



24 M

220933

220933

PATENTE DE INVENCION

por "Procedimiento para la fabricación intensiva de ácido sulfúrico", con prioridad de fecha 16 de noviembre de 1.954 con respecto a la correspondiente patente francesa.

5 a favor de Don Francisco SALBAS SERRA, de nacionalidad española, domiciliado en París (Francia), Rue de la Faisanderie, 116.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

10 El gas sulfuroso, que proviene por ejemplo de un horno de pirita, entra en la parte inferior de una torre tipo Glover, que reemplaza a las dos torres de cabeza des-
critas en la patente española nº 196.882. Esta torre, par-
cialmente provista (65 % aproximadamente del volumen útil; volumen de reacción encima de la parrilla) de un relleno de
15 características corrientes, tal como anillos de Raschig,



220933 24 M

juega, en su parte inferior vacía, el papel de la torre de desnitración parcial descrita en la patente citada. Esta torre recibe en su parte superior una fracción del ácido proveniente de los reactores. Este ácido es distribuido bajo forma de niebla por medio de pulverizadores mecánicos operando por choque y no por centrifugación. Por otra parte, el ácido proveniente de la torre de cola de la instalación (tipo Gay-Lussac) es distribuido directamente sobre el relleno mediante repartidores estáticos. El ácido pulverizado, cargado de productos nitrosos (ácido proveniente de los reactores) es parcialmente desnitrado en la parte superior vacía de ésta primera torre. Este ácido pulverizado, concentrado y frío, absorbe una gran parte del vapor de agua desprendido de la parte inferior de la torre donde se efectúa el complemento de desnitración y la concentración del ácido que en parte será destinado a la producción y en parte enviado sobre la torre de cola. La tensión parcial del vapor de agua de los gases que salen de la torre, es suficientemente débil para que el primer reactor pueda ser construido de acero ordinario desnudo, en vez de acero revestido de material antiácido. En realidad, esta débil tensión del vapor de agua, permite mantener la composición del ácido circulante en el reactor, dentro de valores tales que hacen que el acero sea pasivado sin que aparezca ningún fenómeno de corrosión.

El cuerpo de esta torre, así como su cielo, pueden ser construidos de acero inoxidable o de material antiácido, volvic, por ejemplo; la cubeta puede ser de plomo.

Los distribuidores estáticos pueden ser construidos de material resistente a un ácido diluido (56° Bé, por ejem

220933 24 MA



plc): plomo dulce, ferro-silicio, "teflon".

La tubería que permite el paso de los gases al primer reactor, se construye de acero inoxidable.

5 Los pulverizadores, de acero inoxidable (18-8 con 2.5 % de molibdeno) serán referenciados más adelante.

El ácido de esta torre de cabeza pasa a través de un refrigerante de acero inoxidable o de plomo dulce, a un depósito del que una bomba (que puede ser construida de acero inoxidable o de plomo duro), lo conduce en parte hacia la producción y en parte hacia la torre de cola.

10 Los gases penetran seguidamente en una serie de dos o tres reactores, según la importancia de la instalación. El primer reactor está siempre parcialmente provisto de un relleno (65 % aproximadamente de su volumen útil), de material de características corrientes (anillos de Raschig), sostenido por una parrilla de hierro ordinario, o bien de material antiácido (volvic, grés).

15 En el cielo del primer reactor, están dispuestos los pulverizadores mecánicos generadores de niebla, del mismo tipo que los utilizados en la torre de cabeza, y los distribuidores estáticos. Los dos tipos de aparatos son alimentados por el ácido proveniente del conjunto de reactores, cual ácido es enfriado a 40° C. aproximadamente y parcialmente reciclado. Los distribuidores estáticos envían el ácido directamente sobre el relleno, mientras que la niebla, ocupa el espacio libre y penetra en el relleno; el primer reactor y los otros dos, son construidos de acero ordinario desnudo. La niebla asegura un contacto íntimo entre los gases y el ácido, permitiendo de esta forma intensificar al máximo las reacciones de formación del aci

20

25

30

220933

24 MAR 5



do sulfúrico. La niebla se condensa en parte sobre todas las superficies sólidas que encuentra y particularmente sobre las paredes sobre las que produce una película protectora.

5 La composición del ácido pulverizado, es apropiada para tener un efecto pasivante sobre el acero. La película es únicamente debida a la condensación de la niebla y no a la proyección centrífuga sobre las paredes, sistema éste llevado a cabo por los pulverizadores descritos en la
10 patente antes referida. Esta composición del ácido, permite como se ha visto, la utilización de acero ordinario desnudo como material de construcción de los reactores; en otros procedimientos el material es de plomo o de acero ordinario protegido por materiales antiácidos tales como grés o volvic

15 Por otra parte, se suprime el choque de las venas de ácido contra las paredes (el pulverizador no opera por centrifugación) lo cual permite evitar la protección de los reactores al nivel del impacto del ácido (caso de pulverizadores centrífugos) por un revestimiento de acero inoxidable, según se describe en la patente española antes mencio
20 nada. La composición del ácido pulverizado es por término medio, de 76'5 % de SO_4H_2 total, de 8'5 % de N_2O_3 , siendo agua el complemento hasta 100, estando su densidad comprendida entre 63° y 64° Bé; Tal composición, por imprecisa,
25 no define perfectamente las características de este ácido. En efecto, se ha descubierto que el ácido pulverizado de los reactores debe ser tal, que el punto representativo de su composición quede situado en el interior de un cuadrilátero ABCD, (ver Fig. 1, del adjunto dibujo), en el que el
30 eje de abscisas representa el porcentaje en N_2O_3 y el de



220933

ordenadas la densidad de la mezcla en grados Bé. Los segmentos de rectas AB y CD, limitan la densidad de la mezcla, que debe estar comprendida entre 63° Bé (recta CD) y 64° Bé (recta AB).

5 Los segmentos de rectas AC y BD completan la delimitación del cuadrilátero, resultando de esta manera la densidad función del % de N_2O_3 . Aunque es posible considerar ácidos de densidad inferior a 63° Bé con nitrosidades tales que resultan pasivantes para el acero, lo cual evita
10 la corrosión por picado (corrosión electro-química) no obstante, estos ácidos dan lugar a una disolución lenta del acero por el hecho de que la capa protectora constituida por un sulfato básico de hierro, es ligeramente soluble en
15 esos ácidos. Por otro lado, los ácidos de densidad superior a 64° Bé con nitrosidades correspondientes, para que sean pasivantes frente al acero, cristalizan fácilmente a temperatura próxima a la del ambiente.

Los distribuidores estáticos están contruidos de acero inoxidable por recibir un ácido suficientemente concentrado.
20

Luego de atravesado el primer reactor, los gases pasan al segundo en el que penetran por debajo de la parrilla que soporta un relleno de características corrientes, cual relleno ocupa aproximadamente un 25 % del volumen útil
25 del reactor. La parrilla, como la del primer reactor, es de acero ordinario, volvic o grés. En la parte superior del reactor están dispuesto pulverizadores mecánicos generadores de niebla, los cuales son alimentados por el ácido que proviene del conjunto de reactores por las razones ya
30 expuestas, este reactor es tambien contruido de acero or

220933



dinario, por producirse en este caso los mismos fenómenos derivados del papel que juegan la pulverización fina y la película condensada sobre las paredes.

5 Los gases penetran por la parte superior o cielo del tercer reactor, constituido igualmente de acero ordinario. El reactor contiene, llenando alrededor de un 50 % de su volumen útil, un relleno clásico soportado por una parrilla de características análogas a las de los precedentes. La parte superior del reactor está provista de los
10 pulverizadores antes mencionados, produciéndose los mismos fenómenos de pasivación por creación de película y de pulverización. Los ácidos que provienen del primer reactor (temperatura máxima 60-65° C) y del segundo reactor, pasan respectivamente por dos refrigerantes, siendo conducidos
15 al fondo del tercer reactor obrando de depósito en el que se mezclan. Este ácido es aspirado por una bomba construída en acero inoxidable, y es distribuído en los reactores y la torre de cabeza. Los gases son dirigidos del fondo del tercer reactor al fondo de la torre de cola (tipo Gay-
20 Lussac) por un ventilador provisto de un by-pass. Esta torre reemplaza las dos torres de cola descritas en la patente española ya citada. Esta torre, parcialmente rellena (50 % aproximadamente de su volumen útil), está construída ya sea con plomo ya sea con cloruro de polivinilo,
25 siendo alimentada con ácido proveniente de la torre de cabeza, que es distribuído bajo forma de niebla por un pulverizador mecánico. El ácido recogido en la cubeta, por medio de una bomba de acero inoxidable o de plomo duro, es en parte reciclado en la misma torre y en parte introduci-
30 do en la torre de cabeza por los distribuidores extáticos,

220933²⁴



luego de una eventual adición de agua. La base de esta torre de cola puede ser utilizada como receptáculo del ácido.

5 La torre de cabeza y los dos primeros reactores están dispuestos sobre una plataforma situada a unos 4'5 m. del suelo, y el último reactor y la torre de cola lo están a nivel del suelo.

10 Para mejor comprensión de lo expuesto, en la Fig. 2, de la hoja adjunta de dibujos, se representa un esquema de la circulación de fluidos, según la patente que nos ocupa, siendo como sigue:

15 Gases: Proviendo por ejemplo de un horno de pirita entran por g1 en la torre de cabeza; pasan por g2 del cielo de ésta al cielo del 1^{er} reactor; luego por g3 del fondo de éste al fondo del 2^o reactor; seguidamente por g4 del cielo del 2^o al cielo del 3^{er} reactor; y de la base de éste último son aspirados por un ventilador g5 y dirigidos hacia la base de la torre de cola. Por g7 son arrastrados hacia un aparto de retención B (descrito en la
20 patente anterior nº 204.165,) que puede, además, reemplazar al ventilador g5, pasando entonces los gases por el bypass g6.

25 Acidos: Los ácidos que provienen de los dos primeros reactores pasan por a4 y a5 a los refrigeradores R2 y R3 y llegan (a6) en el depósito del 3^{er}, reactor. La bomba P2 les dirige (a7) por a8, a9, a10 y a11 respectivamente hacia los 3^o, 2^o y 1^{er}, reactores y hacia la torre de cabeza donde son distribuidos por los pulverizadores mecánicos P4, P3, P2 y P1 y los repartidores estáticos S2.

30 El ácido proveniente de la torre de cola, impelido

24
220933



5 por la bomba P3. es dirigido (a 12) hacia los repartidores S1 previa dilución eventual (a 13 bis). Una parte de este ácido es vuelta al ciclo (a 14) en la torre de cola y es distribuido por los distribuidores estáticos S5. El ácido de la torre de cabeza, pasa (a 1) hacia el refrigerador R1 y el depósito R, desde donde la bomba P1 le dirige ya sea a la producción (a 3) ya sea (a 2) a los pulverizadores P5 de la torre de cola.

10 Los pulverizadores utilizados en las torres y reactores son construídos bajo el mismo modelo. Estos aparatos, descritos en la patente española 204.164, están constituidos por uno o varios discos coaxiales cuya periferia está provista de diente o aletas que por su borde vertical, pulverizan las venas líquidas que emanan de boquillas verticales alimentadas por el líquido a transformar en niebla.

15 A título de ejemplo:

Para una producción diaria de 50 a 60 toneladas de monohidrato (SO_4H_2) a partir de un gas de tostación de piritas conteniendo 8 % de SO_2 , se pueden adoptar las características siguientes para los principales órganos de la instalación.

Altura de las torres y reactores construídos sobre la plataforma: 10 a 12 m.

25 Altura de las torres y reactores construídos a ras del suelo: 14 a 16 m.

Diámetro de las torres y reactores: 4 m. a 4'5 m.

Altura de la parte del 3^{er}. reactor utilizada como depósito: 40 - 60 cm.

Distribución de los ácidos:

30 1^{er}. reactor: Pulverización 5 m³ hora.

220933

24



Distribución estática 40 - 60 m³ hora.

2º y 3º reactores: Pulverización 12 a 15 m³ hora cada uno.

N E T A

5 Caracteriza la presente patente de invención:

1º.- Procedimiento para la fabricación intensiva de ácido sulfúrico, caracterizado esencialmente por el hecho de que el contacto entre el ácido sulfúrico conteniendo productos nitrosos y el SO₂ se logra pulverizando muy fi
10 namente dicho ácido en la parte superior vacía de dichas torres, dando lugar a la formación de niebla que penetra en el relleno que ocupa la parte inferior de las mismas permitiendo obtener el máximo contacto y concurriendo las siguientes circunstancias: a) que la película ácida que
15 desliza por las paredes de las torres, es únicamente producida por condensación de la niebla engendrada por los pul
verizadores mecánicos; b) que la composición del ácido pul
verizado está sometida a especificaciones muy estrictas, se
20 gún se representa en el esquema (Fig. 1) de los dibujos;
c) que las torres de reacción son de acero ordinario sin protección de una capa de acero inoxidable; d) que las dos torres de Glover normales son reemplazadas por una sola, en cuya parte superior vacía se efectúa la desnitración parcial del ácido fabricado en las torres de reacción, y en cuya par
25 te inferior, rellena, se efectúa el complemento de desnitra
ción y la concentración del ácido desnitrado; e) que las

220933



dos torres de Gay-Lussac son reemplazadas por una sola parcialmente rellena, en la que, el ácido del Glover es repartido bajo forma de niebla en la parte superior, y el recogido en la base, es parcialmente vuelto a ciclo mediante distribuidores estáticos; f) que los fondos del último reactor y de la torre de Gay-Lussac son utilizados como depósitos de recepción del ácido en circulación; g) que la niebla obtenida por los pulverizadores es únicamente engendrada por el choque de las partes verticales de las aletas, sobre las venas de ácido producidas por boquillas; y h) que los gases, luego de pasar por la torre de cola, son dirigidos hacia un aparato de retención de nieblas ácidas.

2º.- PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION INTENSIVA DE ACIDO SULFURICO",

Y todo cuanto afecte a la esencialidad de lo mostrado en el adjunto dibujo y descrito en la presente memoria que consta de diez hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

Barcelona, 24 marzo 1.955.

FRANCISCO SALSAS SERRA

p/a



24 MAR

FIG. 1

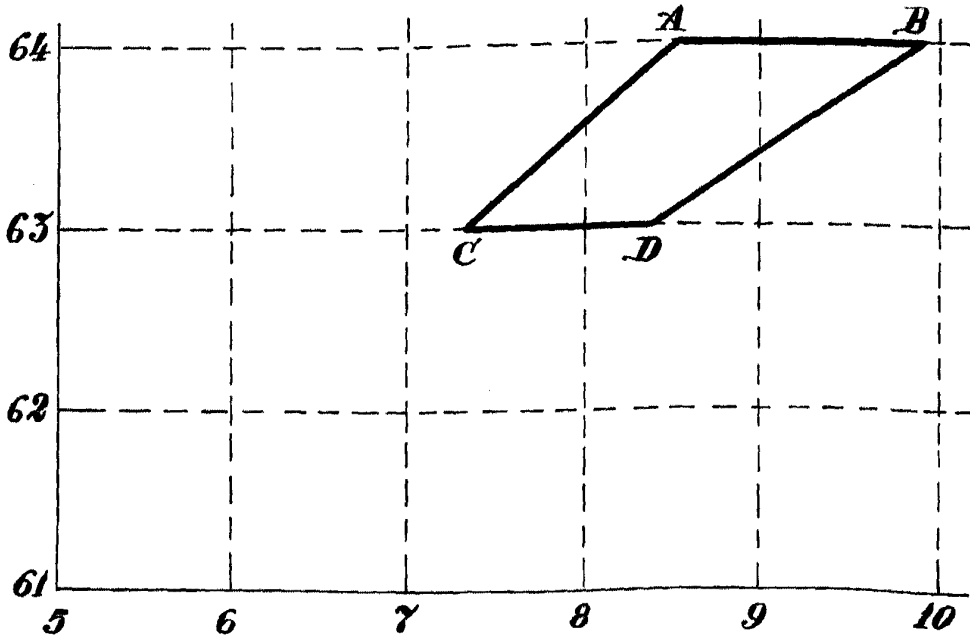
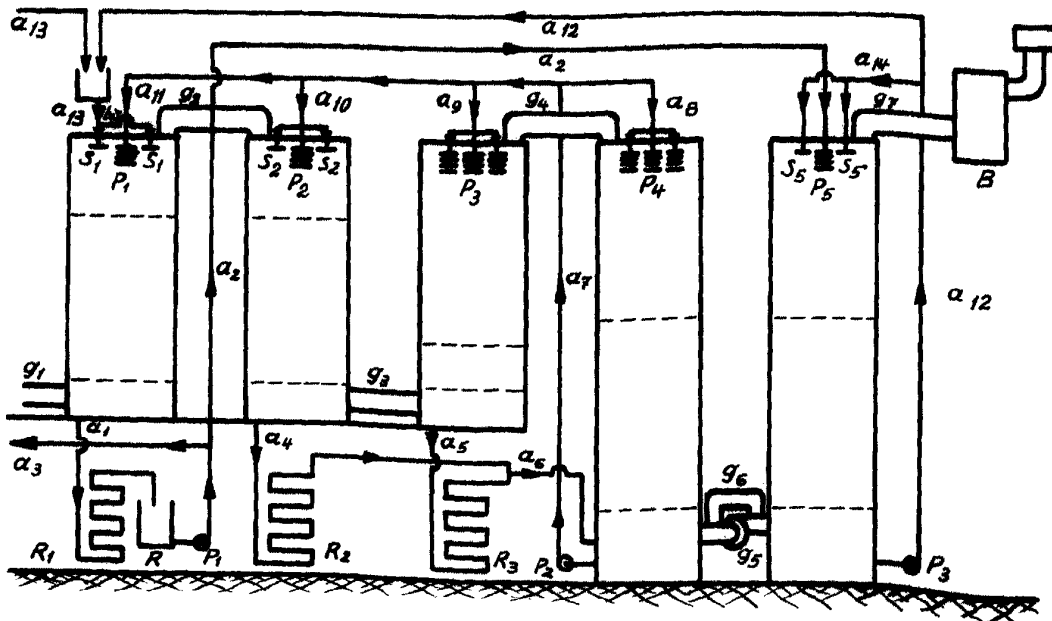


FIG. 2



BARCELONA, 24 DE MARZO DE 1955.
P.A.

ESCALA VARIABLE