

384722

20 00



384722

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE C 10
SUBCLASE G

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, USA.

Enunciado: "UN METODO DE SEPARACION DE PARAFINA
DE UN ACEITE MINERAL QUE CONTIENE PA
RAFINA".

MGS.-

BAD ORIGINAL



1970

1 En la manufactura de aceites lubricantes a partir
de hidrocarburos del petróleo crudo, las fracciones que
contienen los constituyentes del aceite lubricante son se
paradas por destilación, habitualmente por destilación a
5 vacío. El destilado crudo de aceite lubricante contiene
constituyentes parafínicos que hacen que el aceite tenga
un elevado punto de turbidez y dé un alto ensayo de derra-
me. Un método común de separar la parafina y los materia-
les parafínicos del aceite hidrocarbonado consiste en el
10 proceso de desparafinaje con disolventes en el que el ma-
terial parafínico es cristalizado de una mezcla diluida
con disolvente, a temperatura reducida. El disolvente di-
luye al líquido que sobrenada y reduce su viscosidad de
forma que puede efectuarse una separación más completa y
15 rápida del líquido que sobrenada de la parafina cristali-
zada. Los disolventes comúnmente utilizados en el despara-
finaje con disolvente son cetonas, por ejemplo acetona,
metil-etil-cetona, metil-isopropil-cetona, metil-isobutil-
cetona y sus mezclas. El disolvente cetónico es modifica-
20 do mediante la adición de un hidrocarburo aromático, por
ejemplo benceno o tolueno.

De acuerdo con los procedimientos de desparafinaje
de la técnica anterior, la mezcla de aceite-disolvente es
25 usualmente enfriada por cambio de calor indirecto. A medi-



15/0

1 da que se separan los cristales de parafina de la mez-
cla de aceite-disolvente, la parafina se acumula sobre
la superficie del cambiador de calor reduciendo el coefi-
ciente de transferencia térmica y la capacidad de enfria-
5 miento del cambiador. Por lo tanto, es costumbre emplear
un equipo cambiador de calor de doble tubo con medios
para rascar la superficie cambiadora de calor sobre la
que tiende a formarse la parafina. El uso de rascadores
mecánicos produce un efecto mecánico de cizalla sobre los
10 cristales de parafina. El grado de este efecto de ciza-
lla, a su vez, influye en la velocidad de filtración
que puede conseguirse en la separación de los cristales
de parafina de la mezcla que sobrenada de aceite-disol-
15 vente. Se han realizado intentos para efectuar el enfria-
miento de una mezcla de aromático-cetona-aceite por con-
tacto directo con un refrigerante evaporante por vapori-
zación instantánea del refrigerante líquido, como se des-
cribe en las patentes estadounidenses números 2.067.128
20 y 2.164.773. Sin embargo, los cristales de parafina for-
mados en estos sistemas de vaporización instantánea tan
turbulentos parecen estar sometidos a un gran efecto de
cizalla que da lugar a bajas velocidades de filtración.

25 También es sabido que los aceites pueden ser des-
parafinados empleando un refrigerante como disolvente y



1970

1 evaporando una parte del disolvente para efectuar el en-
friamiento. Este proceso, conocido como proceso de des-
parafinado con propano, ha sido descrito por Kalichevsky,
5 en "Modern Methods of Refining Lubricating Oils", Reinhold
(1938) pág. 56. Como se describe allí, se emplea propano
como disolvente y el enfriamiento de la mezcla de aceite-
propano se efectúa por evaporación de una parte del pro-
pano. Sin embargo, un importante inconveniente del proce-
so de desparafinado con propano es la gran diferencia de
10 temperaturas encontrada entre la temperatura de filtra-
ción en la operación de desparafinado y el punto de derrame
del aceite producido. Esta diferencial de desparafina-
je de 40°F (22,2°C) aproximadamente para el desparafina-
je con propano requiere una refrigeración considerablemen-
te más costosa que la necesaria cuando se emplean las mez-
15 clas de cetona-disolvente aromático para desparafinar que
están caracterizadas por una pequeña diferencial de despa-
rafinado comprendida aproximadamente entre 0 y 10°F (0 y
5,5°C).

20 De acuerdo con este invento, la economía del cam-
bio directo de calor con refrigerante evaporante se consi-
gue en circunstancias que producen cristales de parafina
de gran capacidad de filtración, alcanzándose altas velo-
cidades en el filtro y produciendo simultáneamente un
25 aceite desparafinado con un gran rendimiento y una para-



1970

1 fina producto de bajo contenido en aceite. El aceite mi-
neral parafinado se diluye con un disolvente aromático-
cetona en mezcla con un refrigerante líquido y el enfria-
5 miento se efectúa por evaporación controlada del refrige-
rante, reduciendo la presión a una velocidad tal que el
refrigerante se evapora a velocidad controlada. La evapo-
ración controlada se consigue mezclando el aceite, el di-
solvente y el refrigerante a una presión inicial por lo
10 menos suficiente para mantener el refrigerante en fase lí-
quida y después reduciendo la presión a una velocidad tal
que la velocidad de enfriamiento se mantiene dentro de un
intervalo de aproximadamente 1 a 30°F (0,55 a 16,6°C) por
minuto y preferiblemente dentro del intervalo de 1,5 a
15°F (0,83 a 8,3°C) por minuto. La presión inicial puede
15 estar comprendida aproximadamente entre 100 y 300 libras
por pulgada cuadrada absolutas (7 y 21 kg/cm² absolutos)
y la presión final puede estar comprendida aproximadamen-
te entre 14,7 y 60 libras por pulgada cuadrada absolutas
(1,0 y 4,2 kg/cm² absolutos).

20 En una forma del invento, los cristales de parafina
formados durante el enfriamiento de la mezcla de acei-
te-disolvente se filtran separando una primera torta del
filtro que comprende una parafina bruta compuesta por
cristales de parafina y una mezcla de aceite-disolvente
25 ocluida y un primer filtrado que comprende aceite despa-

384722



20 OCT. 1970

1 refinado y disolvente. La parafina bruta es repulpada
con disolvente de desparafinado adicional y la parafina
5 repulpada se filtra separando una segunda torta del
filtro que comprende parafina exenta de aceite y un fil-
trado que comprende aceite lavado de la parafina bruta
y disolvente. El disolvente es separado por destilación
del primer filtrado para separar el producto aceite des-
parafinado y el disolvente es separado por destilación
de la parafina exenta de aceite para obtener el produc-
10 to parafina. El filtrado de la operación de repulpado es
reciclado junto con la mezcla de aceite-disolvente pasada
a la primera etapa de filtración.

La temperatura de desparafinado o temperatura a
la cual la parafina es filtrada de la mezcla de aceite-
15 disolvente está comprendida aproximadamente entre -40° y
 20°F (-40° y $-6,7^{\circ}\text{C}$), según el punto de derrame deseado
para el aceite producido. Los refrigerantes líquidos ade-
cuados que pueden ser empleados para el enfriamiento di-
recto son amoníaco, los hidrocarburos normalmente gaseo-
20 sos como propano y los clorofluorocarburos como freón. El
refrigerante evaporado en el enfriamiento de la mezcla de
aceite-disolvente es comprimido de nuevo y condensado pa-
ra formar refrigerante líquido que es reciclado para nue-
vo uso. El refrigerante vaporizado es separado de la mez-
25 cla enfriada de aceite-disolvente, comprimido y condensa-



1 do para nuevo uso. En una realización de este invento,
2 el enfriamiento se efectúa en dos etapas de reducción
3 de la presión. En este caso, la presión es reducida des-
4 de el valor inicial hasta una presión intermedia en la
5 primera etapa de evaporación y desde el valor intermedio
6 hasta la presión final en una segunda etapa de evapora-
7 ción y la velocidad de enfriamiento en cada etapa se man-
8 tiene dentro del intervalo aproximado de 1 a 30°F (0,55
9 a 16,6°C) por minuto y preferiblemente entre 1,5 y 15°F
10 (0,83 y 8,3°C) por minuto. Ventajosamente, los vapores
11 producidos en la primera etapa son comprimidos desde la
12 presión intermedia citada a una presión que por lo menos
13 sea tan alta como la presión inicial y los vapores proce-
14 dentes de la segunda etapa son comprimidos desde dicha
15 presión final hasta una presión que por lo menos sea tan
16 alta como dicha presión intermedia. De esta forma, los va-
17 pores procedentes de la segunda etapa de evaporación pue-
18 den ser comprimidos y combinados con los vapores proceden-
19 tes de la primera etapa de evaporación y la corriente com-
20 binada de vapor es comprimida entonces a la presión ini-
21 cial de forma que solamente es necesario comprimir una
22 parte de los vapores desde la presión final hasta la pre-
23 sión inicial.

24 Para una mejor comprensión del invento, nos refe-
25 riremos ahora a las figuras que acompañan a esta memoria,

384722



OCT. 1970

1 en las cuales:

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra una realización del invento y

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una segunda realización del invento.

10 Refiriéndonos ahora a la Figura 1, la alimentación de aceite parafínico del conducto 1 es combinada con la mezcla de cetona-disolvente aromático procedente del conducto 2, y pasada al enfriador 3. El enfriador 3 puede ser un cambiador de calor convencional de envolvente y tubo y se emplea para enfriar la corriente combinada de aceite-disolvente a una temperatura aproximadamente igual al punto de turbidez de la mezcla de aceite-disolvente. En estas condiciones no se forma parafina sobre las superficies del cambiador que reduce la transferencia térmica y no es necesario emplear cambiadores de pared rascada. La mezcla enfriada de aceite-disolvente en el conducto 4 es combinada con el refrigerante líquido procedente del conducto 6 y la mezcla resultante de aceite-disolvente-refrigerante atraviesa el conducto 7a, la válvula 8a y el conducto 9a hasta el cristallizador 12a.

15
20 Cuatro cristallizadores denominados 12a, 12b, 12c y 12d están conectados por tubos y válvulas correspondientemente diseñados para permitir cuatro operaciones conse-

25



1

cutivas de llenado, primera etapa de enfriamiento, segunda etapa de enfriamiento y vaciado, en forma continua. Por razones de brevedad, la figura será descrita en relación con las cuatro operaciones según son realizadas en un solo cristalizador pero debe entenderse que se mantiene un funcionamiento continuo empleando cada uno de los cristalizadores en serie para realizar una de las operaciones descritas. Mientras se llena el cristalizador 12a, las válvulas 13a, 14a, y 11a están cerradas. El cristalizador 12a es llenado manteniendo la presión por encima de la presión de vapor del refrigerante para mantener el refrigerante en fase líquida.

5

10

15

20

25

Una vez completada la operación de llenado, se cierra la válvula 8a y se abre la válvula 14a para iniciar la segunda operación que es la primera etapa de enfriamiento. En la primera etapa de enfriamiento, la válvula de control 17a se abre a una velocidad controlada para reducir la presión haciendo que el refrigerante líquido se evapore y enfríe la mezcla de aceite-disolvente como consecuencia de la expansión resultante. Los vapores de refrigerante son descargados a través del conducto 13a, de las válvulas 14a y 17a y del conducto 15 al receptor intermedio de vapor a presión 16. Se abre la válvula 17a para reducir la presión en el cristalizador 12a desde la presión inicial hasta un valor intermedio, a una veloci-

384722



15/0

1 dad tal que la velocidad de enfriamiento de la mezcla
de aceite-disolvente en el cristalizador 12a se mantie
ne comprendida aproximadamente entre 1 y 30°F (0,55 y
5 16,6°C) por minuto. Cuando la presión sobre el crista-
lizador 12a desciende hasta la presión del receptor de
vapor 16 a presión intermedia, se cierra la válvula 14a
terminando la segunda operación y se abre la válvula
11a iniciando la tercera operación que es la segunda eta
pa de enfriamiento.

10 Se abre la válvula de control 24a permitiendo que
los vapores procedentes del cristalizador 12a pasen por
los conductos 18a, la válvula 11a y la válvula de con-
trol 24a y el conducto 19 hasta el receptor 20 de vapor
a baja presión. Después se abre la válvula 24a de forma
15 que la presión disminuya a una velocidad suficiente para
mantener la velocidad de enfriamiento en el cristaliza-
dor 12a comprendida entre 1 y 30°F (0,55 y 16,6°C) por mi-
nuto. El vapor procedente del receptor 20 de vapor a ba-
ja presión se extrae a través del conducto 21 y es com-
primido mediante el compresor 22 a una presión que por lo
20 menos es tan alta como la presión intermedia del recep-
tor 16 y se descarga a través del conducto 23 en el re-
ceptor 16. El vapor procedente del receptor 16 de vapor
a presión intermedia es extraído a través del conducto 25,
25 comprimido por el compresor 49 y pasado por el conduc-



1 to 26 al enfriador 27. En el enfriador 27, los vapores
de refrigerante son enfriados condensándose el refrige-
rante para formar un líquido. El refrigerante líquido
5 es descargado por el conducto 28 al receptor 5 de re-
frigerante líquido para proporcionar el abastecimiento
de refrigerante líquido que pasa por el conducto 6.

10 Cuando todo el refrigerante líquido procedente
del cristalizador 12a ha sido evaporado y la mezcla de
aceite-disolvente ha sido enfriada a la temperatura de-
seada de desparafinado, se cierra la válvula 11a termi-
nando la tercera operación de segunda etapa de enfria-
miento.

15 La cuarta operación de vaciado del cristalizador
12a es iniciada entonces abriendo la válvula 13a y des-
cargando la mezcla enfriada de aceite-disolvente a tra-
vés del conducto 10a, de la válvula 13a y del conducto
29 al tambor 30 de alimentación del filtro. Una vez com-
pletado el vaciado del cristalizador 12a, está completa-
da la cuarta operación y se cierra la válvula 13a. El
20 cristalizador 12a está entonces dispuesto para repetir
el ciclo antes descrito.

25 La mezcla de aceite-disolvente y los cristales de
parafina separados como resultado del enfriamiento efec-
tuado en el cristalizador 12a se extrae del tambor de ali-
mentación 30 a través del conducto 31 y se pasa al fil-



OCT. 1970

1 tro 32. En este filtro 32 los cristales de parafina son
separados del filtrado en forma de torta de parafina. La
torta de parafina se lava con disolvente procedente del
5 conducto 33 y después se suspende con disolvente proceden
te del conducto 34. La suspensión de parafina en disol-
vente se pasa después por el conducto 35 al destilador de
parafina 36. En el destilador de parafina 36, se destila
la mezcla de disolvente aromático-cetona y se separa por
el conducto 37. La parafina bruta producida exenta de di-
10 solvente se extrae como colas por el conducto 38. Los va-
pores de disolvente del conducto 37 son condensados en
el enfriador 39 y el disolvente condensado resultante pa-
sa por el conducto 40 al receptor 41 de disolvente. El
filtrado procedente del filtro 32 en el conducto 42 pasa
15 al destilador 43 de aceite. Los vapores de disolvente se-
parados como destilado del destilador 43 son pasados por
el conducto 44 al enfriador 45 donde el disolvente es con-
densado formando un líquido. Después el disolvente con-
densado es pasado por el conducto 46 al receptor 41 de
20 disolvente. El aceite desparafinado producido, liberado
del disolvente, se extrae del destilador 43 por el conduc-
to 47. El disolvente del receptor 41 se extrae por el con-
ducto 48 para proporcionar el disolvente reciclado a tra-
vés del conducto 2, el disolvente de lavado en el con-
25 ducto 33 y el disolvente de suspensión en el conducto 34.



1 En la realización descrita con referencia a la
Figura 2, la carga de aceite parafínico es introducida
a través del conducto 50 a una velocidad de 11.000 ba-
rreles diarios. La carga de aceite parafínico es un des-
5 tilado a vacío refinado con disolvente, adecuado para
uso en la manufactura del aceite de base para el aceite
de motores SAE 20. La carga de aceite parafínico tiene
un peso específico de 30,6° API, un punto de derrame de
105°F (40,6°C) y un contenido en parafina del 10,2 % en
10 peso. A la alimentación de aceite parafínico se agregan
13.950 barriles diarios de disolvente desde el conducto
51. El disolvente empleado es una mezcla de 50 % de metil-
etil-cetona y 50 % de tolueno. Asimismo, se añade a la mezcla de
aceite parafínico y disolvente el filtrado de la segunda
15 etapa procedente del conducto 52, añadido a un caudal de
22.200 barriles diarios y propano líquido procedente del
conducto 53, añadido a un caudal de 6,77 millones de li-
bras diarios (3,06 millones de kilogramos), a una presión
de 300 libras por pulgada cuadrada absolutas (psia)
20 (21 kg/cm² absolutos). La corriente combinada de aceite,
disolvente y refrigerante se calienta en el cambiador 54
a una temperatura de 130°F (54,4°C) para conseguir la di-
solución completa del aceite, disolvente y refrigerante.
Después la mezcla se pasa por el conducto 55 al enfriador
25 56 que es un cambiador de calor convencional de líquido-

384722



OCT. 1970

1 líquido, utilizado para enfriar la corriente combinada
a 110°F (43,3°C). Estando cerradas todas las válvulas de
conexión excepto la válvula 58a, la mezcla enfriada de
aceite, disolvente y refrigerante pasa por los conductos
5 57 y 61a, por la válvula 58a y por el conducto 59a al cristali-
zador 60a. Una vez completado el llenado del cristali-
zador 60a, la temperatura del contenido es 110°F (43,3°C)
y la presión es de 245 psia (17,2 kg/cm² absolutos). En-
tonces se cierra la válvula 58a y se abre la válvula 63a.
10 A continuación se abre gradualmente la válvula de estran-
gulación 64 en respuesta a la temperatura en el cristali-
zador 60a, para mantener una velocidad de refrigeración
de 1 a 30°F (0,55 a 16,6°C) por minuto, aproximadamente.
A medida que se abre la válvula de estrangulación 64, des-
15 ciende la presión en el cristalizador 60a con la consi-
guiente vaporización del refrigerante y enfriamiento del
contenido. La presión es reducida entonces desde 245 psia
(17,2 kg/cm² absolutos) a 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos)
a lo largo de un periodo de 36 minutos, durante cuyo tiem-
20 po la temperatura del cristalizador desciende desde 110°
a 55°F (43,3° a 12,8°C). El refrigerante evaporado atra-
viesa el conducto 62a, la válvula 63a, el conducto 67a,
la válvula 64 y el conducto 65 alcanzando el receptor 66
de vapor a alta presión. En el receptor 66 de vapor a al-
25 ta presión se mantiene una presión de 90 psia (6,3 kg/cm²

384722



OCT. 1970

1 absolutos) mediante la válvula 68 de control de la presión situada en el conducto 69. El vapor de refrigerante a 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos) pasa después por el conducto 70 hasta el compresor 71. Los vapores comprimidos son pasados por el conducto 72 al enfriador 73. En 5 el enfriador 73, es condensado el refrigerante y el refrigerante líquido pasa por el conducto 74 al receptor 75.

10 Cuando la presión en el cristalizador 60a ha descendido hasta 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos), se cierra la válvula 63a y se abre la válvula 76a. Con la válvula 76a abierta, se mantiene la presión expulsando los vapores a través de los conductos 77a y 78 hasta la válvula de estrangulación 79. La válvula de estrangulación 79 se abre gradualmente reduciendo la presión del cristalizador 15 60a desde 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos) hasta 15 psia (1,0 kg/cm² absolutos), durante un periodo de 36 minutos. La reducción de presión resultante efectúa la evaporación del refrigerante restante, reduciendo la temperatura del contenido del cristalizador 60a desde 55° a 0°F (12,8 a 20 -32°C). Los vapores de refrigerante atraviesan el conducto 80 hasta el receptor de vapor 81 mantenido a una presión de 15 psia (1,0 kg/cm² absolutos) mediante la válvula de control de presión 82 situada en el conducto 83. 25 Los vapores del conducto 83 son comprimidos desde 15 psia

384722

10
120 OCT. 1970

1 (1,0 kg/cm² absolutos) por el compresor 85 hasta una pre-
sión de 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos) y descargados por
el conducto 84 al conducto 70; donde son combinados con
los vapores procedentes del receptor 66 a alta presión
5 para su nueva compresión y condensación.

Una vez completado el enfriamiento del contenido
del cristalizador 60a a 0°F (-32°C), se cierra la válvu-
la 76a. La mezcla fría de aceite-disolvente y parafina
cristalizada es extraída después por el conducto 86a
10 abriendo la válvula 87a y la suspensión resultante de pa-
rafina en aceite frío y disolvente pasa por el conducto
88 al filtro primario 89. En el filtro 89, se separa pa-
rafina bruta del filtrado de aceite-disolvente, cuyo fil-
trado es descargado por el conducto 90 al destilador 91
15 de aceite desparafinado. En el destilador 91 de aceite
desparafinado, se separa la mezcla disolvente de metil-
etil-cetona - tolueno como destilado extraído por el con-
ducto 92 y el producto aceite desparafinado es extraído
por el conducto 93 a un caudal de 9130 barriles diarios.
20 El disolvente destilado en el conducto 92 es enfriado en
el condensador 94 y el disolvente condensado pasa por el
conducto 95 al receptor 96 de disolvente.

La torta del filtro primario 89 es lavada con di-
solvente procedente del conducto 97 y repulpada con di-
solvente del conducto 98. La torta del filtro repulpada
25



OCT. 1970

1 es pasada por el conducto 99 al filtro secundario 100.
La parafina repulpada se filtra en el filtro 100, se la-
va con disolvente procedente del conducto 101 y el fil-
trado resultante se extrae por el conducto 52. La parafi-
5 na procedente del filtro secundario 100 es arrastrada
con una mezcla caliente de parafina-disolvente a una tem-
peratura aproximada de 140°F (60°C) procedente del con-
ducto 102 y es pasada por el conducto 103, el calentador
104 y el conducto 105 al destilador 106 de parafina. En
10 el destilador 106 de parafina, el disolvente se separa
como destilado por el conducto 107 y la parafina exenta
de aceite se extrae a un caudal de 1870 barriles diarios
a través del conducto 108. El vapor de disolvente en el
conducto 107 es condensado en el enfriador 109 y el di-
15 solvente condensado resultante pasa por el conducto 110
al receptor 96 de disolvente.

El cristalizador 60a es uno de los cuatro crista-
lizadores dispuestos de forma que las funciones de llena-
do, primera etapa de enfriamiento, segunda etapa de en-
20 friamiento y vaciado puedan ser realizadas continuamente
conmutando las correspondientes válvulas y empleando los
conductos, válvulas y vasijas correspondientes designa-
dos por a, b, c y d. Durante el enfriamiento desde 110°
a 55°F (43,3° a 12,8°C), alrededor de la mitad del pro-
25 pano líquido es evaporado sin que la presión descienda

384722



20 OCT. 1970

1 por debajo de 90 psia (6,3 kg/cm² absolutos). Esta opera-
ción reduce considerablemente la potencia del compresor
con respecto a la que sería necesaria si todo el propano
fuera vaporizado a la presión atmosférica.

5 El invento es ilustrado mediante los siguientes
ejemplos:

EJEMPLO 1

10 En este ejemplo es desparafinado un destilado a
vacío, parafínico, refinado con disolvente, para produ-
cir un material de base para el aceite de motor tipo
SAE 40. La alimentación tiene las siguientes caracterís-
ticas:

	Peso específico, °API	29,2
	Inflamación, COC, °F (°C)	510 (265)
15	Combustión, CC, °F (°C)	585 (307)
	Viscosidad, SUS a 100°F (37,8°C)	495
	Viscosidad, SUS a 140°F (60°C)	179,2
	Viscosidad, SUS a 210°F (98,9°C)	64,1
	Indice de viscosidad	100,5
20	Derrame, °F (°C)	115(46,1)
	Parafina, % en peso	12,9

25 La carga se mezcla con 4 partes en volumen de una
mezcla disolvente que comprende 60 % de metil-etil-cetona
y 40 % de tolueno. La mezcla de aceite-disolvente se ca-
lienta después a 150°F (65,6°C) para efectuar la disolu-



1970

1 ción completa de la parafina y del aceite en el disol-
vente. Después se agrega propano líquido a la mezcla de
disolvente-aceite, a una presión de 375 psia (26,3 kg/cm²
absolutos). A continuación la presión se reduce gradual-
5 mente hasta la presión atmosférica, a una velocidad con-
trolada para mantener una velocidad de enfriamiento uni-
forme de 1,5°F (0,83°C) por minuto, de forma que después
de un periodo de 10 minutos la temperatura de la mezcla
de aceite-disolvente es de 0°F (-32°C). El enfriamiento
10 produce la precipitación de parafina de la mezcla de acei-
te-disolvente y la mezcla resultante se filtra manteniend-
do un espesor de la torta de 0,25 pulgadas (6 mm). La ve-
locidad de filtración es de 14,58 galones/pie²/hora
(594 litros/m²/hora).

15 En un ensayo comparativo, la misma alimentación
parafínica diluída con el mismo disolvente a la misma re-
lación de dilución con disolvente, se enfría desde 150°
a 0°F (65,6 a -32°C), a una velocidad de enfriamiento de
1,5°F (0,83°C) por minuto, en un cambiador de paredes ras-
20 cadas. La suspensión resultante de partículas de parafi-
na, en la mezcla de aceite-disolvente se filtra en el mis-
mo equipo de filtración, con un espesor de la torta de
0,25 pulgadas (6 mm) y se encuentra que la velocidad de
filtración es de 4,57 galones/pie²/hora (186 litros/m²/ho-
25 ra).

384722



OCT. 1970

1 En otro ensayo comparativo, la misma mezcla de
aceite-disolvente se enfría mezclando propano líquido
con la mezcla y el conjunto se enfría por disminución
5 rápida de la presión. La violenta agitación resultante
de la mezcla de aceite parafínico y disolvente enfría
bruscamente la mezcla a 0°F (-32°C) precipitando los
cristales de parafina pero al filtrar se obtienen unas
velocidades de filtración bajas, comparables a las obte-
nidas en los cambiadores de paredes rascadas.

10 EJEMPLO 2

Las mayores velocidades de filtración que pueden
ser obtenidas en la evaporación controlada del refrige-
rante en el cambio directo de calor pueden ser utiliza-
das en un proceso en dos etapas de desparafinado-des-
15 ceitado para conseguir una velocidad mayor en el filtro,
empleando las mismas relaciones de disolvente o puede em-
plearse una relación de disolvente más baja a las mismas
velocidades de filtración. La ventaja de emplear una di-
lución menor en el enfriamiento por contacto directo, en
20 comparación con el cambio de calor convencional con pa-
redes rascadas, ambos a un rendimiento del 83 % en volumen
de aceite exento de parafinas, en el desparafinado de un
destilado a vacío refinado con disolvente utilizado en
la manufactura de aceite para motores de tipo SAE 20, se
25 encuentra en la siguiente Tabla I:



OCT. 1970

TABLA I

	<u>Contacto directo del refrigerante</u>	<u>Cambiadores de calor de doble tubo y pared rascada</u>	
5	Relación de disolvente total, disolvente:carga	3,6	3,1
	Velocidad de enfriamiento, °F (°C)/minuto	1,5 (0,83)	1,5 (0,83)
	Velocidad global en el ciclo de filtración, galones/pie ² /hora (litros/m ² /hora)	4,4 (179)	2,2 (89,6)
10	Datos del filtro primario		
	Temperatura, °F (°C)	4 (-15,6)	0 (-32)
	Dilución, disolvente:carga, aceite, volumen	1,3:1,0	0,5:1,0
	Lavado, disolvente:carga, aceite, volumen	1,4:1,0	0,9:1,0
15	Velocidad en el ciclo, galones/pie ² /hora (litros/m ² /hora)	23 (937)	5,0 (203)
	Datos del filtro secundario		
	Temperatura, °F (°C)	0 (-32)	0 (-32)
20	Dilución, disolvente:carga, aceite, volumen	0,5:1,0	1,2:1,0
	Lavado, disolvente:carga, aceite, volumen	0,5:1,0	0,5:1,0
	Velocidad en el ciclo, galones/pie ² /hora (litros/m ² /hora)	2,1 (85,5)	0,6 (24,4)
25			

384722



Cl. 15/8

1

Cuando se trabaja en la forma indicada en la Tabla I, el enfriamiento por contacto directo requiere una superficie del filtro aproximadamente un 50 % menor que la requerida en el equipo convencional de cambio de calor con paredes rascadas.

5

10

Las mayores velocidades de filtración obtenibles en el método de enfriamiento por contacto directo de este invento pueden ser utilizadas alternativamente para reducir la dilución con disolvente empleada, de forma que se requiera menos refrigeración y menos destilación del disolvente. Una comparación del enfriamiento por contacto directo y de la operación convencional con paredes rascadas al mismo rendimiento de 83 % en volumen de aceite exento de parafinas y la misma velocidad global en el ciclo de filtración, con la misma alimentación de aceite parafínico de tipo SAE 20, se encuentra en la siguiente Tabla II.

15

20

25

384722



OCT. 1970

TABLA II

	<u>Contacto di-</u> <u>recto del re</u> <u>frigerante</u>	<u>Cambiadores de</u> <u>calor de doble</u> <u>tubo y pared</u> <u>rascada</u>	
5	Relación de disolvente total, disolvente:carga	2,7	3,1
	Velocidad de enfria- miento, °F (°C)/minu to	1,5 (0,83)	1,5 (0,83)
	Velocidad global en el ciclo de filtración, galones/pie ² /hora (li- tros/m ² /hora)	2,2 (89,6)	2,2 (89,6)
10	Datos del filtro prima- rio		
	Temperatura, °F (°C)	0 (-32)	0 (-32)
	Dilución, disolven- te:carga, aceite, volumen	1,0:1,0	0,5:1,0
15	Lavado, disolvente: carga, aceite, vo- lumen	1,4:1,0	0,9:1,0
	Velocidad en el ciclo, galones/pie ² /hora (litros/m ² /hora)	3,2 (130)	5,0 (203)
	Datos del filtro secun- dario		
20	Temperatura, °F (°C)	0 (-32)	0 (-32)
	Dilución, disolven- te:carga, aceite, volumen	0,9:1,0	1,2:1,0
	Lavado, disolven- te:carga, aceite, volumen	0,5:1,0	0,5:1,0
25	Velocidad en el ci- clo, galones/pie ² / hora (litros/m ² /hora)	2,1 (85,5)	0,6 (24,4)



1

Estos datos indican que el procedimiento de este invento empleando la evaporación controlada del refrigerante en contacto directo permite una reducción de la dilución con disolvente de forma que se requiere alrededor del 8 % menos de refrigeración y del 11 % menos de destilación del disolvente que en el caso de los enfriadores convencionales de paredes rascadas cuando se emplea la misma superficie global de filtración.

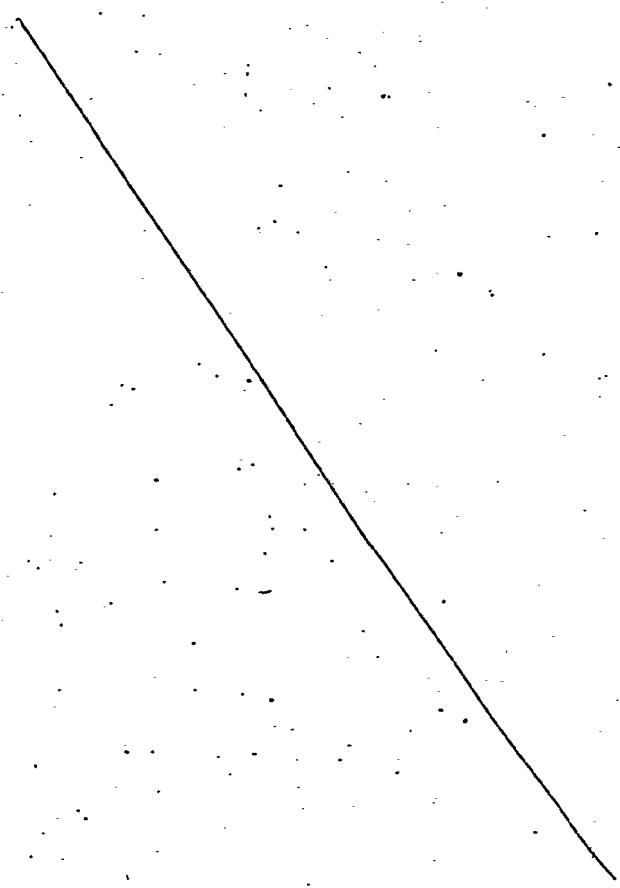
5

10

15

20

25





1970

REIVINDICACIONES

1
5
10
15
20

1. Un método de separación de parafina de un aceite mineral que contiene parafina, que consiste en mezclar dicho aceite mineral con un disolvente de desparafinaje formado por un producto aromático y una cetona, mezclar un refrigerante líquido con la mezcla de aceite-disolvente a una presión inicial suficiente por lo menos para mantener dicho refrigerante en fase líquida y reducir la presión sobre la mezcla de aceite-disolvente-refrigerante desde dicha presión inicial hasta una presión final que efectúe la vaporización de dicho refrigerante y simultáneamente el enfriamiento de dicha mezcla de aceite-disolvente hasta una temperatura de desparafinaje de forma que produzca la cristalización de una parte por lo menos de la parafina contenida en ella, siendo reducida dicha presión a una velocidad tal que la velocidad de enfriamiento de dicha mezcla de aceite-disolvente se mantenga dentro del intervalo comprendido aproximadamente entre 1 y 30°F (0,55 y 16,6°C) por minuto.

25

2. Un método según la Reivindicación 1, en el que dicha parafina cristaliza para formar una primera suspensión de parafina en la mezcla residual de aceite-disolvente, se filtra la primera suspensión citada para separar una primera torta de filtro que comprende una pa-

3847??



OCT. 1970

1 rafina bruta constituida por cristales de parafina y
mezcla ocluida de aceite-disolvente y un primer fil-
trado constituido por aceite desparafinado y disolvente,
5 se pone en contacto dicha parafina bruta con un disol-
vente adicional de desparafinaje formando una segunda
suspension y se filtra la segunda suspension citada pa-
ra separar una segunda torta de filtro constituida por
parafina exenta de aceite y un segundo filtrado consti-
tuido por el aceite y el disolvente ocluidos citados.

10 3. Un método según la Reivindicación 2 que com-
prende la separación del aceite desparafinado del pri-
mer filtrado citado y la separación de la parafina exen-
ta de aceite de la segunda torta de filtro citada.

15 4. Un método según las Reivindicaciones 2 ó 3,
en el que el segundo filtrado citado es reciclado en
mezcla con dicho aceite mineral que contiene parafinas
para proporcionar una porción de dicho disolvente de
desparafinaje mezclado con él.

20 5. Un método según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, en el que la citada temperatura
de desparafinaje está comprendida entre -40° y $+20^{\circ}\text{F}$
(-40° y $-6,7^{\circ}\text{C}$).

25 6. Un método según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, en el que la velocidad de enfria-
miento de la citada mezcla de aceite-disolvente se car-



OCT. 1970

1 tiene comprendida entre 1,5 y 15°F (0,83 y 8,3°C) por
minuto aproximadamente.

5 7. Un método según cualquiera de las Reivindica-
ciones 1 a 6, en el que dicho refrigerante es un hidro-
carburo normalmente gaseoso, licuado.

8. Un método según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, en el que dicho refrigerante es
propano líquido.

10 9. Un método según cualquiera de las Reivindica-
ciones 1 a 6, en el que dicho refrigerante es amoniaco
líquido.

10. Un método según cualquiera de las Reivindi-
caciones 1 a 6, en el que dicho refrigerante es un clo-
rofluorcarburo líquido.

15 11. Un método según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, en el que la presión inicial ci-
tada está comprendida aproximadamente entre 100 y 300
libras por pulgada cuadrada absolutas (7 y 21 kg/cm² ab-
solutos) y la citada presión final está comprendida apro-
ximadamente entre 14,7 y 60,0 libras por pulgada cuadra-
da absolutas (1,0 y 4,2 kg/cm² absolutos).

20 12. Un método según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, en el que el refrigerante evapora-
do es comprimido hasta una presión por lo menos tam-
bién como la presión inicial citada y condensado para for-

25



OCT. 1970

1 mar refrigerante líquido que es reciclado para nuevo
uso.

5 13. Un método según la Reivindicación 12, en el
que dicha presión es reducida desde la presión inicial
hasta un valor intermedio y desde dicha presión interme-
dia hasta la presión final y la porción de dicho
refrigerante evaporado al reducir la presión desde el va-
lor inicial hasta la presión intermedia es comprimida
desde dicha presión intermedia hasta una presión por lo
10 menos tan alta como la citada presión inicial.

15 14. Un método según la Reivindicación 12, en el
que la porción de refrigerante evaporada al reducir la
presión desde la citada presión intermedia hasta la ci-
tada presión final es comprimida por lo menos hasta di-
cha presión intermedia y combinada con la porción de di-
cho refrigerante evaporada al reducir la presión desde
dicha presión inicial hasta la presión intermedia y la
corriente combinada resultante es comprimida desde di-
cha presión intermedia hasta una presión por lo menos
20 tan alta como la presión inicial citada.

25 15. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se soli-
cita: "UN METODO DE SEPARACION DE PARAFINA DE UN ACEITE
MINERAL QUE CONTIENE PARAFINA".

384722



OCT. 1970

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 20 octubre 1.970

5

BERNARDO UNGRIA
p.p.

10

15

20

25

384722

384722

384722

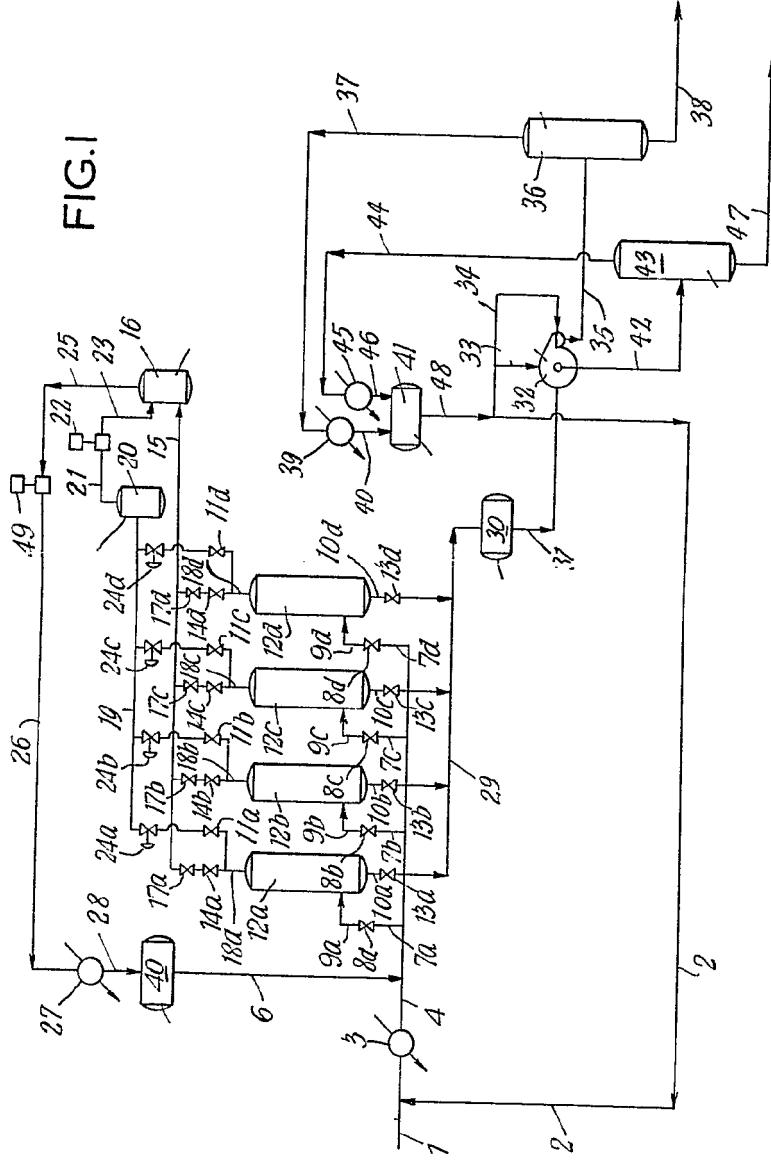
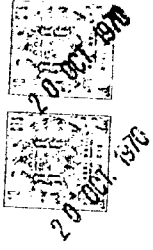
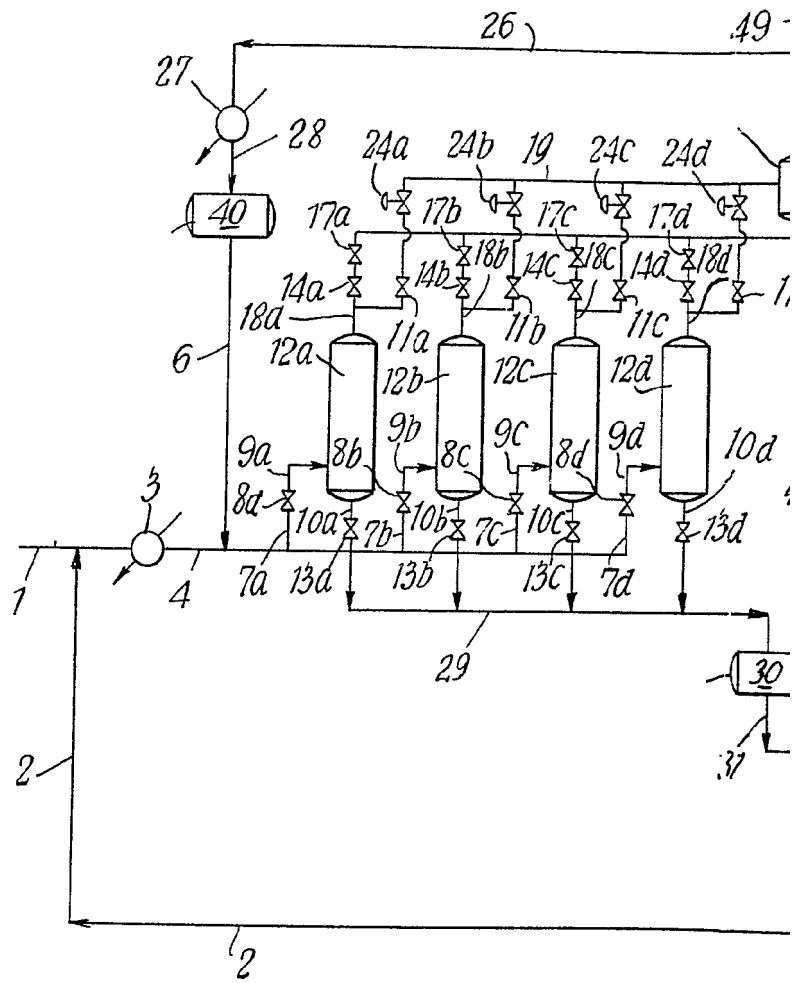


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 20 DE OCTUBRE DE 1970.
 BERNARDO UNGERIA
 P. P.

384722



384722

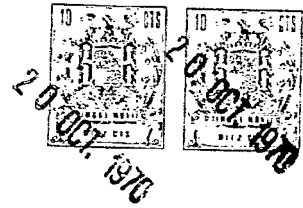
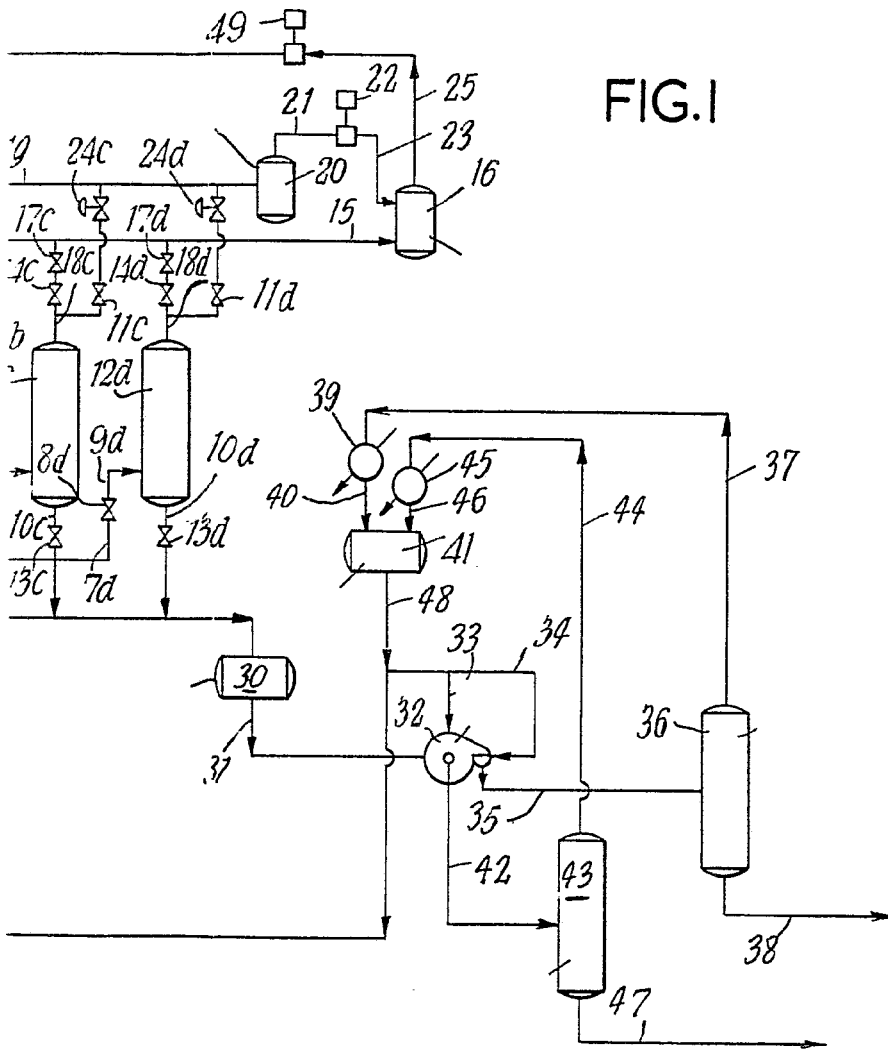


FIG. I



ESCALA VARIABLE
MADRID, 20 DE octubre DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

384722

384722

384722

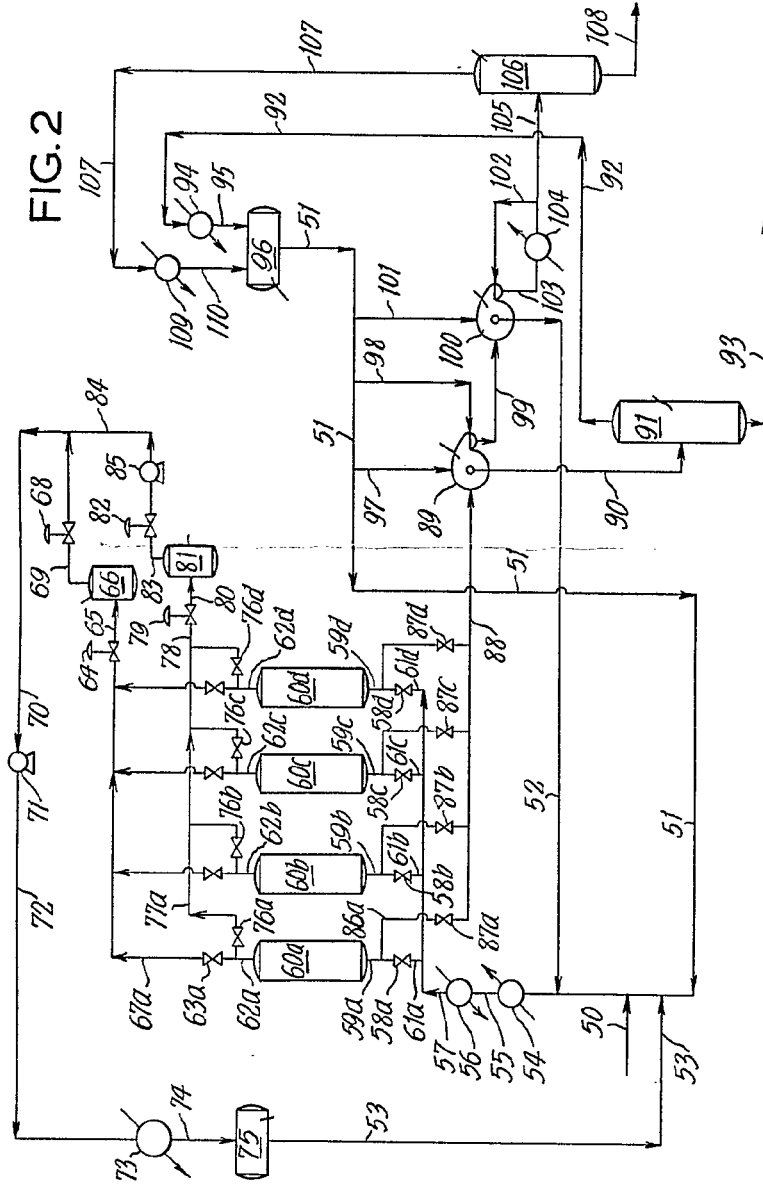
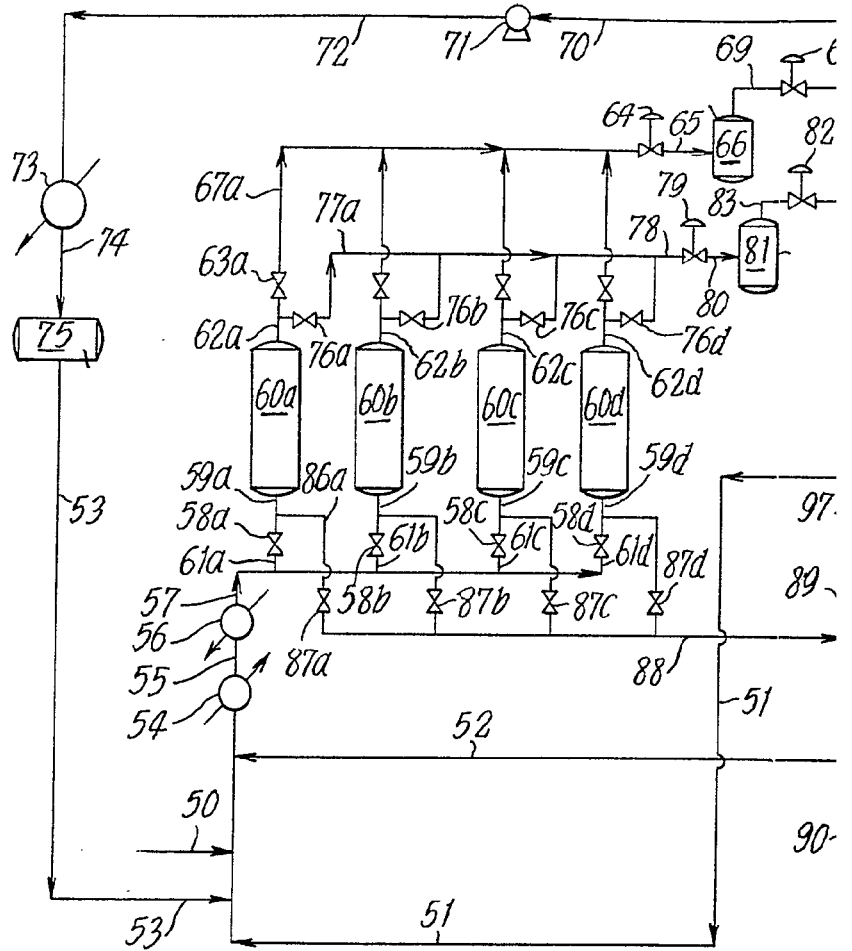


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 20 DE OCTUBRE DE 1970
 BERNARDO UNGRIG
 P. R.

384722

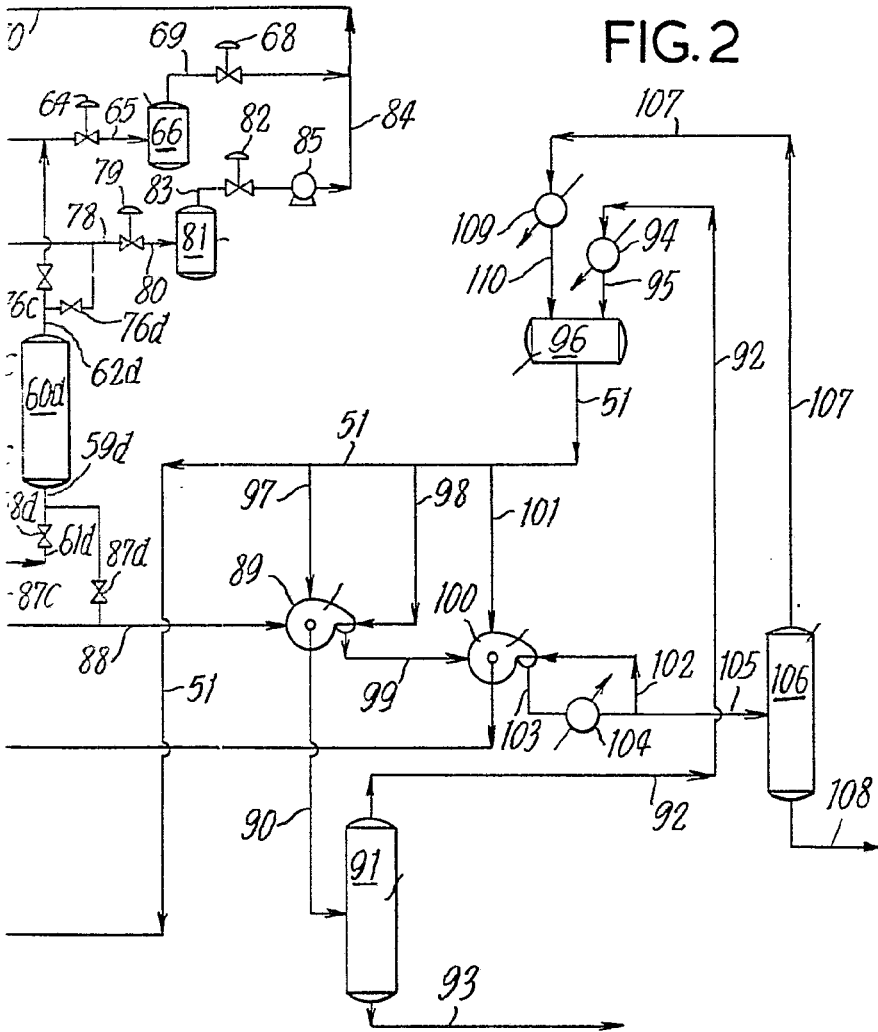


384722

384722



FIG. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 20 DE octubre DE 19 70
BERNARDO UNGRÍA
P. P.