

23 AGO 1972



Int. Cl.<sup>2</sup>: C11B

418146

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION.

Domicilio: 135 East 42nd Street, NEW YORK, N.Y. 10017. U.S.A.-

Enunciado: UN METODO DE SEPARACION DE LA CERA DE UN ACEITE QUE  
CONTIENE CERAS.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense 285.784  
del 1 de setiembre de 1.972.

---

anr.

418 146



1                   Esta invención se refiere a aceites como los acei  
tes lubricantes. Más especialmente, se refiere al desparafi-  
naje de aceites entre los que se encuentran los aceites lubri-  
cantes del petróleo.

5                   Como es sabido por los expertos en la técnica, mu-  
chos aceites contienen componentes parafínicos o céreos que  
deben ser eliminados durante su procesado. La manufactura de  
aceites lubricantes, por ejemplo a partir de hidrocarburos del  
10                   petróleo crudo, las fracciones que contienen los constituyen-  
tes del aceite lubricante son separadas por destilación, habi-  
tualmente por destilación a vacío. El destilado de aceite lu-  
bricante crudo contiene constituyentes parafínicos que hacen  
que el aceite presente un elevado punto de turbidez y un alto  
ensayo de fluidez. Un método común de separación de las ceras  
15                   y materiales céreos de los aceites hidrocarbonados es el pro-  
ceso de desparafinado con disolvente en el que el material cé-  
reo es cristalizado de una mezcla diluída en disolvente a tem-  
peratura reducida. El disolvente diluye al líquido que sobre-  
nada y reduce su viscosidad de forma que puede efectuarse una  
20                   separación más rápida y completa del líquido que sobrenada de  
la cera cristalizada. Los disolventes comúnmente utilizados  
en el desparafinado con disolventes son las cetonas, por ejem-  
plo acetona, metil-etil-cetona, metil-isopropil-cetona, metil-  
isobutil-cetona y sus mezclas. El disolvente cetónico es modi-  
25                   ficado por adición de un hidrocarburo aromático, por ejemplo

41814623 AGO



1 benceno o tolueno.

La técnica anterior indica que los aceites, típicamente los aceites lubricantes del petróleo, pueden ser desparafinados ya sea en cambiadores de calor donde la mezcla es  
5 enfriada indirectamente por un refrigerante o en vasijas donde la refrigeración se efectúa por contacto directo de la mezcla aceite-disolvente con un refrigerante evaporable, efectuándose el enfriamiento por evaporación instantánea del refrigerante líquido. Entre las patentes representativas de la técnica anterior relativas a este tema se encuentran las estadounidenses 2.067.128, 2.164.773, 3.594.513 y 3.554.896.

Como saben bien los expertos en la técnica, el desparafinado (ya se realice por enfriamiento directo o indirecto) se caracteriza por el uso de etapas realizadas a una temperatura muy baja y por otras etapas realizadas a temperatura elevada. La carga de refrigeración necesaria para enfriar el sistema, incluso cuando se emplea un refrigerante volatilizable, puede ser importante y la entrada de calor requerida para calentar las diversas corrientes para la destilación también puede ser importante.

De acuerdo con alguno de sus aspectos, el nuevo procedimiento de esta invención para separar las ceras de un aceite que las contiene puede consistir en:

(a) mezclar dicho aceite que contiene ceras en un disolvente desparafinante y un refrigerante líquido, a una pre

418146



1 sión inicial por lo menos suficiente para mantener dicho re-  
frigerante en fase líquida;

5 (b) reducir la presión sobre la mezcla resultante  
de aceite-disolvente-refrigerante en una operación de enfria-  
miento, efectuando la evaporación de dicho refrigerante y si-  
multáneamente enfriando dicha mezcla a una temperatura a la  
cual cristalice la cera formando una primera suspensión de ce-  
ra en la mezcla restante de aceite-disolvente y un vapor de  
refrigerante volatilizado a alta presión;

10 (c) filtrar dicha primera suspensión formando así  
(i) una primera torta del filtro de gacha parafinosa que con-  
tiene cristales de cera y una mezcla de aceite-disolvente  
ocluída y (ii) un primer filtrado que contiene aceite despara-  
finado y disolvente;

15 (d) enfriar dicho vapor refrigerante volatilizado  
a alta presión en un cambiador de calor indirecto frente a  
dicho primer filtrado, formando con ello un refrigerante en-  
friado a alta presión;

20 (e) condensar dicho refrigerante enfriado a alta  
presión, formando así un refrigerante líquido a alta presión;

(f) pasar dicho refrigerante líquido a alta pre-  
sión a la etapa de mezclado citada;

(g) separar el aceite desparafinado de dicha pri-  
mera torta del filtro y

25 (h) separar la cera desaceitada de dicha primera

418146



23 AGO 1973

1       torta de filtro.

5       Los aceites de carga que contienen ceras y pueden ser tratados en la práctica de esta invención pueden ser aceites vegetales, ilustrados por los aceites de soja o aceites animales, ilustrados por los subproductos recuperados, por ejemplo, de diversas operaciones de transformación de la carne o aceites minerales, ilustrados por las fracciones de aceites lubricantes del petróleo.

10       El aceite de carga que contiene cera puede contener típicamente del 5 al 25 % de cera. En el caso de los aceites vegetales, el componente céreo puede contener ácidos saturados, mientras que el componente oleoso puede incluir ácidos insaturados. En el caso de los aceites animales, el componente céreo puede contener triglicéridos mientras que el componente oleoso puede contener monoglicéridos y diglicéridos. En el caso de los aceites de petróleo, el componente céreo puede contener parafinas de alto peso molecular mientras que el componente oleoso puede contener hidrocarburos de menor peso molecular, compuestos insaturados, compuestos aromáticos, etc.

15       El aceite de carga preferido puede ser un aceite de petróleo, típicamente un destilado de vacío refinado, adecuado para uso en la manufactura de un aceite de base, por ejemplo para aceite de motores SAE 20. El aceite de carga que contiene cera puede caracterizarse típicamente por las siguientes propiedades:

418146



1.

TABLA

<u>Propiedad</u>	<u>Intervalo ancho</u>	<u>Intervalo preferido</u>	<u>Intervalo típico</u>
Densidad API	28-34	30-31	30,6
Punto de fluidez, °C	35-50	40-45	41
Contenido en cera, % en peso	5-30	8-12	10,2
Punto de turbidez, °C	45-60	50-55	50
Viscosidad, cs a 37,8°C	70-90	75-80	78

10

En la práctica del procedimiento de esta invención, puede mezclarse 1 parte de aceite de carga conteniendo cera con 1-7 partes, preferiblemente 2-4 partes, digamos 3 partes, de disolvente desparafinante y 0-8 partes, preferiblemente 2-4 partes, digamos 3 partes, de refrigerante líquido.

15

Preferiblemente puede agregarse refrigerante líquido adicional durante la operación de enfriado indicada más adelante para permitir llegar a la temperatura final deseada de la mezcla disolvente. Preferiblemente puede agregarse alrededor del 75 % del refrigerante con la carga y el 25 % puede agregarse a la vasija de enfriamiento después de haber iniciado este último.

20

El disolvente desparafinante puede ser metil-etil-cetona, metil-isopropil-cetona, metil-isobutil-cetona y sus mezclas. El disolvente cetónico es preferiblemente modificado con un disolvente aromático como benceno y tolueno. El disolvente preferido es una mezcla de partes iguales de metil-etil-cetona

25

418146



1 y tolueno.

El refrigerante puede ser un hidrocarburo como etano, etileno, propano, buteno, etc; un freon como dicloro-difluorometano; amoniaco; etc. El refrigerante preferido puede ser un hidrocarburo y en el mejor de los casos es propano.

5 Esta mezcla de carga, a una temperatura de 10-80°C, preferiblemente de 25-35°C, digamos 30°C, y una presión de 15-250 psia (1,05-17,6 kg/cm<sup>2</sup> absolutos), preferiblemente 230-250 psia (16,2-17,6 kg/cm<sup>2</sup> absolutos), digamos 240 psia (16,9 kg/cm<sup>2</sup>) (cuya presión inicial es por lo menos suficiente para mantener el refrigerante en fase líquida), puede ser calentada a 25-100°C, preferiblemente a 45-55°C, digamos 50°C, consiguiendo con ello la disolución completa del aceite de carga, disolvente y refrigerante. La mezcla de carga en total asciende a 15 2-16 partes, preferiblemente a 5-9 partes, digamos 7 partes, y después puede ser enfriada a 20-95°C, preferiblemente a 40-50°C, digamos 45°C, a una presión absoluta de 65-250 psia (4,6-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), preferiblemente 230-250 psia (16,2-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), digamos 240 psia (16,9 kg/cm<sup>2</sup>), en cuyas condiciones la 20 mezcla de carga está por encima de la temperatura a la cual se inicia la precipitación de la cera.

La mezcla de aceite-disolvente-refrigerante así enfriada puede pasar a una operación de enfriamiento evaporativo, típicamente realizada en una vasija enfriadora que se extiende verticalmente. La mezcla puede ser sometida en una primera 25

418146



1 ra etapa de enfriamiento a una presión decreciente durante 3  
a 100 minutos, preferiblemente 25 a 75 minutos, digamos 55 mi-  
nutos. La velocidad de enfriamiento puede ser controlada ajus-  
tando una válvula de control de alta presión sobre la salida  
5 de la vasija enfriadora. Durante el enfriamiento, puede admitir-  
se directamente en la vasija enfriadora refrigerante adicional  
(típicamente 25 % del refrigerante total); donde produce un nue-  
vo enfriamiento a medida que se volatiliza. A medida que la  
presión es reducida sobre la mezcla resultante de aceite-disol-  
vente-refrigerante, se produce la evaporación del refrigerante  
10 con el consiguiente enfriamiento de la mezcla a una temperatura  
a la cual cristaliza la cera formando una primera suspensión  
de cera en la mezcla residual de aceite-disolvente y un vapor  
de refrigerante volatilizado a alta presión.

15 El control de la estrangulación puede permitir el  
mantenimiento de la velocidad de enfriamiento a  $0,25-8,5^{\circ}\text{C}/\text{mi}$   
nuto, preferiblemente a  $0,4-0,7^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$ , digamos  $0,55^{\circ}\text{C}/\text{minu}$   
to. Durante el periodo de enfriamiento de 3 a 100 minutos, pre-  
feriblemente de 25 a 75 minutos, digamos 55 minutos, la tempe-  
ratura puede descender hasta  $-5 - 16^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente a  $14-$   
20  $16^{\circ}\text{C}$ , digamos  $15^{\circ}\text{C}$ , a medida que la presión desciende a  $50-$   
 $115 \text{ psia}$  ( $3,5-8,0 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ), preferiblemente a  $95-115 \text{ psia}$  ( $6,8-$   
 $8,0 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ), digamos  $105 \text{ psia}$  ( $7,4 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ). El 50-80 %, pre-  
feriblemente el 66-70 %, digamos el 65 %, del refrigerante lí-  
quido puede vaporizarse o volatilizarse como corriente de va-  
25

418146



1 por refrigerante a alta presión, en la proporción de 1,5-2,4 partes, preferiblemente de 1,8-2,1 partes, digamos 2 partes. Una vez completada esta primera etapa de enfriamiento, la válvula de control de alta presión puede ser cerrada.

5 Cuando la presión en el enfriador ha descendido hasta el nivel indicado más arriba, se prefiere cerrar la válvula de control de alta presión y dirigir el refrigerante líquido volatilizado a un sistema receptor de baja presión. La mezcla de aceite-disolvente-refrigerante, durante esta segunda etapa de enfriamiento, puede ser enfriada más haciéndola pasar a través de una válvula de control a baja presión. El control de la válvula de control de baja presión puede permitir una presión decreciente durante 3 a 100 minutos, preferiblemente 40 a 75 minutos, digamos 60 minutos, durante cuyo tiempo la presión absoluta puede descender a 15-55 psia (1,05-3,9 kg/cm<sup>2</sup>), preferiblemente a 30-40 psia (2,1-2,8 kg/cm<sup>2</sup>), digamos 35 psia (2,5 kg/cm<sup>2</sup>). La mezcla puede ser enfriada a una velocidad de 0,25-8,5°C/minuto, preferiblemente 0,4-0,7°C/minuto, digamos 0,55°C/minuto, hasta una temperatura comprendida entre -40°C y -7°C, preferiblemente entre -20°C y -15°C, digamos -18°C.

20 Durante la segunda etapa de enfriamiento, el 45-65 %, preferiblemente el 55-65 %, digamos el 50 %, del refrigerante líquido (calculado sobre el refrigerante inicialmente cargado a la primera etapa de enfriamiento) puede ser volatilizado a medida que se realiza el enfriamiento y puede sacarse de la

418 14 623 AGO



1 vasija enfriadora de 1 a 4 partes, preferiblemente de 1,4 a  
3 partes, digamos 2 partes, de vapor refrigerante volatilizado  
a baja presión.

5 Durante la operación de enfriamiento, preferible-  
mente en dos etapas, la mezcla de aceite-disolvente se enfría  
hasta un punto en el cual cristaliza la cera y precipita de la  
mezcla para formar una primera suspensión de cera en la mezcla  
residual de aceite-disolvente. La composición de la primera  
suspensión puede ser la siguiente:

10

TABLA

<u>Componente</u>	<u>Intervalo ancho</u>	<u>Partes típicas</u>	<u>Partes pre feridas</u>
Cera	0,05-0,25	0,10-0,15	0,12
Aceite	0,95-0,75	0,90-0,85	0,88
15 Disolvente	1,00-7,00	2,00-4,00	3,00
Líquido total	2,00-8,00	3,00-5,00	4,00

15

20

25

Esta primera suspensión puede retirarse de la opera-  
ción de enfriamiento una vez completados el enfriamiento y la  
cristalización (habiendo cerrado la válvula de control de baja  
presión) y pasarse a una operación de filtración primaria o  
primera. En la primera operación de filtración, la cera puede  
ser separada como gacha parafinosa de la mezcla de aceite-di-  
solvente. Típicamente pueden recuperarse de 0,15 a 0,50 partes,  
preferiblemente de 0,20 a 30 partes, digamos 0,25 partes, de  
gacha parafinosa conteniendo 0,03-0,38 partes, preferiblemente

418146

23 1960



1 0,08-0,18 partes, digamos 0,13 partes, de aceite ocluido.  
El primer filtrado puede ser recuperado a una temperatura com-  
prendida entre  $-40^{\circ}$  y  $-7^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente entre  $-20^{\circ}$  y  
-15 $^{\circ}\text{C}$ , digamos  $-18^{\circ}\text{C}$ , a una presión absoluta de 15-50 psia  
5 (1,05-3,5  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ), preferiblemente 15-20 psia (1,05-1,4  $\text{kg}/$   
 $\text{cm}^2$ ), digamos 15 psia (1,05  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) (tal como se retira del  
filtro) en una cantidad total de 2,0-6,0 partes, preferible-  
mente de 4,0-4,5 partes, digamos 4,25 partes. El primer fil-  
trado puede contener de 0,50 a 0,85 partes, preferiblemente  
10 de 0,70 a 0,80 partes, digamos 0,75 partes, de aceite; de 0,5  
a 6,5 partes, preferiblemente de 3,0 a 5,0 partes, digamos  
3,5 partes, de disolventes (incluyendo 1-2, preferiblemente  
1,25-1,75 partes, digamos 1,5 partes, de disolvente de lavado)  
y menos de 0,05 partes, preferiblemente de 0,01 a 0,03 partes,  
15 digamos 0,01 partes, de cera.

Una característica de esta invención es que el va-  
por refrigerante volatilizado a alta presión puede ser enfria-  
do en intercambio de calor indirecto frente al primer filtrado  
(o filtrado primario), formando así un refrigerante a alta pre-  
20 sión enfriado y por lo menos parcialmente condensado. En la  
puesta en práctica típica de este aspecto del procedimiento de  
esta invención, pueden enfriarse de 1,5 a 2,4 partes, preferi-  
blemente de 1,8 a 2,1 partes, digamos 2 partes, de vapor re-  
frigerante volatilizado a alta presión, a una temperatura de  
25 10-50 $^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente de 20-40 $^{\circ}\text{C}$ , digamos de 30 $^{\circ}\text{C}$ , y a una

418146

23 AGO. 1950



1 presión absoluta de 65-250 psia (4,6-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), preferible-  
mente 230-250 psia (16,2-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), digamos 240 psia (16,9  
kg/cm<sup>2</sup>) hasta una temperatura comprendida entre -5 y 16°C,  
preferiblemente entre 14 y 16°C, digamos 15°C. En funcionamien-  
5 to, una porción de esta corriente refrigerante, preferiblemente  
el 5-85 %, todavía mejor el 70-80 %, digamos 75 %, puede ser  
condensada frente al filtrado primario.

La gacha parafinosa recuperada en la operación de  
filtración primaria puede mezclarse con 0,2-2,0 partes, pre-  
10 feriblemente 0,50-1,50 partes, digamos 1,0 partes, de disol-  
vente desparafinante a una temperatura comprendida entre -40°C  
y -7°C, preferiblemente entre -20°C y -15°C, digamos -18°C, pa-  
ra formar una suspensión de cera repulpada que puede pasar a  
una segunda operación de filtración (o filtración secundaria).  
15 Aquí puede ser filtrada a una temperatura comprendida entre  
-37 y -4°C, preferiblemente entre -18 y -12°C, digamos -15°C,  
para dar una segunda torta del filtro que contiene cera desacei-  
tada en una cantidad de 0,15-0,20 partes, preferiblemente de  
0,15-0,18 partes, digamos 0,18 partes. El filtrado secundario  
20 a una temperatura entre -37°C y -4°C, preferiblemente entre  
-18°C y -12°C, digamos -15°C, puede ser retirado en la cantidad  
de 0,5-1,5 partes, preferiblemente de 0,75-1,25 partes, diga-  
mos 1,0 partes (incluidas 0,3-0,7 partes, preferiblemente 0,4-  
0,6 partes, digamos 0,5 partes, de disolvente de lavado).

25

Una característica del procedimiento de esta inven

418146

23 AGO 1960



1       ción, de acuerdo con algunos de sus aspectos, es que el fil  
trado secundario puede intercambiar calor indirectamente con  
el refrigerante enfriado y parcialmente condensado a alta pre  
5       sión (o alternativamente con la porción del refrigerante a al  
ta presión que se encuentra todavía en fase de vapor). Típica  
mente, el refrigerante enfriado y parcialmente condensado a al  
ta presión, en una cantidad de 1,5-2,4 partes, preferiblemente  
de 1,8 a 2,1 partes, digamos 2 partes (de las cuales del 60 al  
80 %, preferiblemente del 70 al 80 %, digamos el 75 %, se en  
10       cuentran en fase líquida), a una temperatura comprendida entre  
-5° y 16°C, preferiblemente entre 14 y 16°C, digamos 15°C, y  
a una presión absoluta de 65-250 psia (4,6-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), pre  
feriblemente 230-250 psia (16,2-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), digamos 240 psia  
(16,9 kg/cm<sup>2</sup>), puede ser condensado todavía más de forma que  
15       esencialmente el 100 % del refrigerante pueda ser condensado  
(es decir, incluido el porcentaje condensado frente al filtra  
do primario). Preferiblemente este condensado puede encontrar  
se en su punto de burbuja - con un mínimo de sub-enfriamiento.

Una característica del procedimiento de esta inven  
20       ción es que el refrigerante reciclado a alta presión, en una  
cantidad de 1,5-2,4 partes, preferiblemente de 1,8-2,1 partes,  
digamos 2 partes, a una temperatura entre -5° y -16°C, prefe  
riblemente entre 14° y 16°C, digamos 15°C, a una presión abso  
luta de 65-250 psia (4,6-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), preferiblemente a 230-  
25       250 psia (16,2-17,6 kg/cm<sup>2</sup>), digamos 240 psia (16,9 kg/cm<sup>2</sup>),

418 146



23 ADO. 878

1 puede ser dividido en dos porciones: una porción, típicamente  
1 parte, puede ser mezclada con el filtrado secundario que pa-  
sa al tambor de recogida de refrigerante y una segunda parte,  
típicamente 1 parte, que puede ser reciclada a los tambores  
5 enfriadores para proporcionar un enfriamiento adicional, pre-  
feriblemente durante la segunda etapa de enfriamiento.

El filtrado secundario, en una cantidad de 0,5-  
1,5 partes, preferiblemente de 0,75-1,25 partes, digamos 1,0  
partes, cuando se agrega a la corriente enfriada de refrige-  
10 rante a alta presión, forma una mezcla que contiene 0,1-0,5  
partes, preferiblemente 0,2-0,4 partes, digamos 0,29 partes, de  
aceite; 0,001-0,05 partes, preferiblemente 0,005-0,02 partes,  
digamos 0,01 partes, de cera; 0,5-1,5 partes, preferiblemente  
0,6-0,8 partes, digamos 0,7 partes, de disolvente; y 0,5-1,5  
15 partes, preferiblemente 0,75-1,25 partes, digamos 1 parte, de  
refrigerante a una temperatura comprendida entre  $-15^{\circ}\text{C}$  y  $20^{\circ}\text{C}$ ,  
preferiblemente a  $5-15^{\circ}\text{C}$ , digamos  $10^{\circ}\text{C}$ .

Una característica del procedimiento de esta inven-  
ción es que, de acuerdo con algunos de sus aspectos, el vapor  
20 de refrigerante volatilizado a baja presión, a una temperatura  
entre  $-25^{\circ}$  y  $10^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente entre  $-5^{\circ}$  y  $0^{\circ}\text{C}$ , digamos  
 $-1,5^{\circ}\text{C}$  y a una presión absoluta de 15-55 psia (1,05-3,9 kg/  
 $\text{cm}^2$ ), preferiblemente de 30-40 psia (2,1-2,8 kg/ $\text{cm}^2$ ), digamos  
35 psia (2,5 kg/ $\text{cm}^2$ ), puede ser mezclado con 5-15 partes, pre-  
25 feriblemente 8-12 partes, digamos 10 partes, de refrigerante en

418146

23 AGO. 1972



1 circulación a una temperatura entre  $-10^{\circ}$  y  $10^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente entre  $-5^{\circ}$  y  $5^{\circ}\text{C}$ , digamos  $0^{\circ}\text{C}$  y a una presión absoluta de 15-55 psia ( $1,05-3,9 \text{ kg/cm}^2$ ), preferiblemente de 30-40 psia ( $2,1-2,8 \text{ kg/cm}^2$ ), digamos 35 psia ( $2,5 \text{ kg/cm}^2$ ).

5 Las corrientes mezcladas de refrigerante pueden ser comprimidas a 15-275 psia ( $1,05-19,3 \text{ kg/cm}^2$ ), preferiblemente 230-260 psia ( $16,2-18,3 \text{ kg/cm}^2$ ), digamos 250 psia ( $17,6 \text{ kg/cm}^2$ ) y a una temperatura de 20 a  $80^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente de 60 a  $70^{\circ}\text{C}$ , digamos  $65^{\circ}\text{C}$ , y después enfriadas si es necesario  
10 y condensadas a  $40-70^{\circ}\text{C}$ , digamos  $45^{\circ}\text{C}$ .

A la corriente de refrigerante comprimido a alta presión que pasa al tambor de recogida de refrigerante, pueden añadirse de 1 a 4 partes, preferiblemente de 1,4 a 3 partes, digamos 2 partes, de refrigerante enfriado. Puede pasar-  
15 se una corriente secundaria de 5-15 partes, preferiblemente de 8-12 partes, digamos 10 partes, de un refrigerante enfriado al enfriador de disolvente donde puede enfriar al disolvente. A medida que pasa a través del enfriador de disolvente, puede  
20 ser calentado entre  $-40$  y  $0^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente entre  $-40$  y  $-15^{\circ}\text{C}$ , digamos  $-35^{\circ}\text{C}$ , a medida que se volatiliza a 15-30 psia ( $1,05-2,1 \text{ kg/cm}^2$ ), preferiblemente a 15-20 psia ( $1,05-1,4 \text{ kg/cm}^2$ ), digamos 15 psia ( $1,05 \text{ kg/cm}^2$ ).

El refrigerante secundario volatilizado puede ser  
25 comprimido a 15-55 psia ( $1,05-3,9 \text{ kg/cm}^2$ ), preferiblemente 30-40 psia ( $2,1-2,8 \text{ kg/cm}^2$ ), digamos 35 psia ( $2,5 \text{ kg/cm}^2$ ) y

418146 23 AGO. 1970



1 a una temperatura entre  $-10$  y  $10^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente entre  $-5$   
y  $5^{\circ}\text{C}$ , digamos  $0^{\circ}\text{C}$ , y después puede mezclarse con la corrien  
te de refrigerante volatilizado a baja presión que procede  
de las vasijas enfriadas.

5 En la puesta en práctica del procedimiento de es-  
ta invención, el primer filtrado o filtrado primario, después  
de haber sido calentado entre  $-5^{\circ}$  y  $45^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente en-  
tre  $-15^{\circ}$  y  $20^{\circ}\text{C}$ , digamos  $17^{\circ}\text{C}$ , por intercambio de calor fren-  
te al refrigerante volatilizado a alta presión, puede ser ca-  
10 lentado más típicamente hasta  $150^{\circ}\text{C}$  y pasado a una operación  
de rectificación del aceite desparafinado. La rectificación  
del disolvente del aceite desparafinado puede realizarse a una  
presión absoluta de 15-20 psia ( $1,05-1,4 \text{ kg/cm}^2$ ), digamos  
18,5 psia ( $1,3 \text{ kg/cm}^2$ ), en una columna rectificadora de aceite  
15 desparafinado, para dar como cabezas (a  $90-120^{\circ}\text{C}$ , preferible-  
mente a  $100-110^{\circ}\text{C}$ , digamos  $104^{\circ}\text{C}$ ), de 0,5 a 6,5 partes, prefe-  
riblemente de 1,5 a 3,5 partes, digamos 3,5 partes, de disol-  
vente que puede ser condensado frente a agua y pasado a un re-  
ceptáculo de disolvente.

20 De 0,55 a 0,90 partes, preferiblemente de 0,7 a 0,8  
partes, digamos 0,75 partes, del aceite desparafinado rectifi-  
cado puede ser rehervido y retirado de la operación de rectifi-  
cación del aceite desparafinado. El aceite desparafinado típi-  
co puede tener las siguientes propiedades:

25



418146

1

TABLA

Propiedad	Intervalo ancho	Intervalo preferido	Intervalo típico
Densidad API	28-34	30-31	30,4
Punto de fluidez, °C	-40-0	-20- -10	-15
Contenido en cera, % en peso	0,005-1,0	0,01-0,03	0,01
Punto de turbidez, °C	-35 - 5	-15 - -5	-10
Viscosidad cs a 37,8°C	65-85	70-75	75

5

10

15

El filtrado secundario conteniendo 0,25-1,5 partes, preferiblemente 0,5-1,0 partes, digamos 0,7 partes, de disolvente y 0,1-0,5 partes, preferiblemente 0,2-0,4 partes, digamos 0,3 partes, de aceite a una temperatura entre -18° y -12°C, digamos -15°C, puede ser sometido a intercambio de calor frente al refrigerante enfriado a alta presión y con ello calentado a una temperatura entre -10° y 15°C, preferiblemente entre 0° y 10°C, digamos 5°C; y después puede ser combinado con la corriente enfriada de refrigerante a alta presión.

20

25

La cera recuperada como segunda torta del filtro procedente de la filtración secundaria (en una cantidad de 0,1-2 partes, preferiblemente de 1,0-1,5 partes, digamos 1,25 partes, y conteniendo 0,5-2,0 partes, preferiblemente 0,8-1,2 partes, digamos 1,0 partes, de disolvente) puede ser evacuada con 0,5-2,0 partes, preferiblemente 0,75-1,5 partes, digamos 1,25 partes, de una mezcla caliente de cera-disolvente a 75-175°C, preferiblemente 100-150°C, digamos 120°C. La mezcla eva

418146

3 AGO. 1970



1 cuada en una cantidad total de 1,0-4,0 partes, preferiblemente  
2-3 partes, digamos 2,5 partes, puede ser calentada a 75-175°C,  
preferiblemente 100-150°C, digamos 120°C, y del 30 al 70 %,  
preferiblemente del 40 al 60 %, digamos el 50 %, de esta mezcla  
5 calentada puede ser utilizada como líquido evacuador.

La torta del filtro fundida neta puede ser calenta-  
da, típicamente a unos 150°C y pasada a una operación de rectifi-  
cación de la cera a una presión absoluta de 5-50 psia (0,35-  
3,5 kg/cm<sup>2</sup>), preferiblemente de 15-20 psia (1,05-1,4 kg/cm<sup>2</sup>),  
10 digamos 18,5 psia (1,3 kg/cm<sup>2</sup>). Pueden sacarse de 0,15 a 0,20  
partes, preferiblemente de 0,15 a 0,18 partes, digamos 0,15 par-  
tes, de cera desaceitada como colas rectificadas a 190-200°C,  
digamos 195°C. Las cabezas de disolvente rectificado, en una  
cantidad de 0,5-1,5 partes, preferiblemente de 0,8-1,2 partes,  
15 digamos 1,0 partes, a 90-120°C, preferiblemente a 100-110°C,  
digamos 104°C, pueden ser retiradas como cabezas, condensadas  
en un cambiador de calor indirecto con agua y pasadas a un re-  
ceptáculo de disolvente.

Del receptáculo de disolvente pueden sacarse de  
20 0,5 a 50 partes, preferiblemente de 1 a 3 partes, digamos 2  
partes, de disolvente a una temperatura de 10-60°C, preferible-  
mente de 20-50°C, digamos 45°C, y mezclarse con la alimentación  
parafínica para diluirla. Pueden sacarse del receptáculo de di-  
solvente de 1,0 a 5,0 partes, preferiblemente de 2,0 a 3,0 par-  
25 tes, digamos 2,5 partes, de disolvente a una temperatura de 10-

418146

23 AGO



1 60°C, preferiblemente de 20-50°C, digamos 45°C, y pasarse al  
cambiador de calor indirecto con la corriente secundaria de  
refrigerante enfriado procedente de la corriente de refrige-  
rante a baja presión. El disolvente puede ser enfriado a una  
5 temperatura entre -40 y -7°C, preferiblemente entre -20 y -15°C,  
digamos -18°C.

Una primera porción del disolvente enfriado (1,0-  
3,0 partes, preferiblemente 1,5-2,0 partes, digamos 1,5 partes)  
puede ser pasada a la operación de filtración primaria como di-  
10 solvente de lavado; una segunda porción (0,1-1,0 partes, prefe-  
riblemente 0,3-0,7 partes, digamos 0,5 partes) al filtro prima-  
rio para repulpar la gacha parafinosa y una tercera porción  
(0,1-1,0 partes, preferiblemente 0,3-0,7 partes, digamos 0,5  
partes) a la operación de filtración secundaria como líquido  
15 de lavado.

En la descripción anterior resultará evidente pa-  
ra los expertos en la técnica que pueden obtenerse sustancia-  
les economías de operación mediante el uso de esta invención.  
Es especialmente significativo el que un circuito cambiador de  
20 calor de refrigeración, perfeccionado, permita la reducción  
de la capacidad de refrigeración hasta en un 50 % o más en las  
realizaciones ilustrativas. Esto significa que las necesidades  
del compresor pueden reducirse a la mitad y pueden utilizarse  
compresores más pequeños o en menor número con la consiguien-  
25 te reducción de la potencia consumida por el compresor. Esta

418146



1 reducción de los costes de operación y del capital invertido per-  
mite recuperar el aceite desparafinado con ahorro considerable.  
En un diseño común, el efecto neto puede ser eliminar un compresor  
sustancial y reducir la potencia total de los compresores  
5 a menos de la mitad de la que de otra manera sería necesaria.

El nuevo procedimiento de esta invención permite sustituir los  
costosos compresores de vapor por bombas de líquido y los ahorros  
inherentes a esta sustitución pueden reducir las inversiones de  
capital en 0,03-0,1 %, calculado sobre el coste  
10 de los compresores de vapor de agua.

La puesta en práctica del procedimiento de esta invención  
resultará evidente a los expertos en la técnica cuando estudien  
la siguiente descripción en la que, o en cualquier otra parte de  
esta memoria, todas las partes se dan en peso  
15 salvo indicación en contrario.

Una realización preferida de esta invención puede ser ilustrada  
haciendo referencia al dibujo que acompaña a esta memoria donde,  
como observarán los expertos en la técnica, se indican las piezas  
importantes del aparato; otras piezas del equipo, como bombas,  
20 cambiadores de calor, depósitos, etc, pueden incluirse en la  
medida necesaria.

En la puesta en práctica del nuevo procedimiento de esta  
invención de acuerdo con una realización específica, el aceite de  
petróleo de carga conteniendo cera puede ser un destilado de  
vacío refinado con disolvente, adecuado para uso en la  
25

418 146



1 manufactura del aceite de base para el aceite de motor SAE-20. .  
Tiene una densidad API<sup>o</sup> de 30,6, un punto de fluidez de 41<sup>o</sup>C,  
un punto de turbidez de 50<sup>o</sup>C, una viscosidad a 37,8<sup>o</sup>C de 78 cs  
y contiene 10,2 % de cera.

5 El aceite de petróleo conteniendo cera, en la can-  
tidad de 1 parte a 30<sup>o</sup>C, es admitido a través del conducto 10  
y pasado al conducto 11 donde se pone en contacto con 2 partes  
de disolvente a 30<sup>o</sup>C. El disolvente desparafinante contiene  
50 % de metil-etil-cetona y 50 % de tolueno. Esta mezcla de car-  
10 ga, a 30<sup>o</sup>C y 250 psia (17,6 kg/cm<sup>2</sup> absolutos), se pasa al cam-  
biador de calor 13 (calentado por el vapor de agua del conduc-  
to 14) donde es calentado a 55<sup>o</sup>C y 245 psia (17,2 kg/cm<sup>2</sup> abso-  
lutos) en cuyo momento se consigue la mezcla íntima y la disolu-  
ción completa.

15 La mezcla de carga se pasa al cambiador de calor  
15, enfriado por el agua refrigerante del conducto 16. La mez-  
cla de carga abandona el cambiador de calor 15 a 43<sup>o</sup>C y 235 psia  
(16,5 kg/cm<sup>2</sup>) a través del conducto 17. En el conducto 17, a tra-  
vés del conducto 12, se admiten 4,1 partes de refrigerante pro-  
20 pano y filtrado secundario a 6<sup>o</sup>C y una presión absoluta de 235  
psia (16,5 kg/cm<sup>2</sup>), presión que es por lo menos suficiente pa-  
ra mantener el refrigerante propano en fase líquida. La mez-  
cla del refrigerante propano y la solución de aceite-disolvente  
se produce en la unión de los conductos 12 y 17 y a través del  
25 conducto múltiple 18.

418146

23



1                   La mezcla enfriada resultante de aceite-disolven-  
te-refrigerante se pasa después a la operación de enfriado a  
través del conducto múltiple 18. En esta realización, la ope-  
ración de enfriado puede incluir un grupo de cuatro enfriado-  
5                   res dispuestos en paralelo. Cada enfriador comprende una línea  
de alimentación de enfriador 19 (para el primer enfriador; pa-  
ra los otros enfriadores 19a, 19b y 19c), una válvula de entra-  
da 20 al enfriador (para el primer enfriador; para los otros  
enfriadores, unas válvulas de entrada 20a, 20b y 20c) y un con-  
10                   ducto de entrada 21 al enfriador (para el primer enfriador; pa-  
ra los otros enfriadores, 21a, 21b y 21c). El enfriador 22 (pa-  
ra el primer enfriador; para los otros 22a, 22b y 22c) está pro-  
visto de un conducto 23 de vapor refrigerante volatilizado a  
alta presión (para el primer enfriador; para los otros enfria-  
15                   dores, 23a, 23b y 23c) y una válvula de control de la retropro-  
sión 24 a la salida del enfriador de alta presión (para el pri-  
mer enfriador; para los otros enfriadores, 24a, 24b y 24c). La  
válvula de salida 24 del enfriador de alta presión alimenta a  
través de un conducto 25 de salida de alta presión (para el pri-  
20                   mer enfriador; para los otros enfriadores, 25a, 25b y 25c) un  
conducto múltiple 26 de alta presión provisto de una válvula 27  
de retropresión de alta presión.

                  Cada uno de los enfriadores está provisto también  
de un conducto 28 de vapor refrigerante volatilizado a baja pre-  
25                   sión (para el primer enfriador; para los otros enfriadores, 28a,

418146 23



1 28b y 28c) que comprende una válvula 29 (de retropresión) de salida del enfriador de baja presión (para el primer enfriador; para los otros enfriadores, 29a, 29b y 29c) que controla el paso de vapor refrigerante volatilizado a baja presión hasta el  
5 conducto múltiple 30. Este último comprende una válvula de control 31 de la retropresión de baja presión.

Cada uno de los enfriadores dispone de un conducto de salida 32 de la suspensión de carga (para el primer enfriador; para los otros, 32a, 32b y 32c) y válvulas de salida 33 de  
10 la suspensión (para el primer enfriador; para los otros 33a, 33b y 33c), que permiten controlar el paso de la suspensión al conducto múltiple 34 para la suspensión. El conducto múltiple 35 dispone de unas válvulas 36 para el refrigerante, adicionales (para el enfriador 22; para los otros, 36a, 36b y 36c) que permiten el paso del refrigerante a través del conducto 37 (para el  
15 enfriador 22; para los otros, 37a, 37b y 37c) durante el enfriamiento.

En la realización del procedimiento descrito más adelante, se observará que los enfriadores 22, 22a, 22b y 22c  
20 son accionados en un programa consecutivo que comprende (i) llenado, (ii) enfriamiento en una primera etapa de enfriamiento con desprendimiento de refrigerante a alta presión, (iii) enfriamiento en una segunda etapa de enfriamiento con desprendimiento de refrigerante a baja presión y (iv) vaciado. En un momento da  
25 do, cada enfriador se encuentra en una fase o punto del programa.



418146

1 ma y las válvulas de entrada y salida (v.g. válvulas 20, 24,  
29 y 33 en el caso del enfriador 22) están abiertas o cerra-  
das para permitir el paso de los materiales de acuerdo con la  
fase del programa que está siendo seguida por el enfriador par  
5 ticular.

La mezcla enfriada de aceite-disolvente-refrigeran-  
te en el conducto 18 a 43°C y una presión absoluta de 235 psia  
(16,5 kg/cm<sup>2</sup>) (conteniendo 1 parte de carga de aceite con cera,  
3 partes de refrigerante propano, 1,1 partes de filtrado secun  
10 dario y 2 partes de disolvente desparafinante) se pasa a tra-  
vés del conducto múltiple 18 al conducto de alimentación 19 del  
enfriador, a través de la válvula de entrada 20 abierta y del  
conducto de entrada 21 al enfriador 22. En este momento, durante  
la fase de llenado de la operación cíclica, las válvulas 36,  
15 33, 24 y 29 están cerradas. Resultará evidente a los expertos  
en la técnica que los enfriadores 22a, 22b, y 22c (o los otros  
enfriadores que pueden ser empleados, ya que los cuatro mostra-  
dos son simplemente ilustrativos del número) pueden operar en  
diferentes fases del ciclo durante el tiempo de llenado del en-  
20 friador 22. Así, el enfriador 22a, por ejemplo, puede encontrar  
se en la primera fase de enfriamiento, el enfriador 22b en la  
segunda fase de enfriamiento y el enfriador 22c puede encontrar  
se en la fase de vaciado. Para mayor comodidad, el ciclo comple  
to será descrito haciendo referencia al enfriador 22.

25 Cuando el enfriador 22 se llena, la válvula 20 es-

418146



1 tá cerrada, la válvula 24 está abierta y el refrigerante propa-  
no se deja evaporar hasta que la presión en el enfriador 22 des-  
ciende desde una presión absoluta inicial de 230 psia (16,5 kg/  
cm<sup>2</sup>) a una presión absoluta final de 105 psia (7,4 kg/cm<sup>2</sup>). Cuan-  
5 do esto ocurre, la temperatura en el enfriador 22 desciende a  
15°C y el 50 % de la cera contenida en la carga precipita y for-  
ma una suspensión.

La velocidad de enfriamiento en el enfriador 22  
se mantiene preferiblemente alrededor de 0,55°C/minuto median-  
10 te el control de la apertura de la válvula 27 de retropresión  
de alta presión. Durante esta primera etapa de enfriamiento o eta-  
pa a alta presión, se pasan 2 partes de refrigerante propano a  
alta presión a través de la válvula 27.

Al terminar la primera operación de enfriamiento,  
15 la presión en el enfriador es de 105 psia (7,4 kg/cm<sup>2</sup>) y la tem-  
peratura es de 15°C, llegándose a este estado al cabo de unos  
55 minutos. Se admite 1 parte de refrigerante adicional en el  
enfriador 22 desde el conducto múltiple 35 a través del conducto  
37 y la válvula 36 (que ahora está abierta).

20 Entonces se cierra la válvula 24. A continuación  
se abre la válvula de salida 29 del enfriador de baja presión y  
se inicia la segunda operación de enfriamiento bajo el control  
de la válvula 31 de retropresión de baja presión. La velocidad  
de enfriamiento se controla en 0,55°C/minuto y a medida que la  
25 presión absoluta cae desde 105 psia (7,4 kg/cm<sup>2</sup>) hasta 35 psia

418 146



1 (2,5 kg/cm<sup>2</sup>) a lo largo de 60 minutos, la temperatura desciende desde 15°C hasta -18°C. Durante este tiempo, precipita un 50 % más de cera y la primera suspensión resultante contiene 0,25 partes de cera y 3,85 partes de líquido.

5 Una vez terminada la operación de enfriamiento, la primera suspensión se saca del enfriador 22 a lo largo de 30 minutos (en este momento, las válvulas 20, 24, 29 y 36 están cerradas y la válvula 33 está abierta) a través de la válvula 33 y pasa por el conducto múltiple 34 hasta el filtro primario 10 38. La filtración a -18°C y 15 psia (1,05 kg/cm<sup>2</sup>) de presión absoluta da 4,25 partes de primer filtrado retirado a través del conducto 39, que contiene 0,75 partes de aceite desparafinado y 3,5 partes de disolvente. La primera torta del filtro, sacada por el conducto 40, contiene gacha parafinosa.

15 En la práctica del procedimiento de esta invención, las 2 partes de refrigerante volatilizado a alta presión que abandonan la válvula 27 a una temperatura media de 30°C y a una presión absoluta de 105 psia (7,4 kg/cm<sup>2</sup>) pasan a través del conducto 41 hasta el colector 42 y desde allí por el conducto 20 43 y la válvula 44 y el conducto 45 al primer enfriador de refrigerante a alta presión y condensador parcial 46', donde intercambia su calor con el filtrado primario a -18°C y 250 psia (17,6 kg/cm<sup>2</sup>). Durante el intercambio de calor, el filtrado primario que procede del conducto 39, la bomba 63 y el conducto 64, 25 se calienta a 17°C y el refrigerante se enfría a 15°C y 95 psia

418146



1 (6,7 kg/cm<sup>2</sup>) y se condensa parcialmente (75 %).

5 La gacha parafinosa (1,35 partes) recuperada en la operación de filtración primaria 38 se mezcla con 0,5 partes de disolvente desparafinante a -18°C, admitido a través del con-  
ducto 46, para formar una suspensión de cera repulpada que atra-  
viesa el conducto 40 hasta el filtro secundario 47. Por filtra-  
ción de la cera repulpada se obtienen 1,25 partes de torta del  
10 filtro céreo desaceitada que contiene disolvente desparafinante y 1,1 partes de filtrado secundario a -15°C que también contie-  
ne disolvente desparafinante. El segundo filtrado se pasa por  
el conducto 48 a -15°C a través de la bomba 49 hasta el cambiador  
de calor 50 donde intercambia su calor con el refrigerante enfria-  
do a alta presión que abandona el cambiador de calor 46 por el  
conducto 51.

15 El filtrado secundario a -15°C en el conducto 52 es calentado a medida que atraviesa el cambiador de calor 50 y sale por el conducto 53 a 5°C en fase líquida a una presión ab-  
soluta de 250 psia (17,6 kg/cm<sup>2</sup>). Durante su paso por el cambia-  
dor de calor 50, el vapor refrigerante a alta presión restante  
20 es condensado a la forma líquida en el conducto 54 y pasado por la bomba 55 y desde allí al conducto 56 y al conducto múltiple 57.

A través del conducto 58 se bombea 1 parte del lí-  
quido refrigerante en el conducto 56 a 15°C hasta el conducto.  
35 y desde allí al enfriador 22 en el que es introducido antes  
25 de la segunda etapa de enfriamiento. A través del conducto múltiple

418146



1        tiple 57 se pasa 1 parte del líquido del conducto 56 y se mezcla  
      con el filtrado secundario a 5°C procedente del conducto  
      53, estando la mezcla a 12°C.

5        En otra realización posible, puede ser conveniente  
      poner el refrigerante del conducto 51 en contacto directo  
      con la corriente del conducto 52, eliminando así el conducto 53  
      y sustituyendo el cambiador de calor 50 por, por ejemplo, una  
      vasija de absorción, pasando el líquido total neto por el con-  
      ducto 54. El filtrado secundario y el refrigerante condensado  
10        a alta presión combinados se unen en el conducto múltiple 57  
      al reciclo del líquido refrigerante a baja presión en una can-  
      tidad de 2 partes a 43°C y 250 psia (17,6 kg/cm<sup>2</sup>) procedente del  
      conducto 99; y la mezcla total, en una cantidad de 4,1 partes  
      a 16°C y 250 psia (17,6 kg/cm<sup>2</sup>), se pasa por el conducto múlti-  
15        ples 57 hasta el tambor 59 de disolvente reciclado; el disol-  
      vente del tambor 59 pasa por el conducto 60 y por el cambiador  
      de calor 61 donde es calentado a 43°C por el vapor de agua  
      procedente del conducto 62 e introducido por el conducto 12.

20        Las 2 partes de vapor refrigerante volatilizado  
      a baja presión, a -1,5°C y 35 psia (2,5 kg/cm<sup>2</sup>), sacadas del  
      enfriador 22 por el conducto 28, la válvula 29 y el conducto  
      múltiple 30 (y de los enfriadores 22a, 22b y 22c a través de  
      los conductos 28a, 28b y 28c y de las válvulas 29a, 29b y 29c)  
      bajo el control de la válvula 31, son combinadas con 10 partes  
25        del refrigerante procedente del conducto 65 en un punto situado

418146



1 corriente abajo de la válvula de baja presión 31; la mezcla es  
comprimida en el compresor 66 a  $55^{\circ}\text{C}$  y una presión absoluta de  
260 psia ( $18,3 \text{ kg/cm}^2$ ) y se pasa por el conducto 57 hasta el  
condensador 68 enfriado por el agua de refrigeración del con-  
5 ducto 69. El refrigerante condensado a baja presión a  $43^{\circ}\text{C}$  y  
250 psia ( $17,6 \text{ kg/cm}^2$ ) y el conducto 70 puede pasar en una pri-  
mera porción de 2 partes a través del conducto 99 hasta el con-  
ducto múltiple 57 y en una segunda porción de 10 partes a tra-  
vés del conducto 71 hasta el cambiador de calor 72.

10 En el cambiador de calor 72, la segunda porción de  
refrigerante a baja presión, a  $43^{\circ}\text{C}$  y 250 psia ( $17,6 \text{ kg/cm}^2$ ),  
procedente del conducto 71 puede ser volatilizada a  $-40^{\circ}\text{C}$  y  
15 psia ( $1,05 \text{ kg/cm}^2$ ) a medida que enfría a la corriente de di-  
solvente desparafinante del conducto 73 a  $-18^{\circ}\text{C}$  y 250 psia ( $17,6$   
15  $\text{kg/cm}^2$ ) en el conducto 74. El refrigerante volatilizado en el  
conducto 75 puede ser comprimido en el compresor 76 a  $0^{\circ}\text{C}$  y  
35 psia ( $2,5 \text{ kg/cm}^2$ ) y pasado por el conducto 65 hasta la entra-  
da del compresor 66 en el conducto múltiple 30. El refrigerante  
condensado puede pasar a través del conducto 99 hasta el conduc-  
20 to múltiple 57.

Se pasan 2,5 partes de disolvente desparafinante  
del conducto 74 al conducto múltiple 77 y, de esta cantidad,  
1,5 partes se pasan por el conducto 78 como disolvente de lavado  
de la torta del filtro de la operación de filtración primaria . .  
25 38. Se pasan 0,5 partes procedentes del conduc -

418146



1 to múltiple 77 a través del conducto 46 para repulpar la gacha parafinosa antes de su paso por el conducto 79 para ser utilizado como lavado de la torta del filtro procedente de la operación de filtración secundaria 47.

5 El primer filtrado o filtrado primario que ha sido pasado por el conducto 39, la bomba 63 y el conducto 64 hasta el cambiador de calor frente al refrigerante volatilizado a alta presión del cambiador de calor 46', se pasa después en una cantidad de 4,25 partes a 17°C y 240 psia (16,9 kg/cm<sup>2</sup>) a través del conducto 80 hasta el cambiador de calor 81, calentado por el vapor de agua procedente del conducto 82 y pasado a la operación de rectificación 83 del aceite desparafinado. Las cabezas a 104°C y 18,5 psia (1,3 kg/cm<sup>2</sup>), conteniendo 1,75 partes de tolueno y 1,75 partes de metil-etil-cetona, pasan por el conducto 84 al condensador 85 enfriado por el agua del conducto 86 y desde allí al tambor 87 de recogida de disolvente desparafinante.

15 Las colas de aceite desparafinado a 205°C y 220 psia (15,5 kg/cm<sup>2</sup>) son recuperadas en el conducto 88 en una cantidad de 0,75 partes. El aceite desparafinado se caracteriza por una densidad API de 30,4, un punto de fluidez de -15°C, un punto de turbidez de -10°C, una viscosidad a 37,8°C de 75 cs y un contenido en cera del 0,01 %.

20 La cera (0,15 partes) recuperada de la filtración secundaria en una cantidad de 1,25 partes es evacuada con 1,25

418 148



1 partes de mezcla de cera-disolvente reciclado a 120°C para  
formar una mezcla evacuada a 60°C que contiene 0,30 partes  
de cera y 2,2 partes de disolvente en el conducto 89 y se ca-  
lienta a 120°C y 100 psia (7,kg/cm<sup>2</sup> absolutos) en el cambiador  
5 de calor 90 calentado por el vapor de agua del conducto 91. Se  
sacan 1,25 partes de la mezcla así calentada y se pasan por el  
conducto 92 hasta la operación de evacuación en la operación de  
filtración secundaria 47. Se pasan 1,25 partes de la mezcla así  
calentada a la operación 93 de rectificación de la cera por el  
10 conducto 94.

Las cabezas, a 104°C y 18,5 psia (1,3 kg/cm<sup>2</sup>), cons-  
tituidas por 1,0 partes de mezcla de disolvente desparafinante,  
se sacan a través del conducto 95 y se condensan en el cambia-  
dor de calor 96 enfriado por el agua del conducto 97. El conden-  
15 sado se pasa al tambor 87 de recogida de disolvente desparafi-  
nante. La cera desaceitada, en una cantidad de 0,15 partes a  
195°C y 20 psia (1,4 kg/cm<sup>2</sup>), se saca por el conducto 98.

Resultará evidente a los expertos en la técnica  
que el nuevo procedimiento de esta invención permite conseguir  
20 una economía inesperada y no supuesta en el desparafinado de  
los aceites que contienen ceras. Mediante el uso de este nuevo  
procedimiento, es posible reducir los costes de operación y la  
inversión de capital en cantidades sustanciales. En la realiza-  
ción preferida aquí descrita, el nuevo procedimiento permite  
25 disminuir la carga de compresión (para comprimir el refrigeran

418146



1 te a alta presión) en el 50 % aproximadamente y en la práctica,  
específicamente, esto puede significar que el número de compresores  
puede reducirse a la mitad. Considerando la inversión,  
este hecho puede reducir el coste del equipo requerido para el  
5 desparafinado en un 20 %.

Aunque esta invención ha sido ilustrada haciendo  
referencia a realizaciones específicas, resultará evidente a  
los expertos en la técnica que pueden introducirse diversos  
cambios y modificaciones comprendidos claramente dentro del  
10 alcance de esta invención.

En resumen, la Patente de Invención que se -  
solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REVINDICACIONES

15 1. Un método de separación de la cera de un aceite  
que contiene ceras, caracterizado por:

(a) mezclar dicho aceite que contiene cera con un  
disolvente desparafinante y un refrigerante líquido a una presión  
inicial por lo menos suficiente para mantener dicho refrigerante  
20 en fase líquida;

(b) reducir la presión sobre la mezcla resultante  
de aceite-disolvente-refrigerante en una operación de enfriamiento,  
efectuando la evaporación de dicho refrigerante y el  
simultáneo enfriamiento de dicha mezcla hasta una temperatura  
25 a la cual cristaliza la cera con lo que forma una primera sus-

A handwritten signature or set of initials in the bottom left corner of the page.

418146



1 pensión constituída por cera en el resto de la mezcla de aceite-  
disolvente y un vapor refrigerante volatilizado a alta presión;

(c) filtrar dicha primera suspensión, con lo que  
se forma (i) una primera torta de filtro de gacha parafinosa  
5 que contiene cristales de cera y una mezcla ocluída de aceite-  
disolvente y (ii) un primer filtrado que contiene aceite despa-  
rafinado y disolvente;

(d) enfriar dicho vapor refrigerante volatilizado  
a alta presión en un cambiador de calor indirecto frente a di-  
10 cho primer filtrado, formando con ello un refrigerante enfria-  
do a alta presión;

(e) condensar dicho refrigerante enfriado a alta  
presión, formando así un refrigerante líquido a alta presión;

(f) reciclar dicho refrigerante líquido a alta  
15 presión a la citada etapa de mezcla y

(g) separar el aceite desparafinado y la cera  
desaceitada de la primera torta del filtro citado.

2. Un método según la Reivindicación 1, carac-  
terizado porque una porción de dicho refrigerante volatilizado  
20 a alta presión es condensada frente al primer filtrado citado.

3. Un método según cualquiera de las precedentes  
reivindicaciones, caracterizado por:

(h) poner en contacto la citada gacha parafinosa  
de la etapa (c) con disolvente adicional para formar una se-  
25 gunda suspensión;

418146

23 AGO



1 (j) filtrar dicha segunda suspensión para formar  
(i) una segunda torta del filtro que contiene cera desaceitada  
y (ii) un segundo filtrado que contiene aceite y disolvente; y  
(k) enfriar más el refrigerante enfriado a alta  
5 presión en un cambiador de calor indirecto frente a dicho se-  
gundo filtrado.

4. Un método según la Reivindicación 3, caracte-  
rizado porque el segundo filtrado citado, que se utiliza para  
condensar el refrigerante enfriado a alta presión mencionado,  
10 se combina con dicho refrigerante líquido a alta presión.

5. Un método según cualquiera de las precedentes  
reivindicaciones, caracterizado porque la presión sobre la mez-  
cla de disolvente-refrigerante en la etapa (b) es reducida en  
dos fases, efectuándose en la primera de dichas fases la eva-  
15 poración de una primera porción de dicho refrigerante a alta  
presión y el simultáneo enfriamiento de dicha mezcla a una tem-  
peratura a la cual cristaliza la cera formando una primera sus-  
pensión de cera en la mezcla residual de aceite desparafinado-  
disolvente y un vapor refrigerante volatilizado a alta presión  
20 y efectuándose en la segunda de dichas fases la evaporación de  
una segunda porción de dicho refrigerante a una presión baja y  
el simultáneo enfriamiento adicional de dicha mezcla a una tem-  
peratura a la cual cristaliza cera adicional en dicha primera  
suspensión formando un vapor refrigerante volatilizado a baja  
25 presión que es comprimido, condensado y reciclado a la operación  
de enfriamiento.



418146

23



1

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN METODO DE SEPARACION DE LA CERA DE UN ACEITE QUE CONTIENE CERAS.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y cinco páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 23 de agosto de 1.973

BERNARDO UNGRIA

10

P.P.

15

20

25

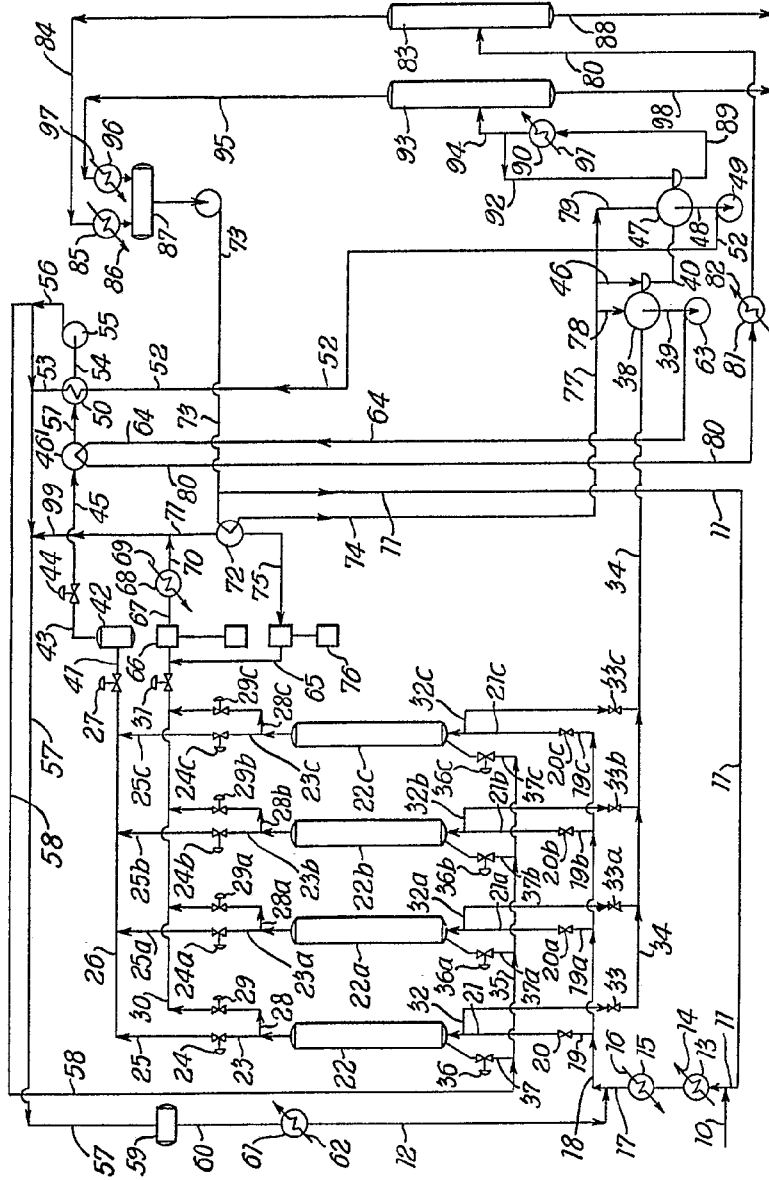


418146



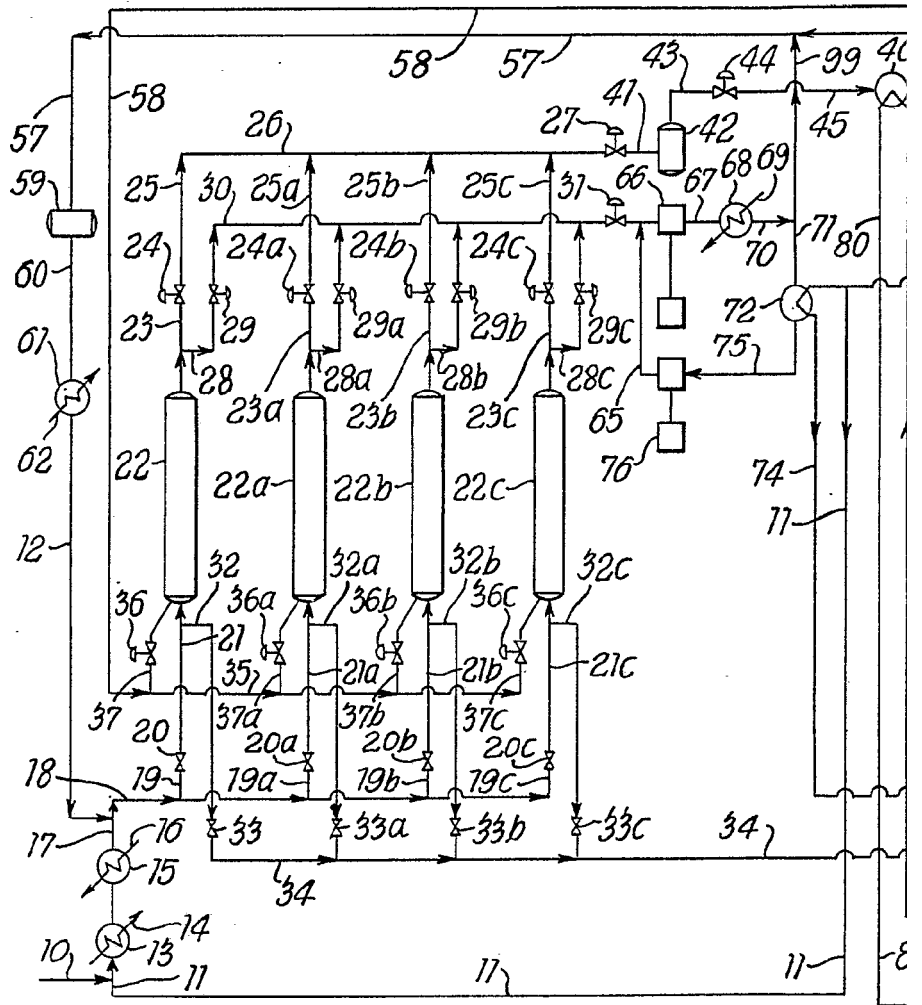
23

418146



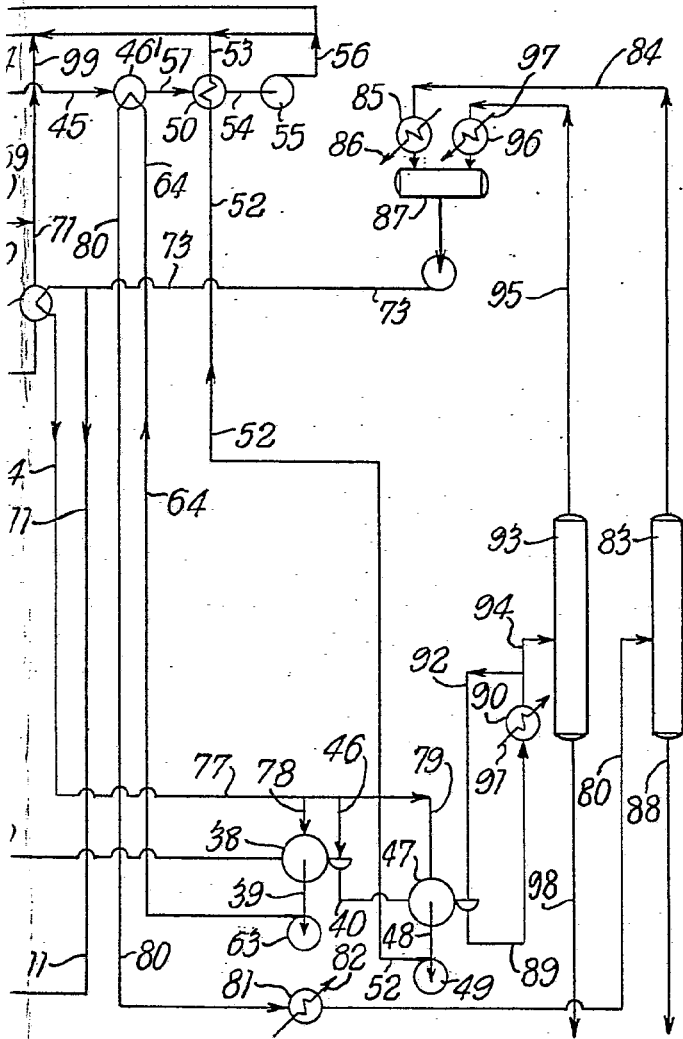
ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 23 DE AGOSTO DE 1973  
 BERNARDO UNGRIA  
 P. P.

418146





418146



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 23 DE agosto DE 1973  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. P.