



344834

344834

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de In-
vención que, por veinte años se solicita registrar en España, a
favor de la firma TOYO KOATSU INDUSTRIES, INCORPORATED, de nacio-
nalidad jurídica japonesa, residente en TOKYO (Japon), 10,2-banchi,
4-chome, Nohonbashi, Hongokucho, Chou-Ku, -----

p o r

" MEJORAS EN LOS MEDIOS DE OBTENCION DE UREA SINTETICA "

Esta invención se refiere a mejoras en la producción de urea
a partir de amoníaco y dióxido carbónico.

La urea se produce por regla general haciendo reaccionar amonia-
co con dióxido de carbono a temperatura entre 160 y 200°C y pre-
sión entre 150 y 300 atmósferas; sometiendo el producto resultan-
te a destilación en etapas múltiples entre temperaturas de 100 a
150° y presión entre 1 y 40 atmósferas para eliminar el carbamato
amónico sin reaccionar como mezcla gaseosa de amoníaco y dióxido
carbónico y así obtener urea de la solución acuosa resultante de
urea, y por otra parte absorbiendo por lo menos una parte de la

5

10



344834

mezcla gaseosa con agua o la solución acuosa de urea a temperatura entre 50 y 110°C y presión entre 1 y 40 atmósferas, y volviendo a hacer circular el producto absorbido resultante hasta la etapa final de síntesis de la urea.

5 El carbamato amónico contenido en la mezcla de reacción y la solución acuosa de carbamato amónico de elevada concentración en la fase de absorción, son muy corrosivos en las condiciones anteriormente descritas. Además, en el caso de dióxido de carbono que contenga compuestos azufrosos, tales como sulfuro de hidrógeno, 10 la corrosión se hace más elevada.

Para evitar tal corrosión se ha utilizado plomo, un acero cromo-niquel austenítico, titanio, o un acero con contenido de cromo de por lo menos 20% en la construcción de los aparatos de obtención de la urea sintética o como material de forrado de los mismos. Sin embargo, como el acero cromo-niquel austenítico no tiene 15 suficiente cualidad anticorrosiva ante el carbamato amónico bajo las condiciones anteriormente mencionadas, la presencia de oxígeno es indispensable para evitar la corrosión en caso de que la síntesis sea efectuada en aparatos contruidos o forrados con dicho 20 acero cromo-niquel austenítico. El plomo se corroe y erosiona con tanta facilidad en presencia del oxígeno que es necesario eliminar cantidades apreciables de oxígeno en el dióxido de carbono utilizado como materia prima. El titanio tiene gran caracter anticorrosivo pero no es fácil de trabajar y exige un tratamiento especial. 25 Además, el acero de alto contenido en cromo, por lo menos de un 20% en peso, muestra caracter anticorrosivo relativamente alto, pero tiene el inconveniente de que entre sus propiedades mecánicas su resistencia a los golpes es muy bajo, y además es quebradizo. Por tanto, es deseable mejorar la fragilidad del acero de alto 30 contenido en cromo e incrementar su cualidad anticorrosiva.

344834



El objetivo de la presente invención es la presentación de un método de producir urea mediante el cual la corrosión de los aparatos de su producción se reduzca al mínimo.

5 Según el presente invento la urea se produce a partir del amoníaco y el dióxido de carbono, efectuando por lo menos una fase de producción en aparatos contruídos de modo que la superficie de los mismos expuesta a la fuerte corrosión del carbamato amónico este constituida por un acero de alto contenido en cromo, por lo menos con 20% de peso de cromo, de 1 a 7% de níquel, y
10 de 1 a 4% de molibdeno.

En la presente invención, el acero de alto contenido en cromo antes mencionado se utiliza para un autoclave de síntesis de urea; a estos aparatos pertenecen los elementos para la destilación y de recuperación de carbamato amónico sin reaccionar, tales
15 como la columna de aspiración a alta presión, la columna de absorción a alta presión, los tubos y las válvulas.

El acero de elevado contenido en cromo empleado en el presente invento se mejora en su resistencia a los golpes con la adición de níquel y su resistencia a la corrosión con la adición de molibdeno. Los contenidos específicamente óptimos de los elementos constituyentes incorporados a este acero son de 20 a 30% en
20 peso de cromo, de 1,5 a 5% en peso de níquel y de 1,0 a 3,5% en peso de molibdeno. También pueden contener una pequeña cantidad de manganeso, sílice, tungsteno, fósforo, azufre o nitrógeno. Un
25 acero de alto contenido en cromo específicamente óptimo contiene de 24 a 28% en peso de cromo, de 1,5 a 2,5% en peso de níquel y de 2,5 a 3,5% en peso de molibdeno; o de 23 a 27% de cromo, 4,0 a 5,0% de níquel, y de 1,0 a 2,0% de molibdeno.

Incluso sin la presencia de oxígeno en la reacción, éste acero
30 especial tiene una elevada cualidad anticorrosiva. Sin embargo, la

344834



presencia de cantidades inferiores al 0,2% en volumen de oxígeno en el dióxido de carbono utilizado como materia prima mejora aún más esta cualidad de anticorrosión.

5 Los resultados de los ensayos de impacto y corrosión del acero de alto contenido de cromo utilizado en la presente invención que-
dan mostrados en los experimentos siguientes:

EXPERIMENTOS

I. Ensayo de impacto (ensayo Charpy).

TABLA 1

10

Muestra nº	Principales constituyentes en % de peso			(A temperatura normal) Valor del impacto en Kg.m/cm ²	Observaciones
	Cr	Ni	Mo		
1	25	5	2	22,0	
15 2	25	2	3	15,0	
3	25	0,6	0,25	7,8	
4	25	-	-	0,3	Fundición AISI-446
5	17	14	2,5	21,0	SUS 33

20

Como se evidencia por los resultados de estos ensayos de impacto, el acero de alto contenido en cromo utilizado en la presente invención obtendrá una gran mejora en su resistencia al impacto, y superará con mucho a aquéllos que no contienen níquel ni molibdeno.

II. Ensayo de corrosión en aparatos experimentales.

25

Un plato de vidrio se montó en un autódave de 500 cm³ de capacidad, fabricado con SUS 27. Una pieza de ensayo de 30x50x2 mm fué colocada en el plato. Un efluente de síntesis de urea consistente en 35% en peso de urea, 24% en peso de amoníaco, 30% en peso de dióxido de carbono y 11% en peso de agua se colocó en el auto-
clave y se mantuvo a temperatura entre 180 a 190°C bajo presión de

30



344834

180 kg/cm² durante 48 horas. Luego se midió la velocidad de corrosión. Además, para mejor comparación con el mismo ensayo se realizó también sobre SUS 27 y SUS 33. Se añadió oxígeno en forma de peróxido de hidrógeno.

5 Las velocidades de corrosión en milímetros por año se muestran en la Tabla 2

TABLA 2

Muestra nº	Principales consti- tuyentes en % de peso			Concentración de oxige- no en unidades volumé- tricas por millon de és- tas de materia prima CO ₂				Observa- ciones
	Cr	Ni	Mo	0	100	200	400	
1	25	0,6	0,25	0,20	0,085	0,02	0	
2	25	2	1	0,18	0,075	0,018	0	
3	25	4	2	0,152	0,022	0,01	0	
4	25	5	3	0,112	0,01	0	0	
5	25	6	3	0,11	0,01	0	0	
6	18	8	-	desa- pare- cido	-	-	-	SUS 27
7	18	8	2,5		-	-	-	SUS 33

III. Ensayos de corrosión utilizando los aparatos reales.

(1) Ensayo de corrosión en válvula de salida de autoclave de síntesis.

Se comprobó una válvula de salida de autoclave de síntesis de urea fabricada con acero de alto contenido en cromo de 25% en peso de cromo, 2,5% en peso de níquel y 2,5% en peso de molibdeno, sometida a temperatura de 190°C bajo presión de 250 kg/cm². Cuando se observaron los estados de corrosión y erosión en 1350 horas no se notó en absoluto corrosión ni erosión alguna.

(2) Ensayo de corrosión en una columna de destilación a alta presión.

344834



Una pieza de ensayo se colocó en una columna de destilación de alta presión que trabajaba con un efluente de síntesis de urea de 49% en peso de urea, 15% en peso de amoniaco, 9% en peso de dióxido de carbono y 27% en peso de agua a temperatura de 150°C, bajo presión manométrica de 18 kg/cm². En 5180 horas, se midió la velocidad de corrosión. NAS 84L y NAS 84ML fueron también comprobados a un mismo tiempo. Los resultados fueron los que se muestran en las Tablas 3 y 4

TABLA 3

10

Muestra nº	Principales constituyentes en % de peso			Velocidad de corrosión en milímetros año
	Cr	Ni	Mo	
1	25	0,6	0,25	0,156
2	25	2	0,25	0,152
3	25	4	0,25	0,142
4	25	5	0,25	0,135
5	25	6	0,25	0,132

15

TABLA 4

20

Muestra nº	Principales constituyentes en % de peso			Velocidad de corrosión en milímetros-año	Observaciones
	Cr	Ni	Mo		
1	25	0,6	0,25	0,156	
2	25	0,6	1	0,132	
3	25	0,6	2	0,098	
4	25	0,6	3	0,014	
5	18	14	2,5	0,207	NAS 84L
6	18	14	3,5	0,138	NAS 84ML

25

30

Como se evidencia por estos resultados, la adición de níquel

344834



tuvo poca influencia en la mejora de la cualidad de anticorrosión, pero la adición de molibdeno mejoró notablemente dicha cualidad.

N O T A

5 EN RESUMEN: la patente de invención que, por veinte años se solicita registrar en España deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.-Mejoras en los medios de obtención de urea sintética siguiendo el procedimiento de reaccionar amoniaco y dióxido de carbono en temperaturas y presiones adecuadas; tratando el fluente de urea de modo que el carbamato amónico que resulta no reaccionado se destile como mezcla gaseosa de amoniaco y dióxido de carbono para obtener aun urea y por lo menos una parte de dicha mezcla gaseosa se pasa a un medio absorbente para hacerla circular de nuevo como solución acuosa de carbamato amónico hasta la etapa final, caracterizándose
15 una de dichas mejoras en realizar cierto número de las operaciones de obtención de la urea sintética en un aparato cuya superficie de trabajo esté protegida contra las fuertes corrosiones y contra el carbamato amónico empleando al menos recubrimientos de un acero de elevado contenido de cromo, con minimo de un veinte por ciento en peso de dicho cromo, de uno a un siete por ciento en peso de níquel
20 y de uno a un cuatro por ciento en peso de molibdeno.

25 2ª.-Mejoras en los medios de obtencion de urea sintetica según el procedimiento indicado en el preámbulo de la reivindicación 1ª, caracterizadas por el empleo en ciertas operaciones de instrumentos protegidos con acero de alto contenido de cromo entre veinte a veintiocho por ciento en peso de cromo, además de uno y medio al dos y medio por ciento en peso de níquel y de dos y medio a tres por ciento en peso de molibdeno.

30 3ª.-Mejoras en los medios de obtención de urea sintética según el procedimiento indicado en el preámbulo de la reivindicación 1ª,

344834



5 caracterizadas por el empleo en ciertas operaciones de instrumentos protegidos con acero de alto contenido en cromo entre veintitres y a veintisiete por ciento en peso de cromo además de el cuatro al cinco por ciento en peso de níquel y de uno al dos por ciento en peso de molibdeno.

10 4ª.-Mejoras en los medios de obtención de urea sintética según el procedimiento indicado en el preámbulo de la reivindicación 1ª, caracterizadas en realizar una etapa en presencia de menos de dos decimas de volumen de oxígeno en relación con la cantidad de dióxido de carbono utilizada como materia prima.

5ª.-Por ultimo se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que, por veinte años se solicita registrar en España, -----

p o r

" MEJORAS EN LOS MEDIOS DE OBTENCION DE UREA SINTETICA "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 7 de Septiembre de 1967

P.A.,

PEDRO FELIX NARA
P.A.