

384919

30 MAR. 1976 10 MAR. 1976
~~25 AGO. 1975~~

PATENTE DE INTRODUCCION
por 10 años

por "Un procedimiento para separar los hidrocarburos de cadena recta en las fracciones del petróleo".

a favor de: THE BRITISH PETROLEUM COMPANY LIMITED, de nacionalidad inglesa, domiciliada en Britannic House, Moor Lane, -- LONRES E.C.2. (Inglaterra).

~~Int. Cl.: B28B-Dok~~
C10G

MEMORIA DESCRIPTIVA

5 La presente memoria descriptiva se refiere a una patente destinada a proteger la explotación exclusiva de un procedimiento para separar los hidrocarburos de cadena recta, total o parcilamente de fracciones del petróleo en las cuales están contenidos y, particularmente, a un procedimiento combinado - para realizar dicha separación de hidrocarburos de fracciones de petróleo con producción de levadura.

10 Es sabido que ciertas fracciones de petróleo, particularmente los gas-oils, contienen hidrocarburos de cadena recta, principalmente parafinas, que son ceras que tienen un efecto adverso sobre el punto de fluidez de la fracción; es decir, cuando estos hidrocarburos son separados, total o parcialmente, el punto de fluidez de la fracción es inferior. Generalmente
15 la cera es separada por precipitación por medio de disolventes, la cera originalmente presente en la fracción siendo recuperada como tal, es decir, sin conversión en productos más valiosos.

20 Las fracciones de petróleo que hierven más bajo que los gas-oils, por ejemplo, naftas pesadas y kerosinas también contienen hidrocarburos de cadena recta que son potencialmente -

valiosos para ser convertidos en otros productos, pero hasta
ahora, en general, el empleo de estos hidrocarburos se ha he-
cho dificultoso por la necesidad de tenerlos que recuperar de
las fracciones de petróleo, en las cuales están contenidos, -
5 antes de que puedan ser convertidos en otros productos.

La patente británica número 914.568, de la propia soli-
citante, describe y reivindica un procedimiento que comprende
la conversión de una levadura en un medio nutritivo en presen-
cia de un material de carga parafínico originario del petróleo,
10 y conteniendo gas oxígeno libre bajo condiciones que favorecen
el desarrollo de la levadura, teniendo dicho material de carga
un peso molecular que por término medio corresponde a lo menos
a 10 átomos de carbono por molécula, y separación de la leva-
dura del medio acuoso.

15 La patente británica número 914.567 de la propia solici-
tante, describe y reivindica un procedimiento que comprende la
adición a una mezcla de levadura, medio mineral acuoso o hidro-
carburo, así obtenida, a lo menos 50 partes por millón por pe-
so de un agente tensoactivo y centrifugación de la misma, con
20 lo cual se obtiene una pasta que comprende levadura y medio -
mineral acuoso.

En la solicitud de patente británica 28092/65, de la -
propia Solicitante, se reivindica un procedimiento para la re-
cuperación, total o parcialmente, de hidrocarburos de cadena
25 recta de una fracción de petróleo, con producción de un mate-
rial rico en levadura, el cual comprende el cultivo de un linaje
de levadura, que es adaptado para desarrollarse en hidrocarbu-
ros parafínicos de cadena recta en presencia de una fracción
de petróleo que contiene en parte hidrocarburos de cadena rec-
ta y que tiene un peso molecular por término medio que corres-
30 ponde a lo menos a 10 átomos de carbono por molécula, y en -

presencia de un medio nutritivo acuoso; y en presencia de un gas que contiene oxígeno libre; y separación de la mezcla, - por una parte de un material que contiene levadura junto con una pequeña porción de hidrocarburos y, por otra parte de una frac-
5 ción de petróleo que tiene una reducida proporción de hidrocarburos de cadena recta o que está libre de dichos hidrocarburos de cadena recta,. De acuerdo con el procedimiento de la presente patente un producto que contiene levadura, obtenido en estado de cultivo, es sometido a una etapa de centrifugación en presencia de un agente superficialeactivo y después una
10 fase pastosa, que contiene levadura y una pequeña proporción de hidrocarburo, es lavada con agua, centrifugada y secada - para recuperar un producto que consiste en levadura con una - pequeña proporción, del orden de 1 por cien por peso de levadura, de hidrocarburo.
15

El objeto de la presente patente es un procedimiento para separar total o parcialmente los hidrocarburos de cadena recta de las fracciones de petróleo con recuperación de un - producto valioso basado en el original hidrocarburo de cadena recta contenidos en las fracciones de petróleo, así como el
20 procedimiento para el desparafinado de una fracción gas-oils de petróleo con la producción de levadura.

El procedimiento de la presente patente comprende el cultivo de un linaje de levadura que se adapta para desarro-
25 llarse en hidrocarburos parafínicos de cadena recta, en presencia de una fracción de petróleo que consiste en parte de hidrocarburos de cadena recta y que tiene un peso molecular medio que corresponde a lo menos a 10 átomos de carbono por molécula, y en presencia de un medio nutritivo acuoso; y en
30 presencia de un gas que contiene oxígeno libre y separación de la mezcla, por una parte de la levadura y, por otra parte,

de una fracción de petróleo que tiene una proporción reducida de hidrocarburos de cadena recta o que está libre de dichos hidrocarburos de cadena recta.

5 El procedimiento de que se trata es de particular valía para el tratamiento de fracciones gas-oils del petróleo que contienen hidrocarburos de cadena recta en la forma de ceras, ya que por dicho procedimiento se obtiene un gas-oil de mejor punto de fluidez mientras las ceras son convertidas en un producto valioso.

10 Generalmente los hidrocarburos de cadena recta deben estar presentes en el material de carga como parafinas; no obstante pueden estar presentes también olefinas.

15 Materiales de carga convenientes para el procedimiento son la Kerosina, gas-oils y aceites lubricantes; estos materiales de carga pueden estar sin refinar o pueden tener un refinaje, pero deben contener una proporción de hidrocarburos de cadena recta para cumplir el propósito de la patente. Convenientemente la fracción del petróleo debe contener 3-45 por cien por peso de hidrocarburos de cadena recta.

20 Es un importante aspecto de la patente que cuando se cultivan levaduras en presencia del material de carga indicado bajo condiciones que favorezcan el desarrollo de las levaduras a expensas de los hidrocarburos de cadena recta, los otros hidrocarburos, por ejemplo las isoparafinas, naftenos
25 y aromáticos, no son metabolizados o, a lo menos, la proporción en que lo son es muy pequeña. Además en semejante proceso químico convencional gobernado por la Ley de acción de masas, la proporción de separación de hidrocarburos de cadena

5 recta no es sustancialmente reducida como la proporción en que
estos hidrocarburos en la mezcla total decrece (excepto de pe-
so, en las etapas finales de separación). Así, cuando se desea,
el porcentaje de conversión de hidrocarburos de cadena recta que
es activado puede ser mantenido a un valor aproximado al 100 por
cien sin necesidad de un muy desproporcionado consumo de tiempo
de contacto para alcanzar pequeñas mejoras. Además en un proceso
continuo, este elevado porcentaje de conversión puede ser logrado
sin recurrir al uso de un largo curso de reacción.

10 Con la aplicación de este procedimiento bajo condiciones
que limitan la asimilación de los hidrocarburos de cadena recta
es posible operar con la separación de solamente una deseada -
proporción de estos hidrocarburos.

15 De preferencia la levadura que es desarrollada en el ma-
terial de carga es de la familia Cryptococcaceae y en particular
de la subfamilia Cryptococcoidae; no obstante si se desea pueden
emplearse, por ejemplo levaduras ascosporogeneus de la subfami-
lia Saccharomyceloidae. El género preferido de la subfamilia -
Cryptococcoidae son el *Torulopsis* (también conocido como *Toru-*
20 *la*) y el *Candida*. Los linajes preferidos de *Candida* son la *Can-*
dida tropicalis, *Candida utilis* y *Candida pulcherina* y, en par-
ticular, la *Candida lipolytica* (también conocido como *Mycotoru-*
la lipolytica). Otros linajes convenientes incluyen la *Torulop-*
sis colliculosa, *Hansenula anómala* y *Oidium lactis*.

25 Cuando se comienza con una provisión fresca de levadura
es generalmente necesario adaptar ésta a la asimilación del car-
bono de los hidrocarburos y emplear una inoculación de la levadura
adaptada al proceso de desarrollo según el procedimiento de la

patente. No obstante éstas levaduras, aún cultivadas en un medio mineral acuoso que contenga los elementos nutritivos apropiados, se desarrollan con dificultad a causa que las fracciones de petróleo no contienen los factores de desarrollo que existen en las melazas y azúcar de hidrólisis de la madera, por ejemplo.

El desarrollo de la levadura empleada es favorecido por la adición al medio de cultivo de una pequeña proporción de extracto de levadura (un producto industrial rico en vitaminas del grupo D obtenido por hidrólisis de una levadura) o más generalmente de vitaminas del grupo B y, o, biotin. Esta cantidad es de preferencia del orden de 25 partes por millón con relación al medio acuoso de fermentación, pudiendo ser más o menos elevada según las condiciones elegidas para el desarrollo.

El desarrollo de la levadura se realiza a expensas de la fracción de petróleo con la producción intermedia de cuerpos que tienen una función ácida, principalmente ácidos grasos, de tal manera que el pH del medio mineral acuoso, o densidad celular, no se incrementa mucho para evitar que alcance una fase denominada estacionaria.

De preferencia por lo tanto el medio nutritivo acuoso se mantiene a un pH deseado por la progresiva o continua adición de un medio acuoso de elevado valor pH. Generalmente, y en particular cuando se usa *Candida lipolytica*, el pH del medio nutritivo debe mantenerse en el orden 3-6 y de preferencia en el orden 4-5. Materiales alcalinos convenientes para la adición a la mezcla de desarrollo incluyen el hidróxido -

potásico, fosfato disódico hidrogenado y el amoniaco, ya li-
bres o bien en solución acuosa.

5 La temperatura óptima de la mezcla de desarrollo pue-
de variar según el tipo de levadura empleada y tendrá lugar
generalmente en el orden de 25-35° C. Cuando se usa Candida
lipolytica la temperatura preferida es del orden de 28-32° C.

10 La toma de oxígeno es esencial para el desarrollo de
la levadura. El oxígeno debe generalmente proveerse por aire.
A fin de mantener una rápida proporción de desarrollo el aire,
empleado para suministrar oxígeno, debe estar presente en for-
ma de finas burbujas bajo la acción de agitación. El aire pue-
de ser introducido a través de una superficie sinterizada. De
preferencia no obstante se usa un sistema de intima aeración
conocido como "aeración torbellino".

15 Se ha comprobado que con el empleo de levaduras del -
linaje Candida lipolytica en un proceso según el de la paten-
te en el que la aeración se realiza por "aeración torbellino",
se logra un elevado desarrollo por lo que el tiempo de generación
tiene lugar en el orden de 2-5 horas y la concentración celu-
lar es aumentada por un factor de 12 en dos días.

20 Al final del desarrollo se obtiene una emulsión que
contiene levadura o hidrocarburos no metabolizados en una fa-
se continua acuosa. Esta emulsión puede ser descompuesta por
una primera centrifugación en presencia de un agente superfi-
cieactivo. Así se obtiene:

a) Por una parte una fase pastosa de levadura celulosa
impregnada con hidrocarburos y medio acuoso.

b) por otra parte una fase acuosa y la mayor parte de la fase de hidrocarburos.

5 La fase levadura pastosa puede ser sometida a etapas sucesivas de lavados y centrifugaciones alternadas en presencia de un agente superficieactivo hasta que la levadura está libre de hidrocarburos efectuandose el último lavado con agua pura. La levadura puede entonces ser secada.

10 La fase hidrocarburo y la fase acuosa (punto con fase hidrocarburo húmedas recicladas de subsiguiente centrifugación de la levadura,) puede ser tratada por dactantación o centrifugación para separar los hidrocarburos y el medio acuoso.

15 El procedimiento puede ser realizado en forma discontinua. No obstante si se desea una o más etapas descritas -- pueden efectuarse de manera continua.

20 Las fracciones de petróleo tratadas pueden ser muy solicitadas para un número de usos diferentes, dependiendo del orden de ebullición y de otras características. Así los Kerosenos pueden ser empleados como combustible para el motor de chorro de aviación o motor de turbina de gases; los gas-oils pesados son convenientes como combustibles para motores Diesel apropiados. También pueden obtenerse aceites convenientes para usar como aceites para refrigeradores o como fluidos de transmisión.

25 El procedimiento es ilustrado sin caracter alguno limitativo por los siguientes ejemplos.

E J E M P L O -I-

El material de carga fué un gas-oil pesado teniendo las siguientes características:

		<u>Métodos</u>
5	Densidad a 15° C/4° C	0.866 N F T 60 101
	Punto inicial de destilación	204° C NF M 07 009
	% a 250° C	2
	% a 270° C	6
	% a 357° C	82
10	Punto final	370° C
	Punto de fluidez	+ 9° C NF T 60 105
	Contenido de parafinas normales por peso	18%

15 La levadura empleada fué un linaje de Candida lipolytica previamente cultivada en un azucar de malta como medio y adaptada para separar su carbono de los hidrocarburos. Esta adaptación fué efectuada preparando una inoculación por el método ahora descrito.

Preparación de la inoculación:

20 Se hace en un matríz cónico esterilizado un cultivo de 250 mililitro de Candida lipolytica. Este está abierto al aire y contiene 50 mililitro de un medio mineral junto con - 5 por 10 mililitros del gas-oil,

pesado descrito antes. El medio mineral tiene la siguiente composición:

	Fosfato monopotásico	7 gramos
	Sulfato de magnesio	0.2 "
5	Cloruro sódico	0.1 "
	Cloruro amónico	2.5 "
	Extracto de levadura "Difco"	1 mililitro
	Agua corriente (oligoelementos)	100 mililitros
	Hecha de 1.000 mililitros con agua destilada.	
10	"Difco" es una marca registrada.	

Este cultivo es incubado durante 3 días a 30° con agitación mecánica.

5 mililitros de éste cultivo son luego tomados y adicionados a un frasco que contiene las mismas cantidades del mismo medio mineral hidrocarburos. La incubación es continuada durante 3 días con agitación. Estas mismas operaciones son repetidas 4 ó 5 veces.

Dos frascos estériles de toxina de 2 litros, conteniendo cada uno 1 litro del medio mineral citado con 10 mililitros de gas-oil pesado adicionados, son germinados por medio de 20 mililitros por litro de una inoculación venida del precedente cultivo. Este cultivo es incubado 36 horas a 30°C con agitación mecánica. Los 2 litros de cultivo son centrifugados a 30°C y las levaduras recuperadas en la vasija centrifugadora constituyen la inoculación necesaria para un experimento.

Se efectuaron subsiguientes etapas con el método ahora descrito:

Cultivo de *Candida lipolytica* en gas-oil pesado:

Se introduce en un equipo fermentador con un sistema de aeración de un tipo que forma un torbellino en la mezcla 1 litro

del mismo medio nutritivo mineral como el descrito antes -
(conteniendo 1 milímetro por litro de extracto de levadura)
El pH es regulado a 4,5 al inicio del experimento y es mante-
nido en esta forma durante el cultivo por adición de fosfato
5 monopotásico.

La inyección de aire se inicia a proporción de 50 li-
tros por hora por litro del medio y la temperatura es manteni-
da a 30°C, y periódicamente se adiciona agua destilada para -
compensar pérdidas de evaporación.

10 El fermentador es entonces germinado con 800 milígra-
mos de inoculación cuya preparación se ha descrito antes, y
el gas-oil es introducido en cuatro etapas en cantidades ex-
ponencialmente aumentado en series, de modo de alcanzar en
total 25 mililitros por litro de medio.

15 La incubación es detenida cuando la densidad celular
(concentración en células) permanece constante, es decir -
cuando la fase estacionaria es alcanzada. La densidad celu-
lar es medida por toma periódica de 25 mililitros de muestra
de cultivo las células de la cual son filtradas, lavadas has-
20 ta que los iones NH_4 desaparecen y secadas. Su contenido de
nitrógeno es estimado por el método Ejeldahl. Medidas efectua-
das previamente en *Candida lipolytica* seca dan un contenido
de nitrógeno de 7,25 por cien.

25 Del contenido de nitrógeno de la muestra ejemplo to-
mada es posible deducir la densidad celular del cultivo en
el momento en que la muestra fué tomada.

Recuperación de las levaduras.

A la emulsión formada es adicionada 0,25 por mil por

peso, calculado en la fase acuosa, del agente superficieactivo, cloruro esteariltrimetilo de amonio y el pH es ajustado a 8 por adición de sosa caústica. La centrifugación discontinua de la mezcla dá.

- 5 (a) Una fase pastosa de células de levaduras impregnadas con hidrocarburos y medio acuoso.
- (b) Una fase de medio mineral acuoso.
- (c) Una fase de hidrocarburos húmeda.

10 La fase pastosa que contiene las células de levaduras es entonces lavado con agua conteniendo 0,25 partes por mil del mismo agente superficieactivo y centrifugada. Se repiten el lavado y la centrifugación y finalmente la levadura es lavado con agua pura a 60°C para eliminar el agente superficieactivo de la levadura y otra vez centrifugada. El producto así

15 obtenido es secado a 80°-90° en una rápida corriente de aire.

Recuperación del gas-oil desparafinado.

 A la fase hidrocarburo húmeda de la primera centrifugación son adicionadas las fases hidrocarburo húmedas de - las dos siguientes centrifugadas y la mezcla es mantenida en

20 calma a 30°C hasta que se separa el agua que contiene. (Más satisfactoriamente este paso es efectuado por centrifugación).

 La tabla que sigue dá los resultados numéricos obte-

nidos de este experimento:

	Densidad celular inicial	0,800 gramo por litro
	Densidad celular final	4,76 gramo por litro
	Tiempo de desarrollo	11 horas
5	Producción de levadura por litro de medio de cultivo y por hora:	
	$\frac{4.76 - 0.80}{11}$	0,360 gramo por litro por hora
10	Rendimiento de levadura con relación al gas-oil	
	$\frac{4.76 - 0.80}{25 \times 0.866}$	18% por peso
	Rendimiento de gas-oil desparafinado	82% por peso
15	Punto de fluidez del gas-oil desparafinado	-40°C

E J E M P L O 2

Fué preparada una inoculación por el método descrito en el Ejemplo 1. En lugar del material de carga del Ejemplo 1 fueron empleados los gas-oils descritos en la siguiente Tabla.

20 El método de cultivo y separación del producto fué como se ha descrito en el Ejemplo 1 excepto respecto a la extensión de operación. Así se emplearon 30 litros de fermentador conteniendo 20 litros del medio nutritivo y en cada caso empezando con 40-50 gramos de inoculación.

25 También en lugar de fosfato monopotásico fué empleado N/1 hidróxido amónico en solución acuosa para regular el pH.

Material de carga	A	B	C	D	E	F	G
Porcentaje de parafinas normales pero metabolizadas (por peso)	0,18	0,5	0,87	1,4	3,4	0,1	1,5
Levadura producida, basada en el material de carga (por peso)	12,5	13,2	8,1	7,8	8	15	11,5

ejemplo 3 a 8

Fué preparada una inoculación por el método descrito en el Ejemplo 1. El método de cultivo y separación del producto fué como el descrito en el Ejemplo 1 excepto respecto la extensión de la operación que fué el mismo que el descrito en el ejemplo 2.

5

Los resultados obtenidos con diferentes linajes de levadura y las características del material de carga empleado se describen en la siguiente Tabla.

T A B L A

Ejemplo No:	3	4	5	6	7	8
Origen del gas-oil	Irak	Irak	Irak	Irak	Hassi-Massa-oid.	Kawait
Linaje de levadura empleada	Torula utilis	Candida tropicalis	Torulopsis coliculosa	Hansenula anomala	Candida pulcheriana	Oidium lactie
Características del gas-oil antes del tratamiento						
Datos de destilación Inicial BP °C	224	224	223	217	235	198
50% °C	348	348	366	290	294	361
Final BP °C	390	390	400	392	361	400
Punto de fluidez °C	+ 11	+ 11	+ 22	- 4	- 1	+ 17
Contenido de parafina normales % peso	13,2	13,2	14,2	9	3,2	8,8
Características del gas después del tratamiento						
Punto de fluidez °C	- 24	- 20	- 15	- 26	- 30	- 20
Contenido en parafinas normal % peso	0,8	0,6	1	0,6	0,7	1,2
Levadura seca producida basada en material de carga por peso	14	13	8,2	8,5	9	8,2

También conocida como Candida utilis

El desparafinado del gas-oil y de la levadura producida se obtuvo satisfactoriamente en cada uno de los experimentos descritos en los Ejemplos 3-8.

5 Las levaduras descritas son muy apropiadas para la metabolización de los hidrocarburos de cadena lineal componentes de fracciones de petróleo que tienen un peso molecular medio correspondiente a lo menos a 10 átomos de carbono por molécula no obstante la presencia en las fracciones de componentes no -
10 hidrocarburos tales como compuestos de azufre y no se ha establecido necesario separar tales componentes antes del tratamiento de acuerdo con la patente. Sin embargo es necesario asegurar la ausencia de materiales extraños empleados en refinación que son perjudiciales a las levaduras, a lo menos en el período de desarrollo. Así se notará que el furfural debe excluirse del -
15 material de carga, así como también los agentes bacterioestáticos tales como fenoles y compuestos de nitrógeno cuaternario. Ciertos metales son también perjudiciales y debe evitarse al que entren en contacto con las levaduras: ejemplos de tales -
metales son el plomo y el mercurio.

N O T A

20 Por la patente de introducción a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la explotación exclusiva de:

25 1.- Un procedimiento para separar los hidrocarburos de cadena recta de una fracción del petróleo, total o parcialmente con producción de levaduras, caracterizado por el hecho que comprende el cultivo de un linaje de levadura, apto de desarrollarse en los hidrocarburos parafínicos de cadena recta, en presencia de una fracción del petróleo que consiste en parte

de hidrocarburos de cadena recta y teniendo un peso molecular medio correspondiente a lo menos 10 átomos de carbono por molécula; y en presencia de un medio nutritivo acuoso; y en presencia de un gas que contiene oxígeno libre; y separación de la
5 mezcla, de una parte de la levadura y, de otra parte, de una fracción del petróleo que tiene una proporción reducida de hidrocarburos de cadena recta o que está libre de dichos hidrocarburos de cadena recta.

2.- Un procedimiento, tal como el especificado enl, caracterizado por el hecho que el material de carga es Kerosina,
10 gas-oil o un aceite lubricante.

3.- Un procedimiento para la separación total o parcial de ceras de un gas-oil del petróleo que contiene ceras, con -
15 producción de levadura, caracterizado por el hecho que comprende el cultivo de un linaje de levadura, apto de desarrollarse los hidrocarburos parafínicos de cadena recta, en presencia de un gas-oil del petróleo conteniendo cera; y en presencia de un medio nutritivo acuoso y en presencia de un gas conteniendo -
20 oxígeno libre y separación de la mezcla; de una parte de la levadura y, de otra parte de un gas-oil de reducido contenido de cera.

4.- Un procedimiento, tal como el especificado de una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, caracterizado -
25 por el hecho que la fracción del petróleo que es tratada contiene 3-45 por cien por peso de hidrocarburos parafínicos de cadena recta.

5.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por el hecho que la levadura es de la familia Cryptococaceae.

6.- Un procedimiento, tal como el especificado en 5,
30 caracterizado por el hecho que la levadura es de la subfamilia Cryptococcoideas.

7.- Un procedimiento, tal como el especificado en 6, caracterizado por el hecho que la levadura es del género *Torulopsis*.

5 8.- Un procedimiento, tal como el especificado en 6, caracterizado por el hecho que la levadura es del género *Candida*.

9.- Un procedimiento, tal como el especificado en 6, caracterizado por el hecho que la levadura es *Candida Lipolytica*.

10 10.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que la levadura se desarrolla en presencia de un medio nutritivo que contiene vitaminas del grupo D.

15 11.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que la levadura se desarrolla en presencia de un medio nutritivo que contiene extracto de levadura.

20 12.- "Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que el pH del medio nutritivo está situado en el orden 4-5.

25 13.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que el pH del medio nutritivo es mantenido durante el desarrollo de la levadura a un deseado valor por la gradual y continua adición de un material acuoso de elevado pH.

14.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracte-

rizado por el hecho que la aeración de la levadura se realiza por aeración torbellino.

5 15.- Un procedimiento, tal como el especificado en - una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que el producto es tratado con una solución acuoso de un agente superficieactivo y es centrifugado para - producir una fase pastosa que comprende células de levaduras impregnadas con hidrocarburos y medio acuoso.

10 16.- Un procedimiento, tal como el especificado en - 15, caracterizado por el hecho que también es recuperada una mezcla de una fase acuoso y una fase hidrocarburo y en el que dicha mezcla es subsiguientemente separada en una fase acuosa y una fase hidrocarburo.

15 17.- Un procedimiento, tal como el especificado en - 15 o 16, caracterizado por el hecho que la fase pastosa que comprende células de levadura es sometido a sucesivas etapas de lavado y centrifugación alternas, en donde el lavado es - efectuado por medio de una solución acuosa de un agente superficieactivo, y después la fase pastosa es lavado con agua y centrifugada.

20 18.- Un procedimiento, tal como el especificado en - una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que el gas conteniendo oxígeno libre es aire.

25 19.- "Un procedimiento para separar los hidrocarburos de cadena recta de una fracción del petróleo".

Consta la presente memoria descriptiva de veinte hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 14 de Octubre de 1.970.

A handwritten signature in dark ink, consisting of several fluid, overlapping strokes, positioned below the date.