



ESPAÑA

Concedido el Registro de ~~actos~~
con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(19) ES	(11) NUMERO 468020	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 24-2-1978	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 20850 A/77	(32) FECHA 3-3-1977	(33) PAIS ITALIA
--	------------------------	---------------------

(42) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C07C; C01C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO INTEGRADO PARA LA PRODUCCION DE UREA Y AMONIACO"
--

(71) SOLICITANTE (S) SNAMPROGETTI S.p.A., sociedad anónima italiana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

(72) INVENTOR (ES) Giorgio PAGANI, Vincenzo LAGANA, Francesco SAVIANO
--

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE Don JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO

La presente invención se refiere a un procedimiento integrado para la producción de urea y amoníaco.

Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento integrado para la producción de urea y amoníaco, mejorado por lo que respecta a la absorción del anhídrido carbónico en la zona de formación del carbamato amónico.

Es conocido por la Patente italiana Nº 907.469 que la absorción del CO_2 contenido en los gases brutos para la síntesis del amoníaco se efectúa con una solución acuosa amoniacal en un intercambiador de película, siendo alimentada la solución acuosa amoniacal tanto al fondo como a la parte superior de dicho intercambiador de película.

Lamentablemente, durante la operación de absorción se produce la evaporación de aproximadamente el 20 % del amoníaco, por lo que es preciso condensar parcialmente dicho amoníaco y reenviarlo al aparato de absorción del CO_2 ; la parte remanente de amoníaco todavía contenida en los gases que salen de la zona de absorción del CO_2 (zona de formación del carbamato amónico) después de la condensación parcial arriba citada, es enviada al absorbedor del amoníaco, en el cual dicho amoníaco es absorbido juntamente con el amoníaco procedente del aparato de síntesis del amoníaco con agua.

Las complicaciones del ciclo y los notables costos presentes al realizar la absorción del CO_2 según la técnica conocida, arriba descrita, resultan eliminados mediante el procedimiento según la presente invención.

El objeto de la presente invención consiste en un procedimiento para la producción de urea integrado con la producción de amoníaco, según el cual la absorción del CO_2 contenido en el gas bruto para la síntesis del amoníaco se efectúa introduciendo dicho gas conteniendo CO_2 en el fondo o en la proximidad del fondo de un absorbedor subdividido en dos porciones, siendo la porción inferior de película y la porción superior de platos.

Las otras operaciones del procedimiento integrado son aquellas ya conocidas y consisten esencialmente en producir amoníaco en un aparato de síntesis del amoníaco, absorber el amoníaco a la salida del reactor de síntesis con agua a fin de obtener una solución concentrada de amoníaco apta para ser utilizada para la absorción del CO_2 contenido en el gas bruto para la síntesis del amoníaco, absorber el CO_2 según la presente invención formando carbamato amónico, transformar parcialmente el carbamato amónico en urea en un reactor de síntesis de la urea, descomponer térmicamente el carbamato no transformado en urea y separar los productos de descomposición con un gas seleccionado de entre amoníaco, CO_2 o gases inertes, preferiblemente amoníaco, descargar de la zona de separación una solución de urea conteniendo todavía carbamato, reciclar los productos de descomposición del carbamato al reactor de síntesis de la urea, destilar a una presión de 3 a 30 atmósferas, en una o varias etapas, la solución de urea, obteniéndose amoníaco líquido y una o varias soluciones amoniacaes de carbamato amónico, por una parte, y al final una solución acuosa de urea exenta de

carbamato amónico, por otra parte.

El CO_2 es pues absorbido en dos secciones distintas de un mismo aparato.

5 En particular, la parte principal del CO_2 es absorbida en la porción con tubos donde la solución absorbente (solución amoniacal de carbonato amónico obtenida por destilación de la solución de urea a baja presión después de haberse extraído la mayor parte del carbamato amónico a una presión sustancialmente igual a la presión de la síntesis) fluye a lo largo de las paredes de los tubos como película, 10 siendo extraído el calor de absorción mediante un fluido refrigerante que circula por el exterior de los tubos. La parte remanente del CO_2 es eliminada en la porción de platos esencialmente adiabática, siendo el fluido absorbente 15 empleado una solución acuosa concentrada amoniacal.

La presión a la cual es destilada la solución de urea para obtener la solución amoniacal de carbonato amónico está comprendida entre 3 y 30 atmósferas.

20 En la porción de absorción de platos se emplea ventajosamente para la absorción, juntamente con la solución acuosa concentrada amoniacal, también amoníaco líquido.

La relación en peso preferida entre amoníaco líquido y solución acuosa concentrada amoniacal está comprendida entre 1 y 5.

25 El líquido absorbente es alimentado a la porción de absorción de película mediante un distribuidor dispuesto en una zona intermedia entre las dos porciones.

Análogamente, el líquido absorbente (solución acuosa

concentrada amoniaca, eventualmente con amoníaco líquido) es alimentado a una zona situada en la parte superior o en la proximidad de la parte superior de la porción de absorción de platos. La solución procedente de la porción de platos es enviada directamente al reactor de síntesis de la urea o, en alternativa, puede pasar a la porción de absorción de película por medio de un adecuado distribuidor y ser distribuida como película sobre la superficie de los tubos de la porción de absorción de película juntamente con la solución amoniaca de carbonato amónico alimentada directamente a la porción de absorción de película.

Es de observar que en la zona de absorción de película el CO_2 es absorbido hasta valores residuales en el gas de un 2-3 % en volumen.

Durante esta fase se produce también una cierta evaporación de NH_3 , por lo que en el gas descarbonatado se tiene un contenido de NH_3 igual a aproximadamente un 10-12 % en volumen. Este gas pasa sucesivamente a la segunda porción, superior, de platos, en la que mediante el lavado arriba citado es posible absorber completamente el CO_2 y el amoníaco presentes.

Es de observar que operando con el procedimiento según la invención es posible, además de reducir las superficies de intercambio necesarias, operar en condiciones de gran seguridad debido al gran exceso de amoníaco y al correspondiente volumen térmico. Evidentemente, de acuerdo con la presente invención es posible absorber el CO_2 en dos porciones de absorción en serie, es decir no dispuestas una

sobre otra; en la primera de las mismas la absorción se efectúa por película, mientras que en la segunda está prevista una serie de platos para absorber el CO_2 residual no absorbido en la porción de absorción de película.

5 En este caso, el gas bruto para la síntesis del amoníaco conteniendo CO_2 es alimentado al fondo o en la proximidad del fondo de la porción de absorción de película, a la cual el líquido absorbente (solución amoniacal de carbonato amónico) es alimentado por la parte superior o en la proxi-
10 midad de la parte superior de la misma, mientras que el gas descargado de la cabeza de la porción de absorción de película es alimentado al fondo o en la proximidad del fondo de la porción de absorción de platos, a la parte superior de la cual es alimentado el líquido absorbente constituido
15 por solución acuosa concentrada de amoníaco y eventualmente amoníaco líquido.

 El gas exento de CO_2 es descargado por la cabeza del absorbedor de platos mientras que la solución obtenida en el fondo del absorbedor de platos puede eventual y ventajosamente
20 ser utilizada como adicional líquido absorbente en la porción de absorción de película.

 A continuación se indica un ejemplo, con relación al dibujo adjunto, con la finalidad de mejor ilustrar la invención, sin limitarla no obstante en modo alguno.

25 EJEMPLO NUMERICO

 Deben producirse 1000 t/d de urea.

 Al fondo del absorbedor (1), que opera a la presión de 195 kg/cm^2 , se alimenta el siguiente gas bruto (2):

	Ar	215	Nm ³ /h	0,24	% en volumen
	H ₂	55425	"	61,52	" "
	N ₂	18161	"	19,99	" "
	CH ₄	251	"	0,28	" "
5	CO	390	"	0,43	" "
	CO ₂	15804	"	17,54	" "

Temperatura 175°C

y la siguiente solución amoniacal (T 50°C) (3):

	NH ₃	25370	kg/h	80	% en peso
10	H ₂ O	6343	"	20	" "
		31713	"	100	" "

A la parte alta del absorbedor de película (1) se alimenta el carbonato de reciclaje (T 103°C) (4):

	NH ₃	5558	kg/h	26,75	% en peso
15	CO ₂	7076	"	34,24	" "
	H ₂ O	8059	"	39,01	" "
		20663	"	100,00	" "

Del fondo del absorbedor sale la solución rica en carbonato que debe enviarse al reactor de urea (T 140°C) (5):

20	NH ₃	24834	kg/h	35,43	% en peso
	CO ₂	31343	"	44,71	" "
	H ₂ O	13920	"	19,86	" "
		70097	"	100,00	" "

De la porción de absorción de película sale el gas parcialmente descarbonatado (T 125°C) que entra en la porción de absorción de platos (6):

	Ar	215	Nm ³ /h	0,25	% en volumen
	H ₂	55425	"	63,44	" "

	N ₂	18161	Nm ³ /h	20,78	% en volumen
	CH ₄	251	"	0,29	" "
	CO	390	"	0,45	" "
	CO ₂	3451	"	3,95	" "
5	NH ₃	9467	"	10,84	" "
		87360	"	100,00	" "

El calor de absorción es extraído produciendo vapor de bajo nivel por el lado de la envoltura del absorbedor.

A la parte superior de la porción de platos se alimentan:

- Solución amoniacal (T 50°C) (3):

	NH ₃	12684	kg/h	80	% en peso
	H ₂ O	3172	"	20	" "

- Amoníaco anhidro de reciclaje (T 38°C) (7):

15 35874 kg/h

Del fondo de la porción de platos sale la siguiente solución (T 117°C) (8):

	NH ₃	45939	kg/h	82,20	% en peso
	CO ₂	6778	"	12,13	" "
20	H ₂ O	3172	"	5,67	" "
		55889	"	100,00	" "

que es enviada al reactor de síntesis de la urea.

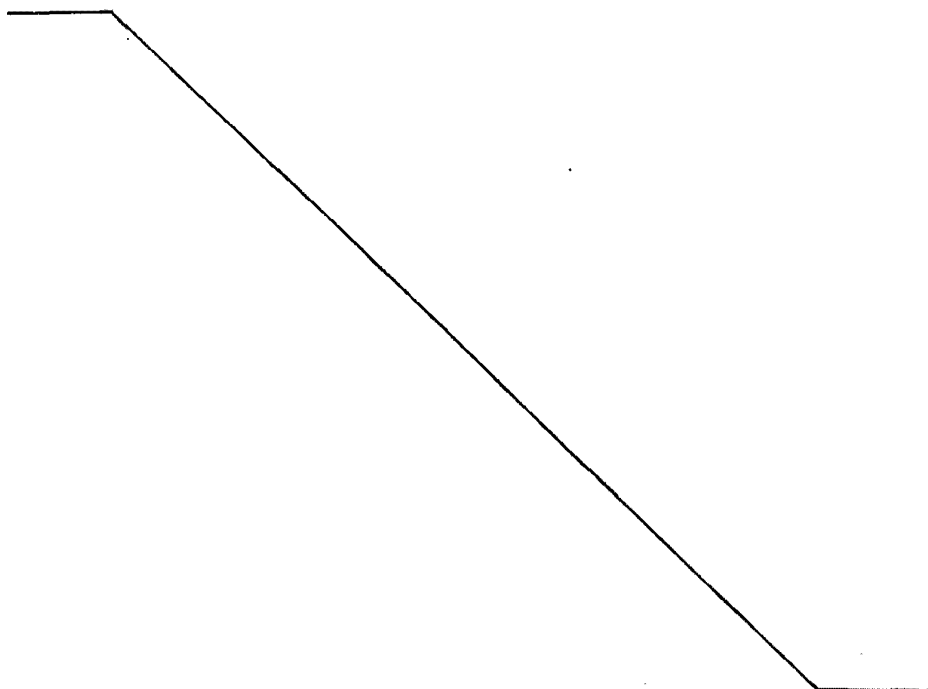
De la porción de cabeza sale el gas descarbonatado (T 43°C) (9):

25	Ar	215	Nm ³ /h	0,25	% en volumen
	H ₂	55425	"	63,44	" "
	N ₂	18161	"	20,79	" "
	CH ₄	251	"	0,29	" "

CO	390	Nm ³ /h	0,45	% en volumen		
NH ₃	12918	"	14,78	"	"	"
	87360	"	100,00	"	"	"

que es enviado a la metanación.

- 5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la
- 10 descrita en la solicitud de Patente Nº 20850 A/77, depositada en Italia en 3 de Marzo de 1977, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en
- 15 las siguientes reivindicaciones:



REIVINDICACIONES

1^a.- Procedimiento integrado para la producción de urea y amoníaco, comprendiendo las operaciones de producir amoníaco en un aparato de síntesis del amoníaco, absorber el amoníaco a la salida del reactor de síntesis del amoníaco con agua, obteniéndose una solución acuosa concentrada de amoníaco, utilizar la solución concentrada de amoníaco para la absorción del CO₂ contenido en los gases brutos para la síntesis del amoníaco, obteniéndose carbamato amónico, transformar el carbamato amónico parcialmente en urea en un reactor de síntesis de la urea, descomponer térmicamente el carbamato no transformado en urea y separar los productos de descomposición con un gas seleccionado de entre amoníaco, CO₂ y gases inertes, preferiblemente amoníaco, descargar de la zona de separación una solución de urea conteniendo todavía carbamato, reciclar los productos de descomposición del carbamato al reactor de síntesis de la urea, destilar a una presión de 3 a 30 atmósferas, en una o varias etapas, la solución de urea, obteniéndose amoníaco líquido y una o varias soluciones amoniacales de carbonato amónico, por una parte, y finalmente una solución acuosa de urea exenta de carbamato amónico, por otra parte, caracterizado porque la absorción del CO₂ se efectúa introduciendo el gas conteniendo CO₂ en el fondo o en la proximidad del fondo de un absorbedor subdividido en dos porciones, la inferior de película y la superior de platos, siendo la solución absorbente en la porción superior la susodicha solución acuosa concentrada de amoníaco, y siendo la solución

absorbente en la porción inferior una o varias de las soluciones amoniacaes acuosas de carbonato amónico obtenidas por destilación de la solución de urea a una presión comprendida entre 3 y 30 atmósferas.

5 2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque la relación en peso entre el amoníaco líquido y la solución amoniacal de carbonato amónico se elige entre 1 y 5.

10 3^a.- Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la porción de absorción de película y la porción de absorción de platos se disponen en serie, sin estar superpuestas, siendo el gas bruto conteniendo CO₂ alimentado al fondo o en la proximidad del fondo de la porción de absorción de película, descargado de
15 la cabeza de la misma y después alimentado al fondo o en la proximidad del fondo de la porción de absorción de platos, estando constituido el líquido absorbente, alimentado a la porción de absorción de película por la cabeza o en la proximidad de la cabeza, por las soluciones amoniacaes de
20 carbonato amónico y eventualmente amoníaco líquido, y estando constituido el líquido absorbente, alimentado a la porción de absorción de platos por la cabeza o en la proximidad de la cabeza, por la solución acuosa concentrada de amoníaco.

25 4^a.- PROCEDIMIENTO INTEGRADO PARA LA PRODUCCION DE UREA Y AMONIACO,
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de once hojas mecanografiadas por una

sola cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 24 de Febrero de 1978.

SNAMPROGETTI S.p.A.

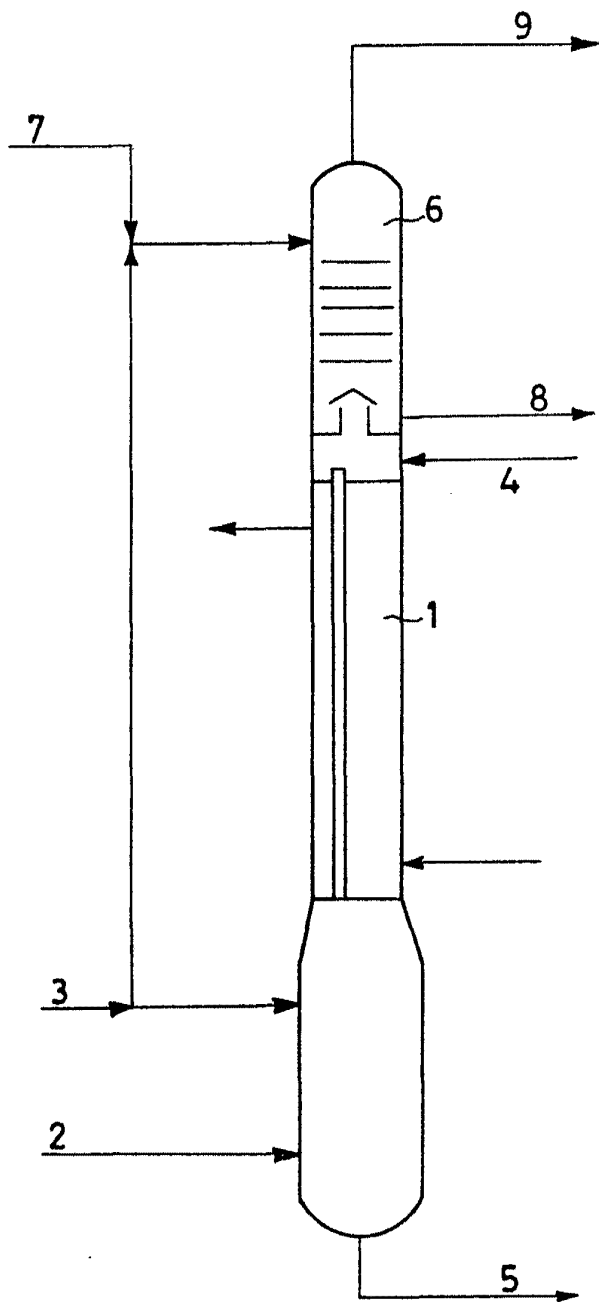
P.P.

J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO

p. p. Fdo. J. M. Valentin-Fernández

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Valentin F.", with a horizontal line underneath.

ESQUEMA



BARCELONA, 24 de Febrero de 1978
SNAMPROGETTI S.p.A.
P.P.

Wale...