



CONCEDIDA

19 ES	11 21	NUMERO 464384	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 22. NOVIEMBRE 1977	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.
20 JUL. 1978

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
743,898	22 NOVIEMBRE 1.976	U.S.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C10G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

UN PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA CORROSION EN LAS UNIDADES DE SEPARACION DE SISTEMAS DE TRANSFORMACION DE HIDROCARBUROS PETROQUIMICOS.

71 SOLICITANTE (S)

NALCO CHEMICAL COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

2901 Butterfield Road, Oak Brook, ILLINOIS 60521 ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)

JAMES A. WHITE y THOMAS C. MAYNARD, ambos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

NALCO CHEMICAL COMPANY.

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

MNL

1 Esta invención se refiere a la prevención o control
de la corrosión en las unidades de separación de los siste-
mas de procesado de hidrocarburos del petróleo exentos de
agua, tales como refinerías y unidades petroquímicas. Son
5 típicos de los sistemas de las refinerías los reformadores
catalíticos, las unidades de hidrosulfuración y las torres
desbutanizadoras. Son sistemas petroquímicos típicos las uni-
dades de benceno y estireno.

10 En especial, esta invención se refiere a un método de
eliminación de la corrosión que se produce durante el proce-
so de destilación de los sistemas de refinó y petroquímicos
utilizando alimentaciones exentas de agua. Los centros de
corrosión más molestos aparecen en los vapores de destila-
ción que salen por la parte superior de la columna y en el
15 equipo de transformación corriente abajo relacionado con es-
tos vapores. Se cree que el problema de la corrosión es de-
bido a la presencia de especies ácidas en las diversas ali-
mentaciones del proceso.

20 Por ejemplo, se produce corrosión en las superficies
metálicas de las torres de fraccionamiento, en los platos
dentro de estas torres, en los cambiadores de calor, en los
tanques receptores, en las tuberías conectoras, etc. Se obser-
van graves corrosiones en los refrigerantes y en los conduc-
tos aéreos procedentes de las torres de fraccionamiento. (El
25 conducto aéreo que aquí interesa se utiliza para conectar la
torre de destilación con los refrigerantes). Los materiales
ácidos presentes en la carga de la unidad de separación y el
producto que sale por la parte superior son HCl, sulfuro de
hidrógeno, cianuro de hidrógeno, CO₂, etc.

30 Los problemas de corrosión experimentados en las unida-

1 des de separación de los sistemas de petróleo y petroquími-
cos exentos de agua de los que trata esta invención son simi-
lares a los problemas de corrosión experimentados en la des-
tilación de petróleo crudo "húmedo". Sin embargo, como se
5 describe con más detalle más adelante, nosotros y otros ex-
pertos en este campo han observado problemas de formación de
depósitos en los sistemas exentos de agua que son mucho más
severos que los observados en los sistemas "húmedos". Estos
depósitos reducen considerablemente la capacidad de la unidad
10 separadora y provocan corrosiones en los puntos de deposición.

Puede ser útil considerar la necesidad especial de es-
te inhibidor de la corrosión en el reformador catalítico. El
reformador catalítico maneja una fracción de hidrocarburos
ligeros que es tratada previamente para separar el nitrógeno
15 y el azufre y tamizar la materia en partículas. Esta alimen-
tación previamente tratada se pone después en contacto con
un catalizador (generalmente un metal noble y muy caro, por
ejemplo platino o paladio). El catalizador es habitualmente
activado por un exceso de compuesto orgánico clorado tal co-
20 mo dicloruro de etileno que libera cloro al catalizador. El
exceso es expulsado durante un cierto periodo de tiempo.
1000-2000 ppm durante 1-2 semanas es bastante común. Este clo-
ro corroe la sección superior y, por lo tanto, constituye una
fuente importante de problemas de corrosión. Como el refor-
25 mador catalítico es un sistema exento de agua, no pueden uti-
lizarse los actuales inhibidores de la corrosión sin graves
problemas de deposición. Sin embargo, hemos encontrado una
composición eficaz para eliminar esta grave corrosión induci-
da por el cloro sin que aparezcan los consiguientes problemas
30 de formación de depósitos.

1
5
10
15
20
25
30

Cuando utilizamos el término "exento de agua", nos referimos a sistemas cuyas unidades de separación producen alrededor de 1 % en peso de agua, calculado sobre el producto superior. En la práctica, los sistemas exentos de agua generalmente contienen alrededor de 0,5-1 % en peso de agua en el producto superior. Cuando utilizamos el término "húmedo", nos referimos a una unidad de separación cuyo producto superior contiene más del 1 % en peso de agua. En general, los sistemas húmedos contienen de 2 a 15 % en peso de agua, con un promedio de 4 a 5 % de agua.

En las unidades de separación de los sistemas exentos de agua descritos anteriormente se han ensayado numerosos inhibidores de la corrosión útiles en los sistemas húmedos (v.g. refino de petróleo crudo). Antes del descubrimiento de la invención aquí descrita, ninguno de los inhibidores de sistemas húmedos resultaron útiles en la práctica en los sistemas exentos de agua. Aunque la ineficacia o la falta de rendimiento pueden constituir un factor de rechazo de alguno de los inhibidores de los sistemas húmedos, la razón fundamental del rechazo de los inhibidores anteriormente conocidos ha sido la formación de depósitos. Como se indica en los ejemplos dados más adelante, cuando se utilizan en sistemas exentos de agua los inhibidores de la corrosión en sistemas húmedos se forman depósitos muy perjudiciales que evitan que el aparato de separación funcione eficazmente y, en muchos casos, producen obturaciones de los conductos, etc.

Se ha hallado que el amoniaco, que es un inhibidor de la corrosión corriente, produce menos problemas de deposición. Sin embargo, este material produce intensa corrosión a través de su hidrocioruro.

1 Un inhibidor de la corrosión específico utilizado en
la destilación de petróleo crudo (sistema húmedo) es la mor-
folina. Este compuesto se utilizá sólo o en combinación con
5 inhibidores formadores de película como los descritos y rei-
vindicados en la patente estadounidense 3.447.891, cuya des-
cripción se incorpora aquí por referencia. Otro producto co-
mercial utilizado en estos sistemas de petróleo crudo es la
hexametilendiamina. Hemos encontrado que ninguno de estos
10 compuestos es eficaz en los sistemas de refino o petroquími-
cos exentos de agua. Aunque se ha encontrado que durante lar-
gos periodos de tiempo en los sistemas húmedos, los hidroclo-
ruros de estas aminas tienen tendencia a formar depósitos en
las columnas de destilación del sistema húmedo, en los alre-
dedores de las bombas de la columna, en los conductos aéreos
15 y en los cambiadores de calor superiores, en los sistemas
secos los depósitos formados durante periodos de tiempo re-
lativamente cortos son intolerables.

20 Por lo tanto, el descubrimiento de un inhibidor de la
corrosión que funciona en las unidades de separación exentas
de agua sin importante y molesta formación de depósitos,
constituiría una importante contribución a este campo.

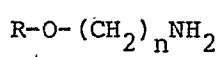
25 Por lo tanto, un objeto de esta invención es proporcio-
nar un método de inhibición de la corrosión en las unidades
de separación de los sistemas de refino y petroquímicos del
petróleo exentos de agua.

30 Esta invención proporciona un procedimiento para contro-
lar la corrosión en las unidades de separación de los siste-
mas de transformación de hidrocarburos petroquímicos y del
petróleo exentos de agua, que consiste en agregar una canti-
dad inhibidora de la corrosión de una composición de fórmula

1 R-O-(CH₂)_nNH₂, donde n es 2 o 3 y R es un radical alquilo inferior de no más de 4 átomos de carbono, al hidrocarburo que está siendo transformado en la unidad de separación.

5 La invención comprende el descubrimiento de que la adición de una pequeña cantidad de una composición correspondiente a la siguiente Fórmula I:

FORMULA I



10 donde n es 2 o 3 y R es un radical alquilo inferior de no más de 4 átomos de carbono, al destilando de la unidad de separación de un sistema de transformación de hidrocarburos petroquímicos o del petróleo, exento de agua, controla o elimina la corrosión que normalmente se produce en el punto de condensación inicial de los vapores dentro de la unidad de
15 destilación o más allá de este punto. Si esta composición se emplea de acuerdo con las enseñanzas de esta invención, no ejerce ningún efecto adverso sobre las aleaciones de cobre y similares.

20 Son ilustrativos de los compuestos comprendidos dentro de la composición 1 la metoxipropilamina (MOPA), la etoxipropilamina, la metoxietilamina y similares. El compuesto más preferido es la MOPA. Para simplificar la restante descripción de la invención, ésta será ilustrada utilizando MOPA aunque se sobreentiende que también son operativos los otros
25 compuestos comprendidos dentro de la Fórmula I.

30 Un aspecto muy importante de esta invención es el descubrimiento de que la MOPA controla o impide la corrosión sin formar depósitos importantes o molestos durante periodos de tiempo cortos o prolongados. En contraste con la MOPA, otros inhibidores de la corrosión actualmente conocidos pro-

1 bados en sistemas exentos de agua producen una notable forma-
ción de depósitos. Por lo tanto, la MOPA es muy superior a
los inhibidores de la corrosión conocidos.

5 La explicación de esta notable característica de la
MOPA puede residir en su aparente capacidad de formar hidro-
cloruros líquidos en condiciones secas a la temperatura
ambiente. Aunque las sales pueden separarse de la corriente
hidrocarbonada, no forman depósitos sólidos importantes.

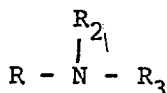
10 La MOPA puede ser agregada a la unidad de separación
en cualquier punto conveniente después de que el hidrocarburo
abandona el reactor del sistema para su tratamiento en
la unidad de separación. Un punto conveniente de adición
sería inmediatamente antes de que el hidrocarburo pase por
la columna de destilación. El inhibidor también puede ser
15 bombeado directamente en el conducto aéreo gaseoso. El punto
particular al que se agrega la MOPA depende en gran parte
del diseño del equipo particular y del punto donde aparezcan
problemas más graves de corrosión.

20 La dosis de MOPA dependerá de los parámetros del siste-
ma así como de la naturaleza del hidrocarburo. Las cantida-
des que inhiben la corrosión tienen que ser determinadas ca-
so por caso. En general, las dosis oscilan entre 5 y 500 ppm.
Como la corrosión es producida por el ácido contenido en el
25 hidrocarburo, una aproximación a la dosis útil puede consis-
tir en ajustar el pH del primer condensado. En este caso,
el pH debe ser ajustado por encima de un valor de 4,0 y pre-
feriblemente por encima de 5,0. A diferencia de los sistemas
que utilizan amoníaco como inhibidor de la corrosión, no es
esencial mantener el pH por debajo de un punto dado; los lí-
30 mites superiores dependen en gran parte del aspecto económico.

1 Como se ha indicado anteriormente, la MOPA puede uti-
lizarse fácilmente para controlar la corrosión en combina-
ción con inhibidores de la corrosión formadores de película.
5 Estos inhibidores formadores de película operan con la máxi-
ma eficacia económica a un pH superior a 4,5. Como la MOPA
es especialmente eficaz para aumentar el pH del condensado
inicial, la cantidad de formador de película requerida dis-
minuye así considerablemente.

10 Entre los inhibidores de la corrosión formadores de
película que pueden utilizarse en combinación con la MOPA
para obtener un sistema global de protección se encuentran
los compuestos formados por reacción de ciertas monoolefinas
alifáticas con ácidos grasos polimerizados, en condiciones
de formación de sales.

15 Las monoaminas alifáticas utilizadas en la preparación
de inhibidores formadores de película son las aminas de fór-
mula estructural general:



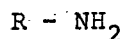
20 donde R es un radical hidrocarbonado alifático de 8 a 22 áto-
mos de carbono en la cadena y R₂ y R₃ están seleccionados
entre el grupo formado por hidrógeno y un radical hidrocar-
bonado alifático de 1 a 22 átomos de carbono en la cadena.

25 La fórmula estructural anterior incluye monoaminas ali-
fáticas primarias y secundarias así como las monoaminas ali-
fáticas terciarias. Son compuestos ilustrativos comprendidos
dentro de la fórmula general anterior las aminas primarias
como n-dodecilamina, n-tetradecilamina, n-hexadecilamina,
laurilamina, miristilamina, palmitilamina, estearilamina y
30 oleilamina. Otras aminas primarias comerciales son la amina

1 del aceite de coco, amina del sebo, amina del sebo hidrogenado y amina del aceite de semilla de algodón. Son aminas
secundarias útiles la dilaurilamina, dimiristilamina, dipalmi-
tilamina, diestearilamina, dicocoamina y disebo(hidrogenado)-
5 amina. En el caso de muchas de las aminas anteriores, se ob-
servará que la fuente del sustituyente alquilo sobre el nitró-
geno orgánico deriva de un aceite vegetal mixto o de una
grasa animal. Por razones de comodidad, estos compuestos se
han nombrado mediante los componentes que contienen el deriva-
10 do alquílico. Este sistema de nomenclatura, especialmente en
el caso de los sustituyentes alquílicos derivados de produc-
tos naturales como grasas, aceites y similares, se utiliza
para simplificar. Creemos que los familiarizados con este
campo comprenderán fácilmente que el sustituyente alquilo
15 es variable en el caso de un sustituyente de coco, donde los
grupos alquilo pueden contener de 8 a 18 átomos de carbono
en la cadena. Análogamente, en el caso del sebo hidrogenado,
el número de átomos de carbono en la cadena del sustituyente
alquilo varía entre 12 y 20 aproximadamente.

20 Además de utilizar las aminas primarias o secundarias
antes ilustradas, también pueden emplearse aminas terciarias
como octildimetilamina, octadecildimetilamina, octadecilme-
tilbencilamina, hexildietilamina, trilaurilamina, tricoco-
amina, tricaprillilamina y compuestos similares.

25 Las monoaminas primarias alifáticas preferidas son ami-
nas de la siguiente fórmula estructural general:



30 donde R es un radical hidrocarbonado alifático de 8 a 22 áto-
mos de carbono en la cadena. Un material preferido de este
tipo es el producto comercial "Armeen SD" vendido por la

1 Armour Industrial Chemical Company, que es conocido genérica-
mente en este campo como amina de soja. Cuando se aplica a
la fórmula anterior, el grupo R es un radical alifático mix-
to que contiene los siguientes compuestos:

5

	<u>%</u>
Hexadecilo	10
Octadecilo	10
Octadecenilo	35
Octadecadienilo	45

10 Del grupo de las aminas terciarias antes citadas, una
de las más eficaces es la dimetilamina del sebo hidrogenado.
Esta especie preferida puede considerarse como una molécula
de amoniaco cuyos tres átomos de hidrógeno han sido sustitui-
dos por tres grupos alquilo. Dos de estos grupos alquilo
15 son metilo y el tercero es un sustituyente alquilo mixto de-
rivado del sebo hidrogenado.

Un análisis representativo de los radicales mixtos del
grupo del sebo hidrogenado es el siguiente:

20

	<u>%</u>
Mirístico	2
Palmítico	29
Estearico	68
Oleico	1

25 Una de las fuentes comerciales preferidas de esta ami-
na terciaria es el "Armeen M₂HT" vendido por la Armour
Industrial Chemical Company.

30 Los ácidos grasos polimerizados son muy conocidos y
han sido descritos en numerosas publicaciones. Pueden encon-
trarse excelentes descripciones de estos materiales en
Industrial and Engineering Chemistry, 32, pág. 802 y siguien

1 tes (1940) y en la obra "Fatty Acids" por Klare S: Markley,
publicada por Interscience Publishers, Inc., New York City,
1947, págs. 328 a 330. Un ejemplo específico de este políme-
ro que ha resultado especialmente útil es el preparado como
5 subproducto de la fusión cáustica del aceite de castor en
la manufactura del ácido sebácico. Este material está cons-
tituido fundamentalmente por ácidos dicarboxílicos obtenidos
por adición bimolecular en una polimerización olefínica donde
se produce la unión a través de la apertura de por lo menos
10 dos enlaces insaturados. Las propiedades típicas de un ma-
terial así obtenido son las siguientes:

Indice de acidez	150
Indice de saponificación	172
Insaponificables, %	3,7
15 Indice de yodo	36
Contenido en humedad, %	0,86

Naturalmente, el material no es puro sino que contiene
predominantemente polímeros dicarboxílicos de unos 34 a 36
átomos. Una fuente comercial adecuada de este ácido dímero
20 es la firma Harchem Division of Wallace and Tiernan, Inc. y
se conoce con el nombre de "Century D-75 Acid".

Un inhibidor de la corrosión formador de película típi-
co, útil en acción conjunta con la MOPA, puede prepararse
combinando una parte en peso de "Armeen SD" con 2,57 partes
25 en peso de un ácido graso polimerizado obtenido como residuo
y haciendo reaccionar la mezcla agitando a una temperatura
de 60°C durante 20 minutos. Después el producto de reacción
final se dispersa en partes iguales en peso de un disolvente
aromático pesado.

30 Otra composición útil como inhibidor de la corrosión

1 formador de películas se prepara calentando 14 partes de
"Armeen M₂HT" a la temperatura de fusión y agregando 36 par-
tes de "Century D-75 Acid". La mezcla se hace reaccionar du-
5 rante 10 minutos a 130-150°F (54-65°C) y el producto resul-
tante se agrega a un disolvente aromático pesado en propor-
ciones iguales en peso de producto a disolvente.

Intervalo de destilación 760 mm

Punto de ebullición inicial 171°C

Porcentáje:

10 10 184°C

50 230°C

90 260°C

Punto final 278°C.

15 Al hacer reaccionar las aminas antes citadas con los
ácidos grasos polimerizados para obtener las composiciones
formadoras de película, debe tenerse la precaución de mante-
ner unas condiciones adecuadas para la formación de sal. Es-
to se consigue fundamentalmente utilizando unas temperaturas
de reacción de 25 a 100°C y evitando la presencia de materia-
20 les que producen la separación de agua. Este medio es denomi-
nado algunas veces "condiciones de neutralización". La sal
que se obtiene a partir de las sustancias reaccionantes antes
citadas es la que presenta interés primordial en esta inven-
ción. Además, debe tenerse cuidado de efectuar la reacción
25 de manera que se elimine la posibilidad de presencia de aminas
libres en el producto de reacción final. Las proporciones de
reacción que conducen a conseguir este objetivo consisten
típicamente en utilizar la relación ponderal antes citada de
polímero típico a monoamina típica de 2,57:1.

30

Otras composiciones formadoras de película que pueden

1 utilizarse en combinación con el inhibidor de esta invención
son las descritas en la patente estadounidense 3.003.955.

EJEMPLO 1.

5 La capacidad de la MOPA para evitar la corrosión del
condensado inicial en las unidades de separación exentas
de agua sin formar depósitos significativos fué determinada
como se describe a continuación. Los ensayos se realizaron
con MOPA junto con otras aminas neutralizantes para deter-
10 minar la eficacia relativa desde el punto de vista de pre-
vención de la corrosión. Asimismo, se investigó la capacidad
de la MOPA para funcionar sin formar depósitos en condiciones
normales de uso.

15 Se construyó una unidad de ensayo de laboratorio para
evaluar la invención. La unidad estaba constituida por una
columna de vidrio Oldershaw de 15 platos y 2" (5 cm) de diá-
metro, provista de un rehervidor y un sistema superior simi-
lar al de las unidades de destilación de crudos. En el plato
5 de la columna se cargó nafta precalentada, cayendo en cas-
cada y mezclándose con los vapores calientes que subían del
rehervidor. Habitualmente se tomaron pequeñas fracciones la-
20 terales del plato 10. El reflujo caliente se bombeó desde el
receptáculo superior al plato 15 (plato superior) para en-
fríar parcialmente los vapores calientes que subían por la
columna y pasaban al conducto superior.

25 Los vapores de ácido clorhídrico para la unidad de en-
sayo fueron proporcionados por un complejo de dipropilengli-
col (DPL) y ácido clorhídrico o por HCl gaseoso seco. Los va-
pores ácidos se inyectaron en la sección superior del reher-
vidor. En total, en la alimentación de la unidad había 50 ppm
30 o menos de agua (disuelta en la nafta cargada en la unidad).

1 En general, el inhibidor de la corrosión caliente se
introdujo en el conducto de reflujo para neutralizar los
vapores ácidos procedentes de la columna. La formación de
depósitos se observó a simple vista y por análisis de clo-
5 ruros en la corriente de carga y en la corriente efluente.
Al final de cada operación, se retiró la cabeza de la colum-
na y se vertió en esta última agua de lavado. Este agua de
lavado fué refluída parcialmente en la parte superior para
eliminar los depósitos en el conducto superior. Las dos mues-
10 tras de agua de lavado resultantes de lavar la columna y
la parte superior fueron analizadas para determinar los clo-
ruros obtenidos de cada fuente y comparar con la cantidad de
cloruros cargada a la unidad.

15 Con objeto de obtener un ensayo satisfactorio en un
periodo limitado de tiempo, la unidad de ensayo funcionó de
forma continua y la cantidad de ácido clorhídrico cargada
fué de 50 ppm de producto activo, calculada sobre el produc-
to obtenido por la parte superior, alrededor de 15 a 20 ve-
ces la proporción habitualmente observada en una unidad de
20 separación. Se seleccionaron unas condiciones de operación
adecuadas para obtener un ensayo satisfactorio en un perio-
do de 20 a 24 horas.

25 Para evaluar la invención y compararla con una amina
típica de un sistema húmedo, se ensayaron las siguientes com-
posiciones:

Composición 1: 40 % de MOPA en un disolvente aromático pesado;

Composición 2: 40 % de morfolina en un disolvente aromático
pesado;

Composición 3: 40 % de 2-metoxietilamina.

30 Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla I.

1 El resultado cuantitativo clave relativo a la eficacia inhi-
bidora y a la formación de depósitos es el cloruro residual
5 en la columna y en el producto superior. El análisis de la
Tabla I pone de manifiesto el superior comportamiento de la
MOPA y de la metoxietilamina.

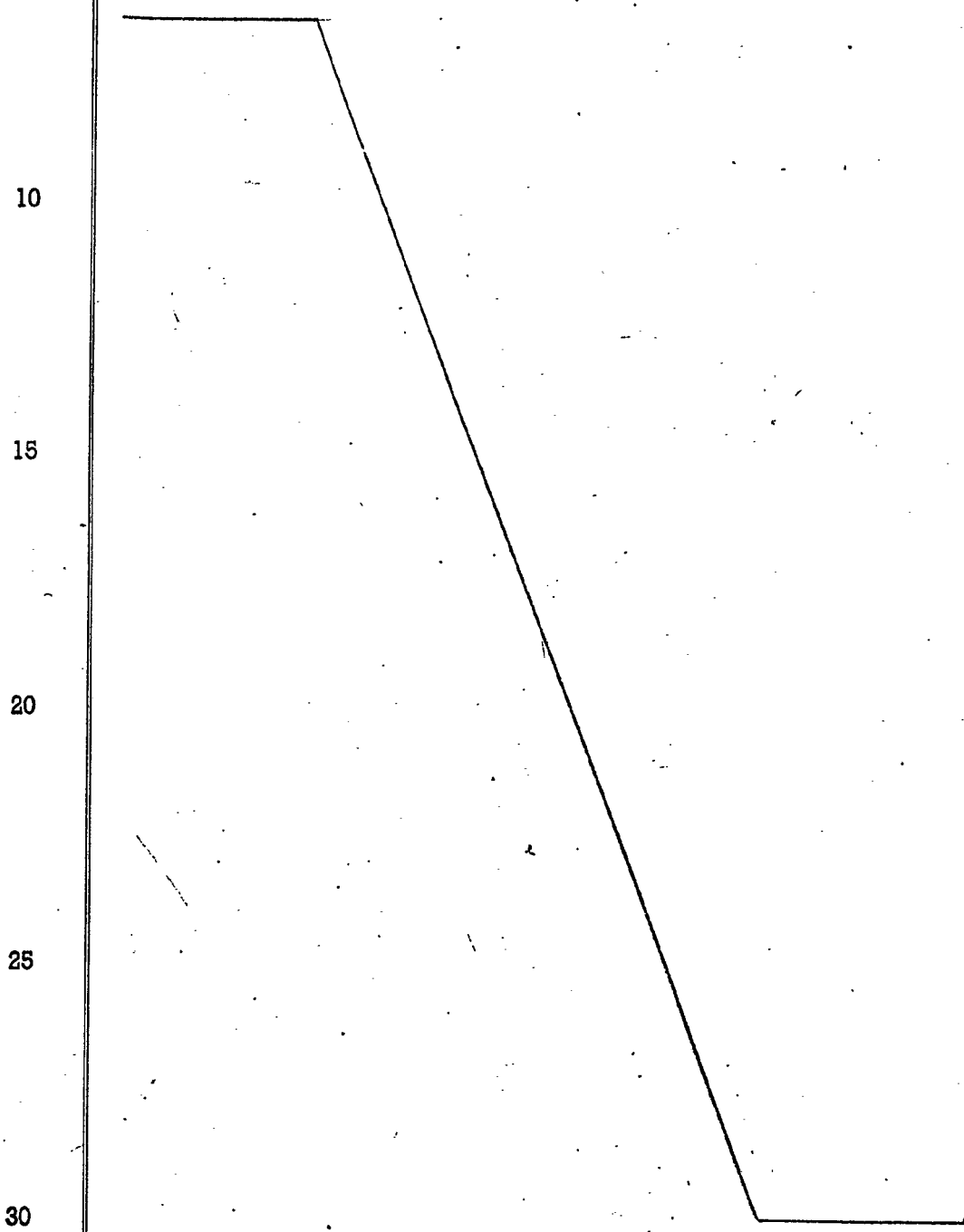


TABLA I

Evaluación de neutralizantes en sistemas secos (carga de nafta pesada)

Operación	1	2	3	4	5
Composición del inhibidor amínico	1	2	1	2	3
Horas de operación	20	10	16	8	10
Agua, %	0	0	0	0	0
Inyección de HCl	DPG/HCl	DPG/HCl	HCl gaseoso seco	HCl gaseoso seco	HCl gaseoso seco
Cloruros cargados, ppm sobre los vapores que salen por la parte superior	50	50	50	50	50
Cloruros en la columna, %	18	45	24	39	31
Cloruros en los vapores que salen por la parte superior, %	14	17	35	39	24
Cloruros en solución, %	68	38	36	22	41
Inundación	No	Sí	No	Sí	No
Inspección visual	Platos 14-15, paredes y parte superior limpios, con líquido oleoso ligero	Platos 14-15, paredes, parte superior, refrigerante, con depósitos pesados	Platos 14-15, paredes, parte superior, limpios, con líquido oleoso ligero	Plato 15 obturado, depósitos densos en las paredes, parte superior y refrigerante	Platos 14-15, paredes y parte superior limpios, con líquido oleoso ligero

1

5

10

15

20

25

30

1

TABLA I

Evaluación de neutralizantes en sistemas secos (carga de nafta

	<u>Operación</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
	Composición del inhibidor amínico	1	2
5	Horas de operación	20	10
	Agua, %	0	0
	Inyección de HCl	DPG/HCl	DPG/HCl
	Cloruros cargados, ppm sobre los vapores que salen por la parte superior	50	50
10	Cloruros en la columna, %	18	45
	Cloruros en los vapores que salen por la parte superior, %	14	17
	Cloruros en solución, %	68	38
	Inundación	No	Sí
15	Inspección visual	Platos 14-15, paredes y parte superior limpios, con líquido oleoso ligero	Platos 14-15, paredes, parte superior refrigerada con depósitos pesados

20

25

30

TABLA I

secos (carga de nafta pesada)

1	2	3	4	5
1	2	1	2	3
20	10	16	8	10
0	0	0	0	0
DPG/HCl	DPG/HCl	HCl gaseoso seco	HCl gaseoso seco	HCl gaseoso seco
50	50	50	50	50
18	45	24	39	31
14	17	35	39	24
68	38	36	22	41
No	Sí	No	Sí	No

Platos 14-15, paredes y parte superior limpios, con líquido oleoso ligero

Platos 14-15, paredes, parte superior, refrigerante, con depósitos pesados

Platos 14-15, paredes, parte superior limpios, con líquido oleoso ligero

Plato 15 obturado, depósitos densos en las paredes, parte superior y refrigerante

Platos 14-15, paredes y parte superior limpios, con líquido oleoso ligero.

EJEMPLO 2

Se realizaron ensayos para determinar el efecto de reducir la cantidad de agua presente en los vapores que salen por la parte superior sobre la formación de depósitos. En este experimento se utilizó la unidad de ensayo de laboratorio descrita en el Ejemplo 1. El inhibidor de la corrosión amínico empleado era morfolina al 40 % en un disolvente aromático pesado. Los valores obtenidos se encuentran en la Tabla II.

El examen de los valores cuantitativos de cloruro y de los resultados cuantitativos de la inspección visual indica que al reducir la cantidad de agua presente en los vapores que salen por la parte superior desde el 4 % aproximadamente al 2 % aproximadamente aumenta considerablemente la cantidad de depósitos que quedan en la columna y en la parte superior de la unidad de ensayo. Por lo tanto, los problemas de formación de depósitos en los sistemas exentos de agua son mucho más graves que en los sistemas húmedos.

TABLA II

Efecto de la concentración de agua sobre la formación de depósitos (Nafta Exxon VM and P)

Inhibidor amínico

Horas de operación*	7	16	20
Agua, %, sobre los vapores que salen por la parte superior	2	4,4	4,7
Cloruros cargados, ppm sobre los vapores que salen por la parte superior	100	100	50
Cloruros en la columna, %	64	60	38
Cloruros en la parte superior de la columna, %	6	2	6

TABLA II (continuación)

Inhibidor amínico

Cloruros en solución, %	16	38	52
Inundación	Sí	No	No
Inspección visual	Depósitos densos en el plato 15 y paredes	Depósitos densos en el plato 15 y paredes	Depósitos moderados en el plato 15 y paredes

* Operaciones discontinuas.

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

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar la corrosión en las unidades de separación de sistemas de transformación de hidrocarburos petroquímicos y del petróleo exentas de agua, que consiste en agregar una cantidad inhibidora de la corrosión de una composición de fórmula $R-O-(CH_2)_nNH_2$, donde n es 2 o 3 y R es un radical alquilo inferior de no más de 4 átomos de carbono, al hidrocarburo que está siendo transformado en la unidad de separación.

2. Un método según la Reivindicación 1, donde la composición está seleccionada entre metoxipropilamina, metoxietilamina o etoxipropilamina.

3. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1 o 2, donde la composición se agrega al hidrocarburo antes de que dicho hidrocarburo pase por la columna de destilación de la unidad de separación.

4. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1 o 2, donde la composición se agrega al conducto de la parte superior de la unidad de separación.

5. Un procedimiento según cualquiera de las preceden-

1 tes reivindicaciones, donde la cantidad de composición agre-
gada al hidrocarburo es suficiente para elevar el pH del con-
densado inicial a un valor superior a 4,0.

5 6. Un procedimiento según cualquiera de las preceden-
tes reivindicaciones, donde se utiliza una amina formadora
de película junto con la composición descrita.

7.- Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
10 UN PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA CORROSION EN LAS UNIDA-
DESDE SEPARACION DE SISTEMAS DE TRANSFORMACION DE HIDROCAR-
BUROS PETROQUIMICOS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva, que consta de diecinueve pá-
ginas mecanografiadas.

15 Madrid, 22 Noviembre 1.977

BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

30

