



382594

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I.P.C.	
CLASE	F25 F24
SUBCLASE	b f

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I O N

por "SISTEMA REFRIGERADOR CON CICLO POR TERMOCOMPRESION"
a favor de la firma italiana MARIO S.p.A., residente en
Via Vincenzo Monti, 25 - 20016 - PIRO (Milano).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a sistemas enfriadores con un ciclo de termocompresión particularmente apto para acondicionar aire, basado en el uso de flúidos enfriadores con un punto de ebullición bajo, y particularmente halogenados.

Los sistemas de refrigeración por termocompresión ya son conocidos en el arte de enfriar y se basan en el uso de agua como flúido enfriador. La adopción de tales sistemas conocidos de enfriado para acondicionado de aire resulta en ciertos casos particularmente



desventajoso o incluso imposible. Las desventajas son debidas principalmente al uso de agua como fluido enfriador cuando este uso hace necesarias altas temperaturas, altas presiones y vacíos muy elevados.

5. En el arte de la refrigeración, los sistemas de enfriamiento por compresión son asimismo conocidos, en los cuales se utilizan compuestos químicos especiales como fluidos enfriadores, en particular compuestos orgánicos halogenados. Los sistemas de enfriado por compresión
10. requieren un uso notable de energía mecánica y esto en muchos casos representa una fuerte limitación a la adopción de tales sistemas.

15. La presente invención proporciona un sistema de enfriamiento mediante termocompresión que no utiliza agua como fluido enfriador y por consiguiente no presenta los inconvenientes y las limitaciones presentadas por los sistemas de termocompresión conocidos en el presente. El sistema de enfriamiento por termocompresión de acuerdo con la presente invención utiliza fluidos enfriadores del mismo tipo
20. que los utilizados en los sistemas de enfriamiento por compresión. Los fluidos de enfriamiento apropiados para ser utilizados en el sistema de refrigeración de acuerdo con la presente invención son aquellos con un punto de ebullición bajo.

25. El punto de ebullición de los fluidos de enfriamiento apropiados para utilizar en el sistema de termocompresión de acuerdo con la presente invención deben estar

3
382594



entre -40 y $+ 50^{\circ}\text{C}$, preferentemente entre -30 y $+40^{\circ}\text{C}$.

Fluidos de enfriamiento particularmente apropiados para utilizar en el sistema de enfriamiento por termocompresión de acuerdo con la presente invención son por ejemplo el

5. monofluortriclorometano, el difluordiclorometano, el fluor-
diclorometano, el clorodifluormetano, el cloruro metílico,
el cloruro metílico y otros similares.

El sistema de enfriamiento por termocompresión de acuerdo con la presente invención presenta la ventaja de ser plástico y fácilmente utilizable y seguro. Este sistema presenta asimismo la ventaja de utilizar calor que de otra forma sería desperdiciado. Estas y otras ventajas del sistema de refrigeración por termocompresión de acuerdo con la presente invención serán evidentes a los entendidos en el arte de la descripción siguiente de una realización de la invención y de los dibujos anexos, en los que:

15.

La figura 1 muestra una vista esquemática de un aparato para la realización práctica del sistema de refrigeración de acuerdo con la presente invención.

20.

La figura 2 muestra un diagrama de presión-entalpía que ilustra el ciclo térmico de acuerdo con la presente invención en el caso en el que se utilice monofluortriclorometano (CFCl_3) como fluido enfriador.

25.

Con referencia a la figura 1, puede verse que el aparato para la realización del sistema de refrigeración de acuerdo con la presente invención corresponde substancialmente al utilizado en los sistemas de termocompresión ya

382594



conocidos y por consiguiente es superflua una explicación de la función del aparato. Las letras de referencia en los dibujos indican:

- 5. A)- Generador de vapor que utiliza, como fuente de calor, gases calientes, agua calentada o recalentada, vapor, etc.
- B)- Recalentador de vapor que utiliza las fuentes anteriores de calor.
- C)- Tobera.
- 10. D)- Cámara de succión.
- E)- Tubo de Venturi.
- F)- Condensador de aire o de agua
- G)- Bañeja del líquido
- H)- Bomba volumétrica, centrífuga o inyector.
- 15. I)- Válvula termostática, alimentador flotante o capilar.
- L)- Evaporador de expansión directa o indirecta.
- M)- Regulador de nivel.
- N)- Interruptor de presión para controlar la presión y así la temperatura de evaporación.
- 20. P)- Válvula de control del combustible al generador.
- Q)- Termostato para controlar la temperatura de recalentado.
- R)- Válvula de control del combustible al recalentador.



382594

Haciendo referencia asimismo a la figura 2, que da un diagrama presión-entalpía del ciclo térmico en el caso en que CFCl_3 se utilice como fluido enfriador, en el aparato ilustrado en la figura 1, se verifica lo siguiente:

5. En A) la transformación isotérmico-isobárica 1-2 a alta temperatura (vaporización);
- En B) la transformación isobárica 2-3 de alta temperatura (recalentamiento);
- En C) la transformación isentrópica-adiabática 3-4
10. (expansión);
- En D) la transformación isobárica 4-5 (mezcla);
- En E) la transformación isentrópico-adiabática 5-6 (compresión en fase de vapor);
- En F) la transformación isobárico-isotérmica 6-7 (condensación a temperatura media);
15. En H) la transformación isentálpica 7-1 (compresión en fase líquida);
- En I) la transformación isentálpica 7-8 (expansión en fase de vapor saturado); y
20. En L) la transformación isotérmico-isobárica (evaporación a baja temperatura).

La transformación 1-2-3 se obtiene ventajosamente de una fuente de calor que puede constar de gases calientes, agua caliente o recalentada, vapor, energía eléctrica. La posibilidad de poder utilizar cualquier fuente de calor mientras

25.



382594

esté a temperatura elevada (preferentemente por encima de 100°C) hace al sistema refrigerante de acuerdo con la presente invención particularmente apropiado para explotar calor a bajo coste, en particular calor que de otra forma se perdería.

5.

El uso de un fluido de enfriamiento único tanto para el ciclo de alta temperatura (1-2-3-4-5-6-7) como para el de baja temperatura (7-8-9-5-6) no crea problemas de separación basados en las diferencias de densidad, pasos específicos, etc. Esto permite una simplicidad de construcción notable.

10.

La energía mecánica solamente utilizada en el sistema de acuerdo con la presente invención es la necesaria para elevar el agua desde la presión en el punto 7 del diagrama de la figura 2 al del punto 1 del mismo diagrama.

15.

Trabajando entre los límites dados en la figura 2, y siempre suponiendo que CFCl_3 se utiliza como fluido de enfriamiento, para obtener 3000 frigorías por hora teóricamente son necesarios 0,9 kilogramos por segundo.

20. De acuerdo con lo que se ha manifestado anteriormente, el ciclo es particularmente apropiado para:

a) Acondicionar o enfriar vehículos, como es posible al explotar en A) el agua de refrigeración del motor, en B) los gases de escape, en F) el aire para enfriar el radiador o el que se genera por el movimiento; L) es el evaporador para enfriar el compartimento o cabina de pasajeros. El ciclo no absorbe ninguna potencia en la fase de puesta en

25.

382594



- marcha del motor; durante el trabajo toda la energía necesaria para enfriar el compartimento de pasajeros se obtiene a costa del calor de otra forma dispersado a la atmósfera mediante el sistema de enfriamiento o por los gases de escape.
5. La energía absorbida por la bomba H) es despreciable. En el caso del uso del inyector, la potencia absorbida es cero.
- b) Acondicionado de embarcaciones. Por las razones dadas anteriormente y ya que los movimientos de cabeceo y balanceo no influenciarían el trabajo del sistema. En este caso, el condensador F) se enfriaría con agua.
- 10.
- c) Acondicionado o enfriamiento de buques. Por las razones dadas anteriormente. Como combustible en A) y B) puede utilizarse el vapor de escape de turbinas de contrapresión, para la condensación en F) agua de mar. El evaporador L) puede enfriar aire, agua o salmuera.
- 15.
- d) Acondicionado o enfriamiento terrestre. Las transformaciones en A) y B) pueden obtenerse con vapor, agua recalentada, gases de escape, energía eléctrica, hervidores especiales o cualquier otra fuente de calor explotable económicamente. El condensador F) puede enfriarse con aire o agua; el evaporador L) puede enfriar aire directamente o agua, salmuera, o cualquier otro fluido.
- 20.

En comparación con un ciclo con compresor comercial, el sistema propuesto presenta la ventaja siguiente:

25.



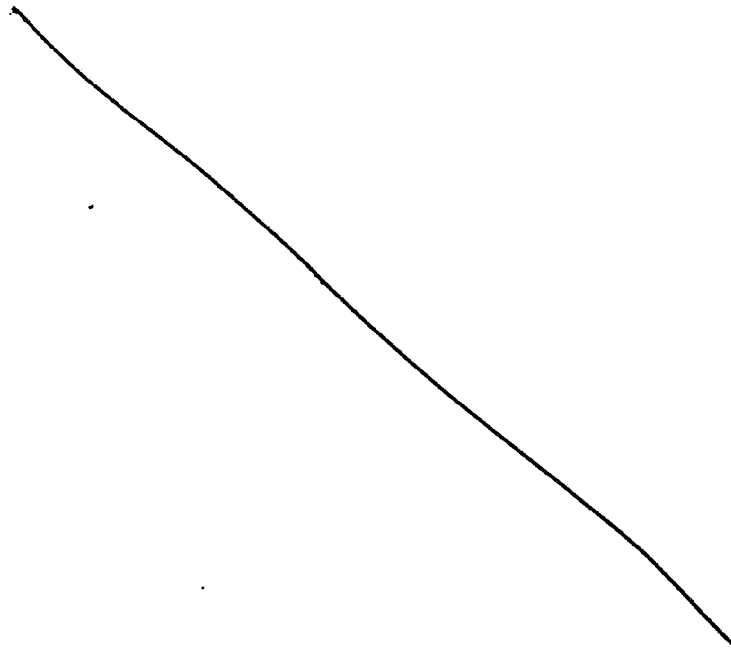
382594

- posibilidad de utilizar calor que de otra forma se desperdiciaria, particularmente en los casos a), b) y c).

En comparación con un ciclo de absorción, el sistema propuesto presenta las ventajas siguientes:

- 5. - solamente un fluido en circulación
- posibilidad de utilizar con un aparato móvil
- posibilidad de uso en el campo de refrigeración, a temperaturas por debajo de 0°C
- menor número de partes móviles, bombas en particular
- 10. - posibilidad de emplear materiales corrientes o más baratos
- sin problema para la temperatura del agua condensada
- posibilidad de efectuar expansión directa en los campos de acondicionado y de refrigeración.

= . =

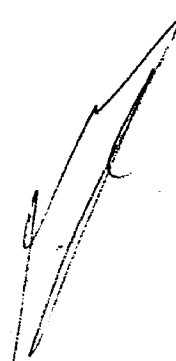




382594

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran como no divulgadas ni practicadas en España las siguientes reivindicaciones.

5. 1.- Sistema refrigerador con ciclo por termocompresión, caracterizado por el hecho de que un flujo con punto de ebullición entre -40 y $+50^{\circ}\text{C}$ se utiliza en calidad de fluido enfriador.
 10. 2.- Sistema refrigerador según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el fluido utilizado como un fluido enfriador tiene un punto de ebullición entre -30 y $+40^{\circ}\text{C}$.
 15. 3.- Sistema refrigerador, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el fluido enfriador es monofluortriclorometano (CFCl_3).
 - 4.- Sistema refrigerador, según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por el hecho de que el enfriamiento del aire u otro gas se verifica directamente a través de la expansión del fluido enfriador.
- 

382594

5.- Sistema refrigerador, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la condensación de la mezcla fluido-enfriador - gas del motor se verifica en un condensador enfriado por aire.

5. 6.- Sistema refrigerador con ciclo por termocompresión.

10. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 10 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a - 8 AGO. 1970

p.a.

JAIMÉ ISERN

p. p.

Firmado: ROQUE SANZ HERRERO

382594

382594

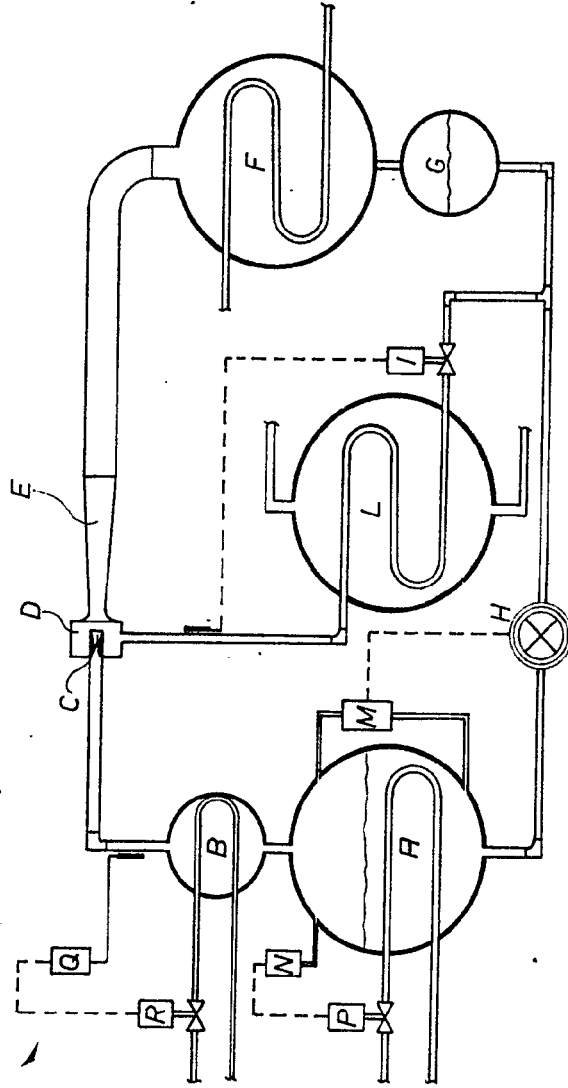


Fig. 1

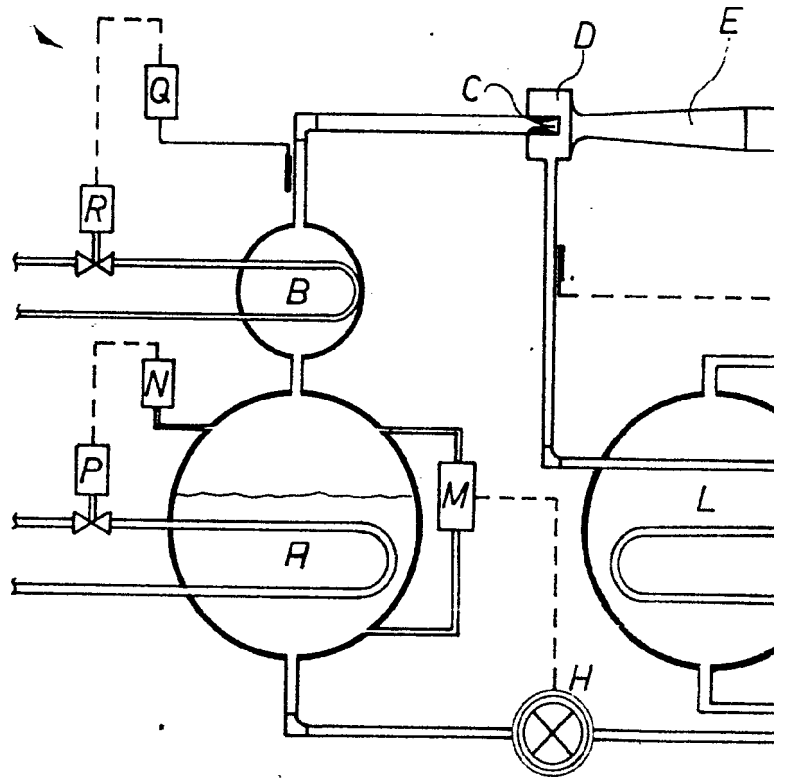
- 8 AGO. 1970

Madrid, a
J. A. P. P.
JAIME ISERN

[Handwritten signature]
Inventor: *[Handwritten name]*

R/S MARLO, S.p.A.

382594



374070

2 hojas - Hoja 1

382594

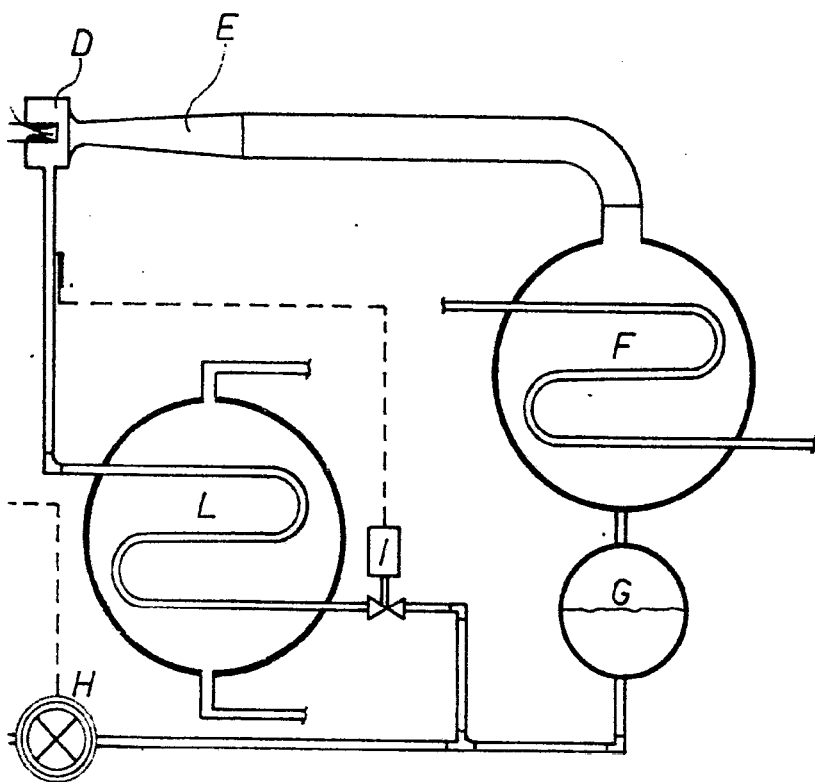
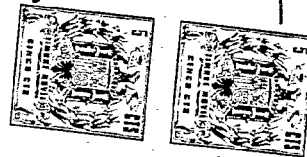


Fig.1

Madrid, a - 8 AGO. 1970
JAIME ISERN
p.a. p.p.
FERRERES, KOWUS, SANZ, FERRERES

382594

382594

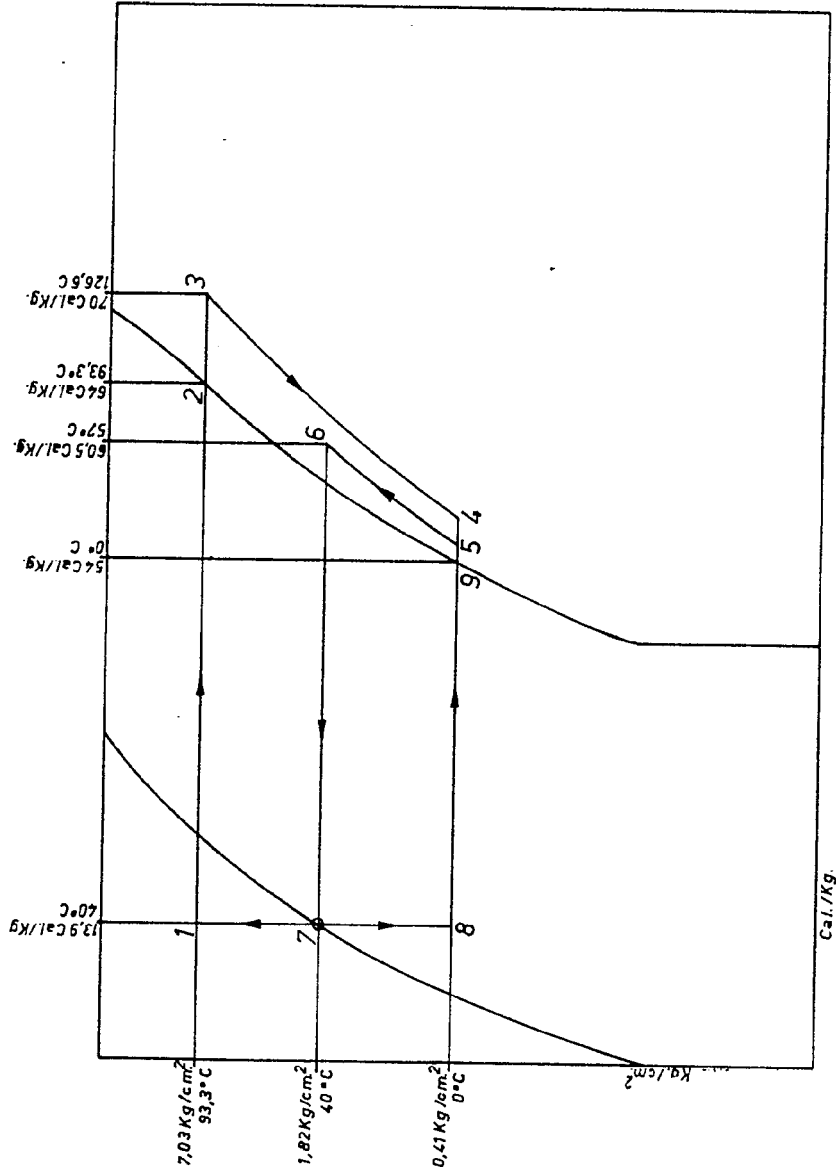


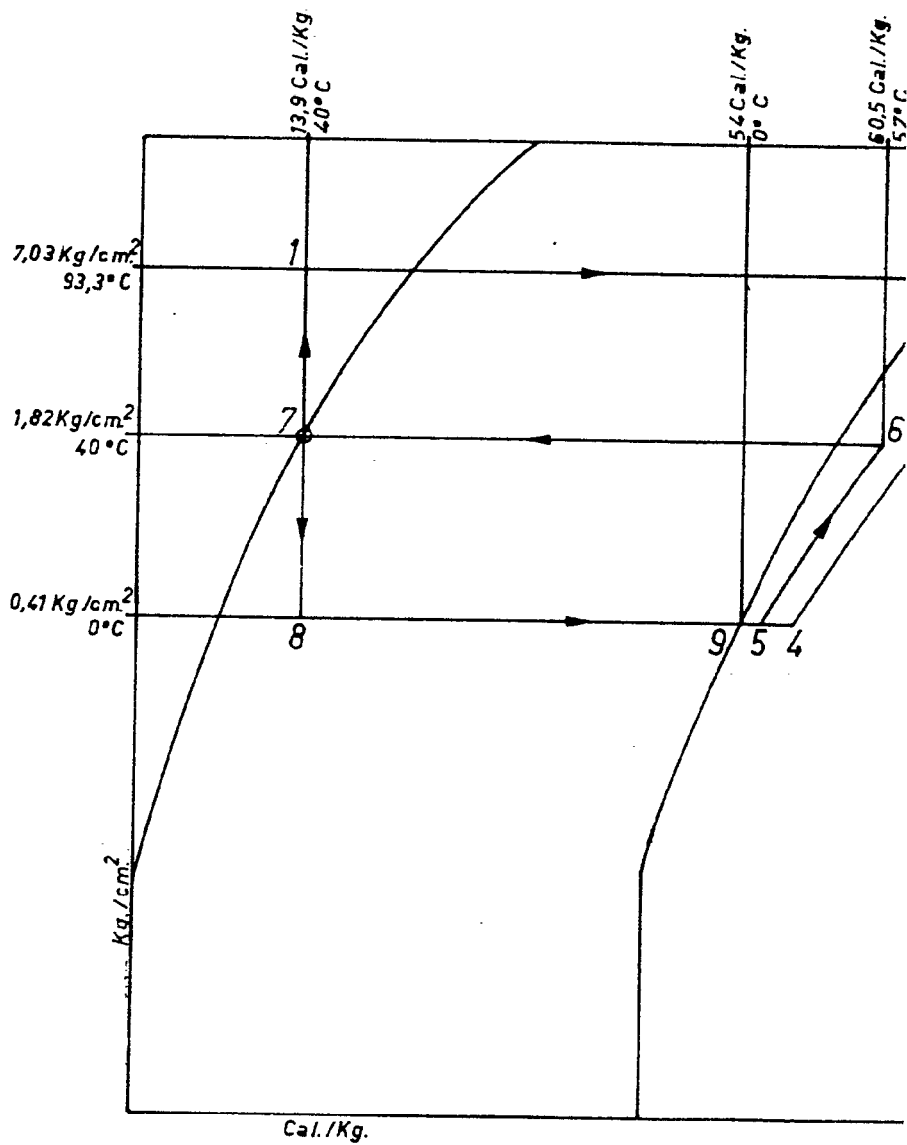
Fig.2

Mechid, a - 8 AGO. 1970
P.O. JAIME ISERN P. P.

R/S MARLO, S.p.A.

382594

503 072 - 002



382594

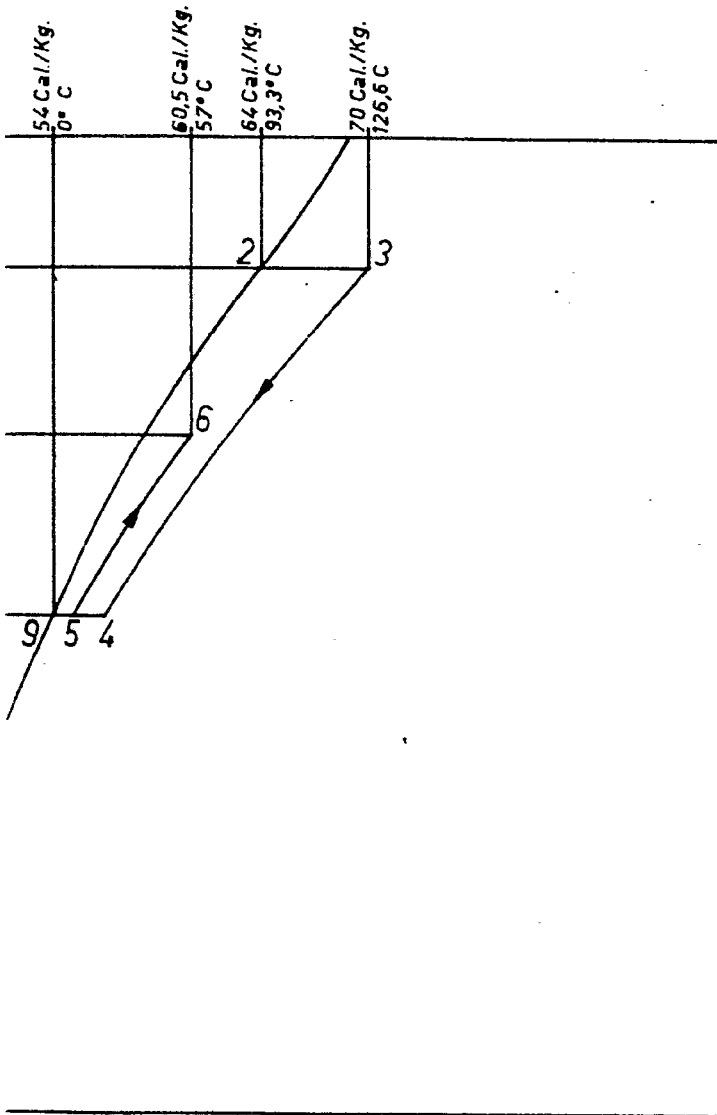


Fig.2

Madrid, a - 8 AGO. 1970'
p.a. JAIME ISERN
P. P.