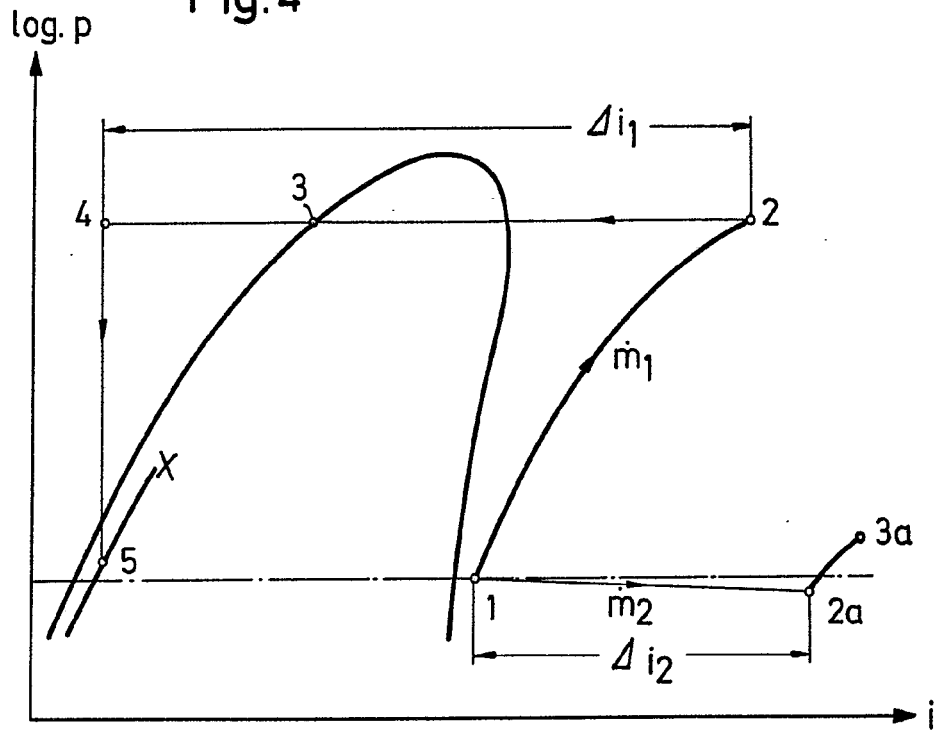


Fig.4



28 JUL 1973

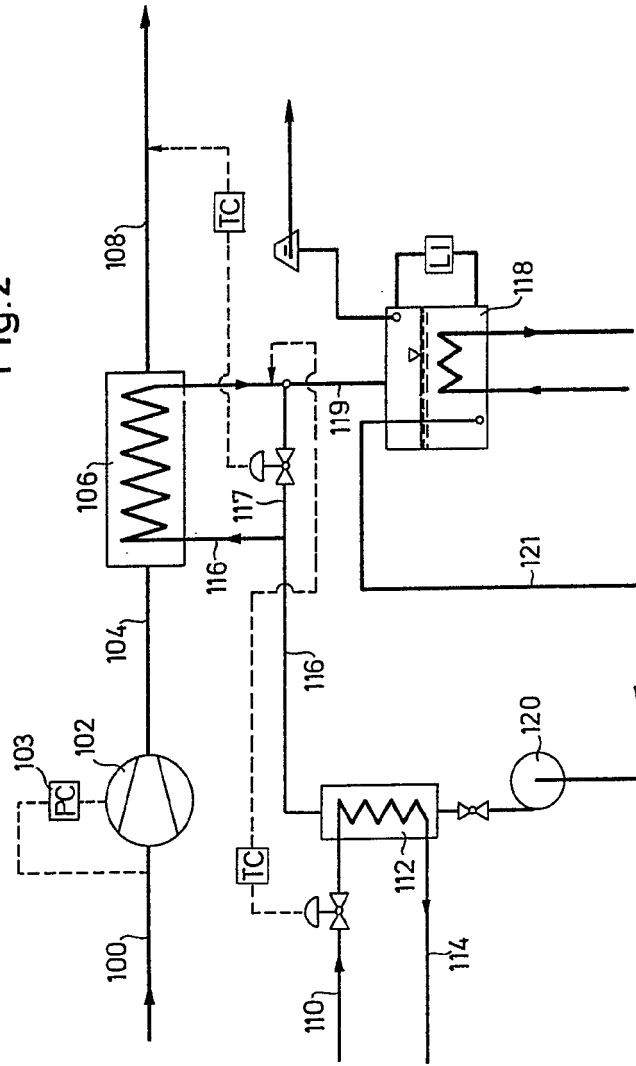
ESCALA VARIABLE

RODAS DE LA TORRE  
P. P.

415237

28 JUL 1973  
415237  
28

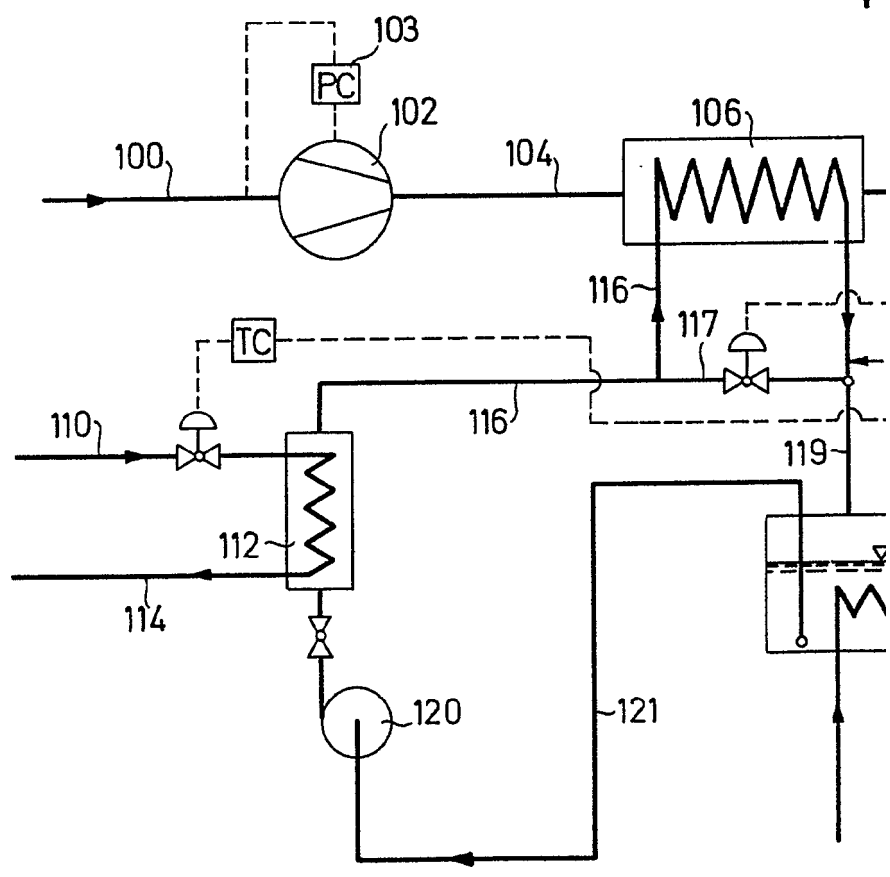
Fig.2



28 JUL 1973  
ESCALA VARIABLE  
RODOLFO DE LA TORRE  
P. X

415237

F

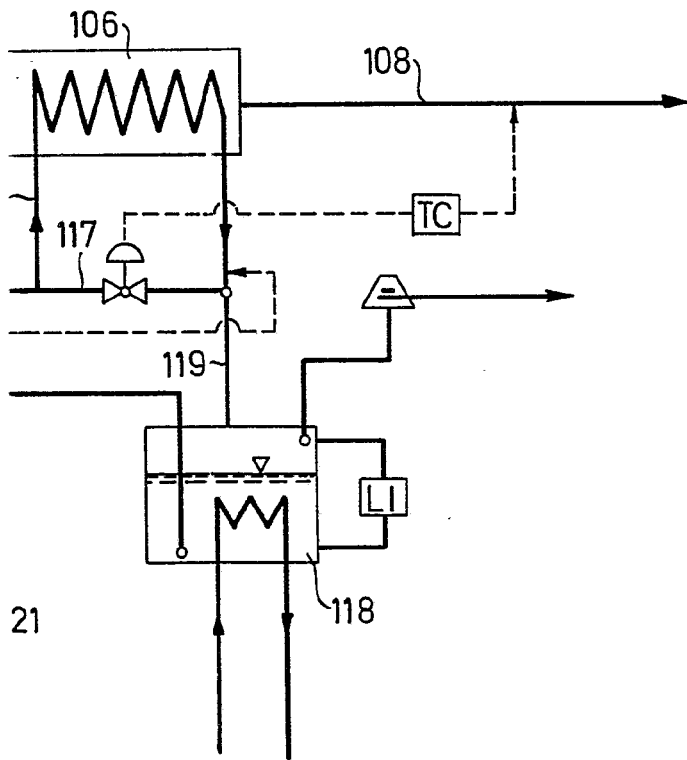


415237

28 JUL 1973

28

Fig.2



28 JUL 1973

ESCALA VARIABLE

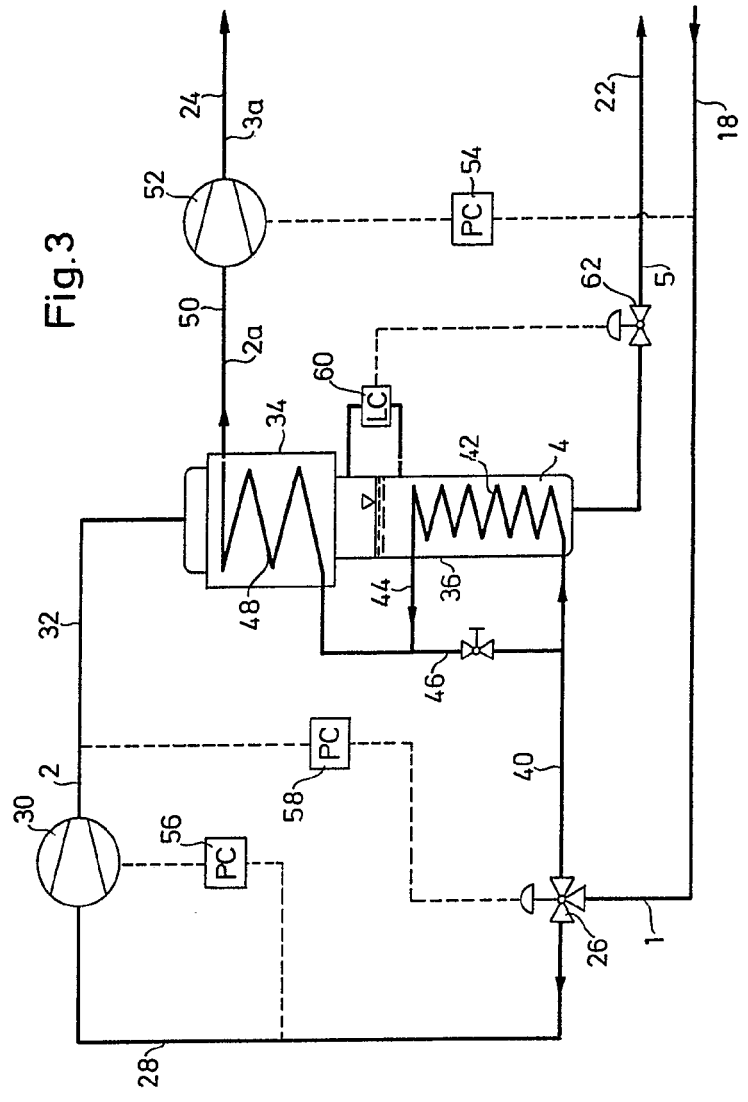
RODOLFO DE LA TORRE

P. E. E.



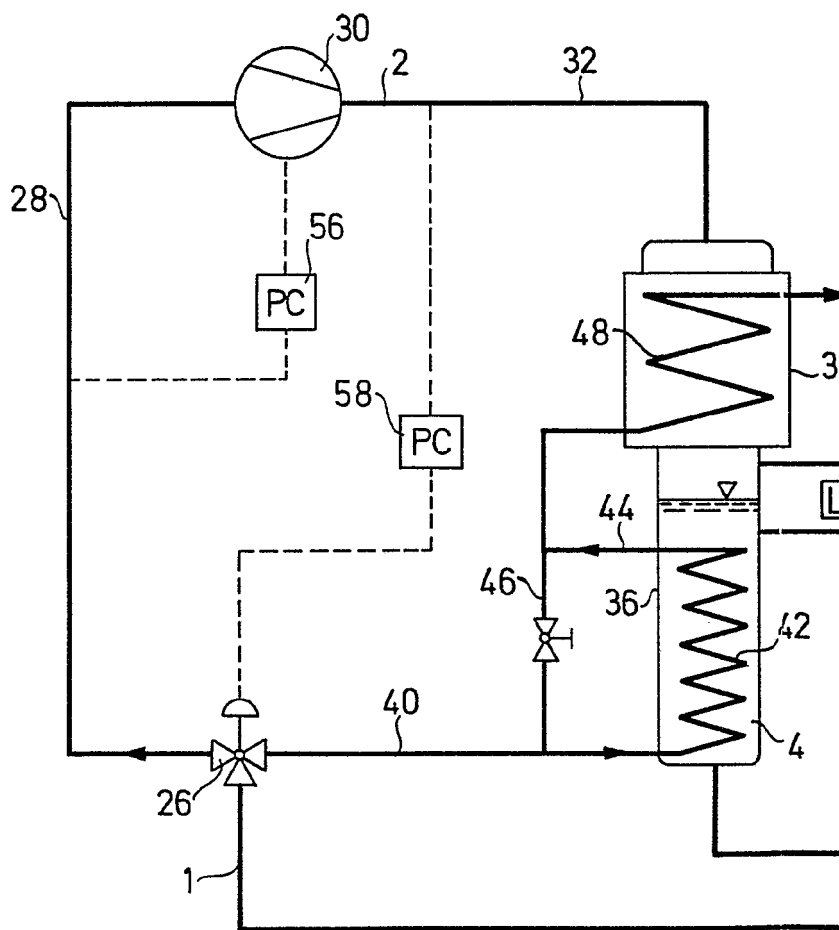
415237

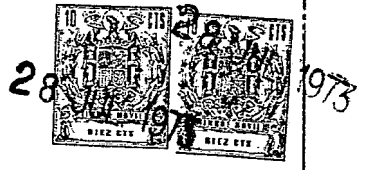
415237



28 JUN 1973  
 SOCIEDAD DE LA TORRE  
 P. P.  
 Escala Variable  
 ESCALA VARIABLE

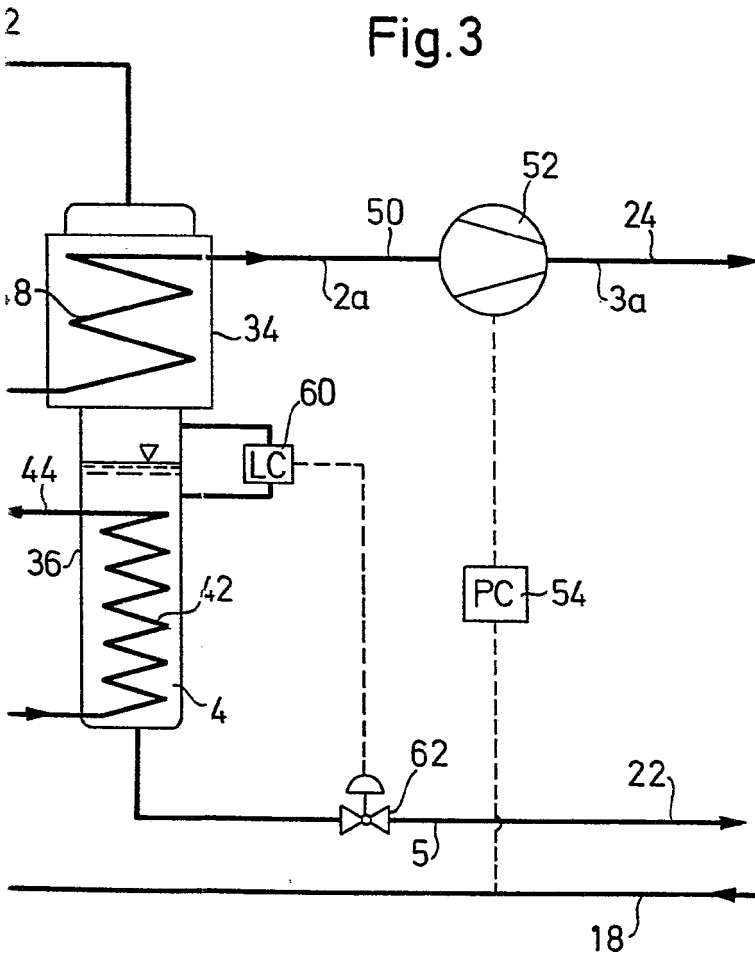
415237





415237

Fig.3

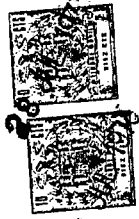


28 JUL 1973

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

J. García Arceaga

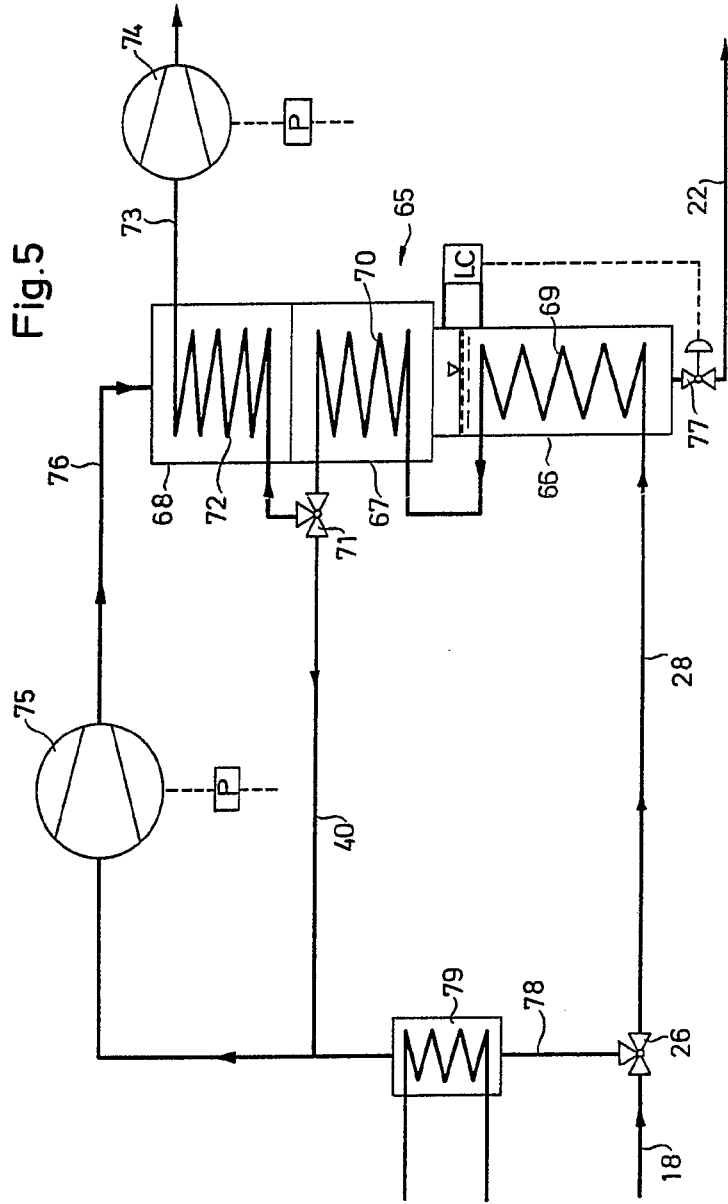
ESCALA VARIABLE



28

415237

415237

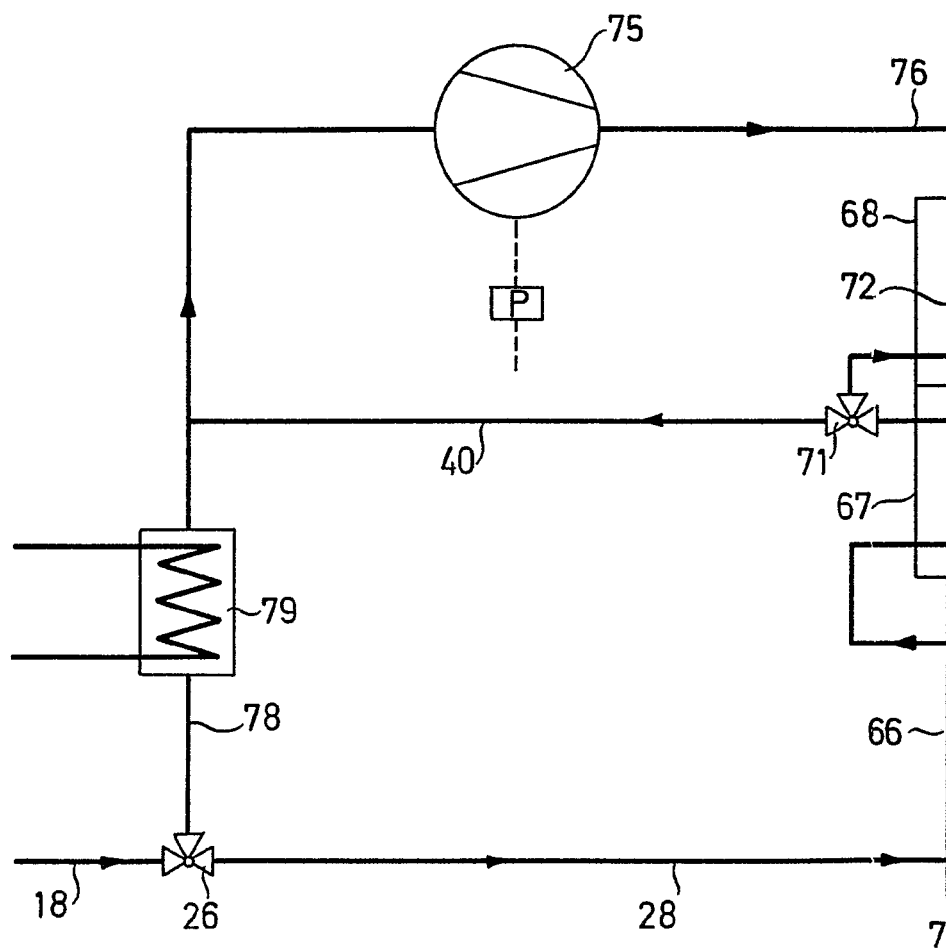


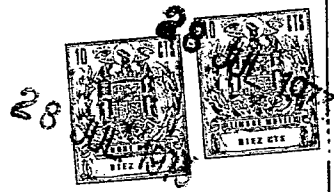
28 JUL 1973

RODOLFO DELLA TORRE  
P. P.

ESCALA VARIABLE.

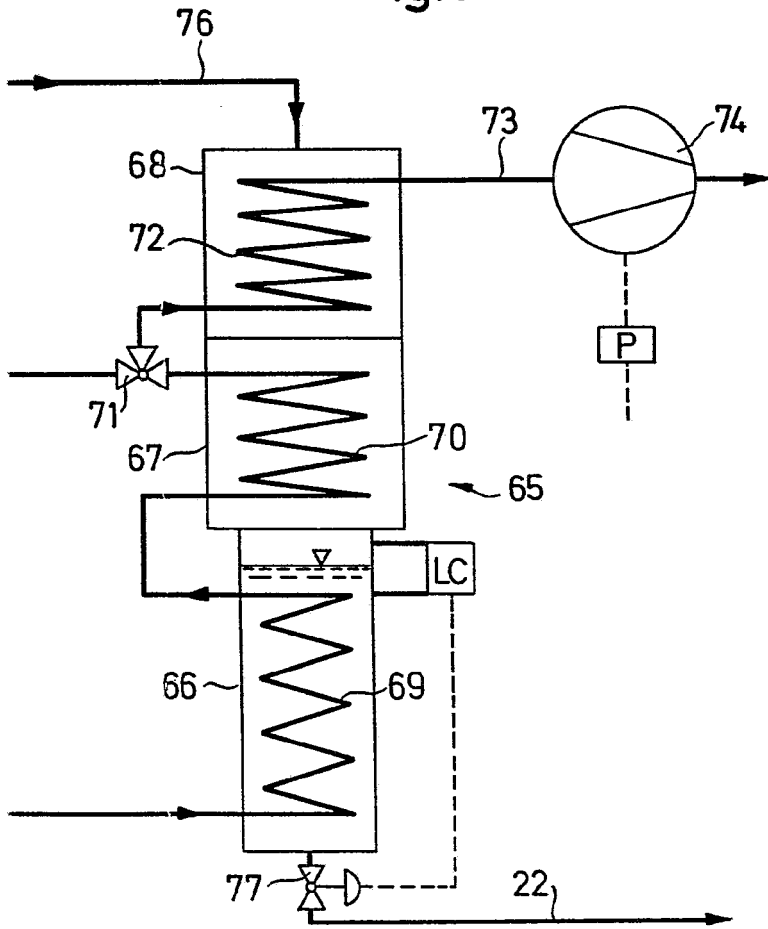
415237





415237

Fig.5



28 JUL 1973

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

*[Handwritten signature]*  
García Arceaga

ESCALA VARIABLE.