



PATENTE

177298

DE

INTRODUCCIÓN 177298

por "PROCEDIMIENTO, CON SU INSTALACION CORRESPONDIENTE, PARA LA FABRICACION COMBINADA DE ACIDO NITRICO Y ACIDO SULFURICO, PARTICULARMENTE MUY CONCENTRADOS", a favor de Don Francisco Salsas Serra, de nacionalidad francesa, domiciliado en París (Francia).--

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Se conocen diferentes procedimientos de fabricación combinada de los ácidos sulfúrico y nítrico.

Estos procedimientos presentan un cierto número de inconvenientes.

5. Uno de los más destacados entre ellos, es el de que se obtienen ácidos muy diluídos.

Si se quiere obtener ácido nítrico con una concentración muy fuerte, es preciso aumentar considerablemente la producción de ácido sulfúrico en relación con la del ácido nítrico. En efecto; el ácido sulfúrico es utilizado, en la concentración del ácido nítrico, para absorber el agua de éste.

10. Si se quiere obtener ácido sulfúrico con elevada concentración, es necesario aumentar la relación de producciones $\frac{SO^4H^2}{NO^3H}$.

15. En efecto; la absorción del agua del ácido nítrico,

177298



diluye, en una cierta medida, al ácido sulfúrico obtenido; para tener ácido sulfúrico concentrado, es pues preciso producir mayor cantidad de ácido sulfúrico.

5. Por otra parte, la separación final de los compuestos oxigenados de azufre y ázoe, tiene lugar durante la fase de los procedimientos llamados de "desnitración", la cual no puede ser eficaz más que si el ácido sulfúrico es diluido hasta una determinada composición definida por el hecho de que, la descomposición del ácido nitrosil-sulfúrico SO^5NH , formado por la unión de los ácidos sulfúrico y nitroso, tiene lugar por dilución y aumento de temperatura.

10. Por otra parte, la absorción de los óxidos de ázoe por el agua, da ácido nítrico diluido. La concentración de este ácido no puede pasar de un 67 a 68 % de NO^3H , ya que esta composición límite corresponde a un estado azeotrópico, a partir del cual la concentración por destilación no progresa más, a causa de la formación de una fase vapor de la misma composición que la fase líquida.

15. La concentración ulterior del ácido nítrico, hasta las proximidades del monohidrato, se realiza destilando el ácido nítrico con el ácido sulfúrico concentrado: esta operación es factible gracias a una aportación suplementaria de calorías y a la dilución del ácido sulfúrico incorporado.

20. Se puede reducir la proporción de ácido sulfúrico respecto al ácido nítrico reconcentrando el ácido sulfúrico por uno de los procedimientos conocidos; pero es indispensable, para mejorar el balance económico del procedimiento, que esta concentración sea realizada por calorías perdidas al utilizar al máximo el exceso de calor de las reacciones exotérmicas.

25. Otro de los inconvenientes observados en los procedi-

177298



mientos conocidos; es el de la pérdida de óxidos de ázoe, que se puede cifrar entre el 5 y el 10 % de la cantidad inicial.

Esta pérdida es principalmente debida a dos causas:

A.- La pérdida en los gases evacuados en la atmósfera;

5. B.- La pérdida por reducción de los óxidos de ázoe a un estado inoxidable, reducción que aparece en las reacciones secundarias de la formación del ácido sulfúrico.

La más importante entre estas pérdidas, es la que se debe a la reducción de los óxidos de ázoe al estado de N^2O , que no es ya oxidable.

10.

Estas dos diferentes naturalezas de pérdidas, son analizadas a continuación:

12.- Pérdida A (en los gases evacuados).

La pérdida A es tanto más elevada cuanto que el volumen del aparato de absorción de los vapores nitrosos por el agua es más reducido, y que la concentración del ácido obtenido es más fuerte.

15.

Se puede, pues, reducir esta pérdida A por uno u otro de los medios siguientes:

20.

a.- Aumentando el volumen de los aparatos.

b.- Diluyendo el ácido.

c.- Absorbiendo los óxidos de ázoe residuales, por ejemplo, por el ácido sulfúrico concentrado.

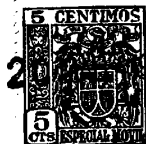
25.

Pero la absorción de los vapores nitrosos por medio del ácido sulfúrico, es un fenómeno muy complejo, por que si este ácido tiene una concentración de aproximadamente unos 60° Bmé, absorbe rápidamente a los vapores nitrosos en la proporción equimolecular $NO + NO^2$, y por el contrario, disuelve muy difícilmente al NO^2 en exceso, tal como se encuentra en la

30.

parte final de los aparatos del ácido nítrico. El ácido sulfúri-

177298



co con concentración más fuerte, de 64 a 65º Bmés, disuelve fácilmente al NO^2 , pero si se utiliza el ácido tan concentrado es preciso después diluirlo considerablemente para desnitrar, y nos encontramos con los inconvenientes antes citados.

5. La absorción casi completa de los óxidos de ázoe está favorecida por la presencia del anhídrido sulfuroso, el cual, en virtud de reacciones que dan lugar a la formación del ácido sulfúrico, mantiene un exceso de NO en la fase gaseosa, lo que facilita la absorción rápida de la proporción equimolecular $\text{NO} + \text{NO}^2$ a medida de la oxidación del NO.

10. Es, pues, evidente que, todos los procedimientos según los cuales los óxidos de ázoe son absorbidos simultáneamente con los gases sulfurosos, pueden llegar rápidamente, es decir, a volumen reducido, a la formación del ácido nitrosilsulfúrico, que contiene a la vez el ácido sulfúrico y el ácido nitroso producidos.

15. Desde hace un cierto tiempo, se ha empleado esta técnica para intensificar la fabricación del ácido sulfúrico solo, poniendo en íntimo contacto con los gases sulfuroso grandes cantidades de ácido sulfúrico rico en productos nitrosos. Sin embargo, estos procedimientos, si bien permiten aumentar considerablemente la producción de ácido por unidad de volumen, dan lugar, en general, a una pérdida de óxidos de ázoe muy superior a la que se considera como normal en el procedimiento de las cámaras de plomo. Así, esta pérdida es de 1,5 a 2,5 kgs. de NO^3H por 100 kgs. de SO^4H^2 , en lugar de ser de 0,5 a 0,8 kg.

20.- Pérdida B (pérdida por reducción de los óxidos de ázoe a un estado inoxidable).

30. Esta pérdida B de óxidos de ázoe, principalmente en el



177298

estado de N^2O , es debida a reacciones mal definidas todavía y que se trata de corregir, o evitar, por medios más bien empíricos que forman parte de la técnica, muy compleja de esta fabricación.

5. Estos medios consisten, por una parte, en modificar la composición de los ácidos en SO^4H^2 y en N^2O^3 , según la concentración de SO^2 en cada punto del aparato, y por otra parte, en desplazar las reacciones de oxidación del SO^2 por variación de la riqueza nitrosa de los gases y de los líquidos.

10. Es, pues, necesario un control exacto para descubrir, y luego corregir, toda nociva variación de las condiciones óptimas de marcha.

15. Se comprende que, en todo procedimiento combinado de fabricación de los dos ácidos, la complejidad del funcionamiento sea todavía más grande, y el control más delicado, si se quiere reducir al mínimo las pérdidas de óxidos de azoe.

20. Por otra parte, en los procedimiento de producción muy intensiva del ácido sulfúrico, en los que entran en juego varias moléculas de N^2O^3 por molécula de SO^2 , la repartición de la producción entre los diversos elementos, tal como las torres, es muy irregular por el hecho de que la velocidad de reacción es prácticamente proporcional a la concentración del SO^2 . Así, el primer elemento produce, por ejemplo, el 80 % de la producción total, el segundo el 80 % del 20 % restante, es decir, el 16 %, el tercero el 3%, el cuarto el 0,8 %, etc. etc.

25. Es evidente que sería preferible regular la velocidad de reacción en cada elemento, en forma de no forzarla demasiado en los primeros elementos y aumentarla en los últimos, utilizando así mejor su volúmen.

30. La absorción simultánea de vapores nitrosos en tales

177298

- 6 -



procedimientos se efectúa también de una forma defectuosa, por que la proporción de SO^2 , disminuyendo muy rápidamente, hace que se encuentre el NO en exceso en los primeros elementos y en defecto en los último frente al NO^2 , lo cual no facilita la rápida absorción de estos óxidos por el ácido sulfúrico.

5.

Por otra parte, es preciso también tener en cuenta que, las operaciones físico-químicas que conducen a la formación de estos dos ácidos, son principalmente de dos órdenes:

10.

1º.- Absorción de los gases por los líquidos, acompañada en general de reacciones químicas en la fase gaseosa y en la fase líquida. Estas operaciones son casi siempre exotérmicas;

2º.- Operaciones de desabsorción, en general endotérmicas, que dan lugar en el seno de los líquidos, a desprendimientos gaseosos.

15.

En la obtención del ácido nítrico predominan las reacciones del 1º orden.

20.

En la obtención del ácido sulfúrico, se encuentran operaciones de dos órdenes: la absorción de los vapores nitrosos y la reacción del SO^2 en la fase líquida, son del 1º orden; la desnitrificación del ácido sulfúrico nitroso es del 2º orden. Estos dos operaciones, según los diferentes procedimientos de fabricación del ácido sulfúrico, pueden realizarse, sea casi simultáneamente, sea alternativamente en el tiempo y en el espacio.

25.

Sin embargo, los aparatos en los cuales estas operaciones se efectúan, no están, en general, estudiados de manera lógica, puesto que se emplean indiferentemente, sean volúmenes vacíos, sean espacios guarnecidos con diferentes rellenos.

30.

Los estudios y experiencias realizados sobre esta cuestión, han probado que las operaciones del 1º grupo exigen que

177298



los gases permanezcan largo tiempo en íntimo contacto con los líquidos rápidamente renovados y eficazmente enfriados.

Por el contrario, las operaciones del segundo grupo, son realizadas en las mejores condiciones cuando los líquidos permanecen el mayor tiempo posible en contacto con los gases renovados, que aportan las calorías necesarias y arrastran rápidamente a los productos gaseosos liberados.

5.

La presente invención concierne a soluciones que resuelven estos diversos problemas en forma de eliminar los inconvenientes antedichos.

10.

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación combinada de los ácidos nítrico y sulfúrico, particularmente muy concentrados, en la cual, primeramente, se tratan separadamente:

15.

Por una parte, gases que contienen óxidos de ázoe, procedentes, por ejemplo, de la oxidación del amoniaco, a fin de obtener la conversión parcial de estos óxidos de ázoe en ácido nítrico y la absorción de éste;

20.

Por otra parte, gases que contienen anhídrido sulfuroso, procedentes, por ejemplo, del tostado de piritas, blendas, azufre, etc., a fin de obtener la conversión parcial del anhídrido sulfuroso en anhídrido sulfúrico y la absorción de éste.

25.

Este procedimiento, según la presente invención, está caracterizado porque ^{se} pueden detener las operaciones precedentes en el punto considerado como óptimo, y por que se tratan juntos todos los gases restantes (voluntariamente considerados como residuarios), y los cuales contienen, los unos, óxidos de ázoe, los otros, anhídrido sulfuroso, haciéndose dicho tratamiento en un aparato de fabricación de ácido sulfúrico.

30.

El procedimiento permite obtener, a partir de estos



177298

gases residuarios, y con reducción al mínimo de las pérdidas de óxidos de azoe, ácido sulfúrico nitroso que ulteriormente es desnitrado.

5. Según el punto en que se detienen las operaciones preliminares de producción de ácido nítrico y de anhídrido sulfúrico, así se obtienen a voluntad las proporciones realtivas deseadas de los diferentes productos.

Esto da una gran flexibilidad al procedimiento.

10. Se puede también poner fuera de circuito a ciertos aparatos, y la fábrica que aplique este procedimiento, es una fábrica polivalente que puede producir a voluntad:

a.- Oleum, ácido sulfúrico, ácido nítrico;

b.- Acido sulfúrico, ácido nítrico;

c.- Oleum, ácido nítrico.

15. La invención concierne asimismo a otras características, muy numerosas, de procedimientos (en particular reciclages), que se pueden reunir en los cinco grupos siguientes:

Grupo I.- Operaciones para la fabricación de ácido nítrico.

20. Grupo II.- Operaciones para la producción de anhídrido sulfúrico y de oleum.

Grupo III.- Operaciones para la absorción de compuestos nitrosos y sulfurosos restantes de las precedentes operaciones (fabricación del ácido sulfúrico ordinario).

25. Grupo IV.- Operaciones para desnitrar el ácido sulfúrico nitroso.

Grupo V.- Procedimientos para recuperar las calorías perdidas en combinación con los procedimientos y operaciones precedentes.

30. Todos estos procedimientos y sus diversas característi-

177298



cas están explicados a continuación en forma detallada. Esta descripción está hecha, desde luego, a base de las instalaciones que permiten la puesta en marcha de dichos procedimientos, y las cuales están representadas, a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

5. la Figura 1ª es un esquema de conjunto de la instalación completa para fabricación de los ácidos nítrico y sulfúrico muy concentrados, según la invención;

10. la Figura 2ª es un esquema detallado de las operaciones del grupo I (fabricación del ácido nítrico);

la Figura 3ª es un esquema detallado de las operaciones del grupo II (fabricación del anhídrido sulfúrico y producción de Oleum);

15. la Figura 4ª es el esquema de una variante de la Fig. 3ª;

la Figura 5ª es un esquema detallado de las operaciones del grupo III (absorción de compuestos nitrosos y sulfurosos restantes; fabricación del ácido sulfúrico ordinario);

la Figura 6ª es una variante de un detalle de la Fig. 5ª;

20. la Figura 7ª es un esquema detallado de las operaciones del grupo IV (desnitración del ácido sulfúrico nitroso) así como de algunos dispositivos de recuperación de calorías perdidas. Esquema de conjunto de la instalación (Fig. 1ª).-

25. Esta Fig. 1ª presenta los cuatro grupos principales de aparatos correspondientes a los cuatro grupos de operaciones enumeradas:

I.- Fabricación del ácido nítrico por oxidación de los gases nitrosos;

II.- Fabricación del anhídrido sulfúrico por oxidación del anhídrido sulfuroso y después fabricación del oleum;

30. III.- Absorción de los compuestos nitrosos y sulfurosos

177298

20



restantes de las precedentes operaciones (fabricación del ácido sulfúrico ordinario);

IV.- Desnitración del ácido sulfúrico nitroso.

5. El sistema de aparatos I recibe, según f.1, una admisión de gases nitrosos obtenida, por ejemplo, por oxidación de amoníaco. Recibe igualmente una admisión de agua, según f.2; los gases nitrosos son oxidados y dan nacimiento al ácido nítrico diluido.

10. Los gases nitrosos restantes son dirigidos, según f.3, en el sistema de aparatos III de absorción de compuestos nitrosos y sulfurosos, cuyas operaciones se describen en detalle más adelante.

15. La fabricación del anhídrido sulfúrico es efectuada en el sistema II que recibe, según f.4, una admisión de gases sulfurosos procedentes, por ejemplo, del tostado de piritas, y hay en este sistema formación de anhídrido sulfúrico SO^3 , por ejemplo, por oxidación catalítica parcial del anhídrido sulfuroso SO^2 , o por otro medio.

20. Por otra parte, el sistema II recibe, según f.5, ácido sulfúrico no nitroso, de una procedencia que se describirá después, de suerte que este ácido sulfúrico absorbe al anhídrido sulfúrico formado en el mismo sistema y da nacimiento al oleum, que es evacuado según indica la Figura 6*.

25. Los gases sulfurosos restantes salen, según f.7, del sistema II, y son dirigidos en parte, según f.8, en el sistema III de absorción (fabricación del ácido sulfúrico ordinario), y en parte, según f.9, hacia el aparato de desnitración del ácido sulfúrico.

30. Una compuerta -23- permite regular los gastos relativos entre las dos corrientes de gases sulfurosos (f.8 y f.9).



177298

Se regula así, de una parte, la cantidad de anhídrido sulfuroso admitido en la absorción (fabricación del ácido sulfúrico ordinario), y de otra parte, la cantidad de gases nitrosos no transformados en ácido nítrico en el sistema I y vueltos a traer a

5. la absorción III (ácido sulfúrico). Esta maniobra asegura el reglaje de toda la fabricación (ácido nítrico, ácido sulfúrico). Esta característica del reglaje facilita la desnitración del ácido sulfúrico, sobre todo si los gases sulfurosos introducidos están calientes, tal como ocurre, por ejemplo, con los gases del
10. tostado de pirritas. El trabajo de la desnitradora IV es, en cierto modo, parecido al de una torre de Glover, bien que, en general, la cantidad de SO^2 introducida sea débil, y por lo tanto el SO^2 es completamente convertido en ácido sulfúrico en la propia desnitradora, que no es el caso de una torre de
15. Glover. La diferencia consiste en que, los gases, saliendo de esta desnitradora, van al aparato de fabricación del ácido nítrico, mientras que, los gases que salen de una torre de Glover, van a la fabricación del ácido sulfúrico. La distribución de gases sulfurosos tiene en cuenta este hecho esencial,
20. si bien esta distribución puede ser modificada entre ciertos límites para regular la marcha de las reacciones en las dos fabricaciones.

25. En efecto: si las reacciones de formación del ácido sulfúrico se desplazan hacia la cola del aparato, con todos los peligros de pérdidas de productos nitrosos y descenso de rendimiento, es suficiente aumentar ligeramente la cantidad de gases sulfurosos introducidos en la desnitradora para que todo quede arreglado; en efecto: por una parte, la cantidad de SO^2 es disminuída a la entrada del aparato sulfúrico, y por otra
30. parte, la cantidad de óxidos de ázoe procedentes del aparato



177298

nítrico es aumentada. Esta sencilla maniobra, accionando a la vez en el sentido deseado sobre los dos factores que restablecen la situación, es bastante más eficaz que la que actúa solamente sobre la adición de ácido nítrico o de vapores nitrosos, empleada en todos los procedimientos de fabricación de ácido sulfúrico.

5.

Esta maniobra puede efectuarse automáticamente, mediante un termostato dirigido por las variaciones relativas de temperatura del paraje más sensible del aparato.

10.

Por otra parte, el aparato IV de desnitración del ácido sulfúrico, recibe por su parte inferior vapor de agua, según f.10. Igualmente recibe por su parte superior, según f.11, ácido sulfúrico nitroso, procedente de la instalación III, como se explicará más adelante.

15.

En fin, el aparato de desnitración IV, recibe ~~asimismo~~ por su parte superior, según f.12, ácido nítrico diluido procedente de la instalación I.

20.

Bajo la acción de los gases sulfurosos SO^2 y del vapor de agua, se produce una desnitración que, en general, es voluntariamente incompleta respecto al ácido sulfúrico nitroso, y un desprendimiento de gases nitrosos contenidos en este ácido.

Al mismo tiempo, se produce una concentración de ácido nítrico por la sustracción del agua contenida en este ácido nítrico procedente de la instalación I.

25.

Se obtiene así, en la parte inferior de este aparato de desnitración, ácido sulfúrico más o menos desnitrado, que es evacuado según f.13, y enviado así al sistema III, como se explicará después detalladamente.

30.

Por otra parte, todos los gases formados en la parte superior del aparato de desnitración del ácido sulfúrico nitroso,



177298

pasan a un refrigerante -2-, que determina la condensación del ácido nítrico concentrado, siendo recogido este ácido nítrico en la parte baja del aparato, según f.14, y evacuado disponible.

5. Por otra parte, los gases nitrosos no condensados, son dirigidos, según f.15, a la instalación I de fabricación del ácido nítrico, y participan así en la fabricación de este ácido.

Con ésto, se asegura una recuperación eficaz de gases nitrosos y se reducen al mínimo las pérdidas de óxidos de azoe.

Detalles de la fabricación del ácido nítrico (Figura 2ª).

10. La instalación de la fabricación del ácido nítrico está esquemáticamente representada en la Figura 2ª.

Ella abarca esencialmente, tres fases sucesivas, a saber:

15. Una primera, en la cual los gases nitrosos calientes son puestos en íntimo contacto con el ácido nítrico diluído, y lo concentran.

20. Una segunda, en la cual se enfrían los gases nitrosos, de modo que al condensarse rápidamente la mayor parte del agua arrastrada, esta condensación da lugar a la formación de ácido nítrico muy diluído.

Una tercera en fin, en la cual se oxidan los gases nitrosos en presencia del agua y del ácido nítrico débil, procedente de la 2ª fase, y se obtiene un ácido nítrico relativamente diluído que es concentrado al máximo en la primera fase.

25. La forma de realización de este procedimiento se describe después.

30. Un primer aparato -3- calorífugo que recibe, según f.1, los gases nitrosos calientes procedentes, por ejemplo, de la oxidación del amoniaco; estos gases nitrosos son puestos en íntimo contacto con el ácido nítrico diluído procedente de la

177298



tercera fase del sistema.

Este ácido nítrico es concentrado hasta una riqueza de unos 65 a 68 %, y parte, según f.12, hacia la desnitadora para ser concentrado hasta los 96-98 % de NO^3H .

5. Los gases nitrosos calientes, arrastrando una parte del vapor de agua sustraído al ácido nítrico tratado, son conducidos, según f.16, al aparato -4- (2ª fase del procedimiento). Este está esencialmente constituido por un refrigerante a gas, que produce un enfriamiento de los vapores nitrosos y da lugar a la condensación del vapor de agua producido en el aparato -3-, así como el que acompaña a los gases nitrosos, en f.1.

10.

Esta condensación da lugar a la formación de ácido nítrico muy diluido, el cual es incorporado al ciclo en el aparato -4- después de refrigerado en el serpentín -5-, a fin de intensificar por el vehículo de este líquido frío, actuando en circuito cerrado, el cambio térmico con los gases calientes.

- 15.

Este cambio térmico podría también ser ventajosamente realizado por intermedio de un líquido no miscible, con el ácido nítrico diluido, que sería reincorporado al ciclo en -4- después de ulterior enfriamiento en -5-.

- 20.

El ácido nítrico débil producido en -4- es sacado por conducto de reboseamiento ("TROP PLEIN") y dirigido según f.17, al aparato correspondiente a la tercera fase.

- 25.

Por otra parte, los gases nitrosos NO NO^2 que no han sido condensados, son conducidos, según f.18, al aparato -7- correspondiente a la tercera fase. Este aparato -7- recibe asimismo, según f.15, a los gases nitrosos desprendidos en el aparato de deshidratación IV, y pasados ulteriormente al refrigerante -2- del esquema general, donde tiene lugar la condensación del ácido nítrico. El conjunto de todos estos gases nitro-

30.

177298



sos (f.15 y f.18) se reúne de nuevo en el aparato -7-, al mismo tiempo que es introducida, según f.2, el agua necesaria para la formación del ácido nítrico ordinario.

El ácido nítrico diluido producido, es retirado del aparato -7- y conducido al aparato de la primera fase del procedimiento, según f.19, a fin de encontrar una corriente de gases calientes y sufrir la concentración ya indicada, y en fin, salir, según f.12, en estado de ácido nítrico relativamente concentrado de 65 a 68 % de NO^3H .

5.

10.

La parte de gases nitrosos NO NO^2 no transformados en NO^3H en la cámara de reacción -7-, es evacuada, según f.3, hacia el sistema III para la fabricación del ácido sulfúrico.- Detalles de la fabricación de anhídrido sulfúrico y oleum (Figuras 3ª y 4ª).

15.

La fabricación del oleum (sistema II) está basada en la oxidación del gas sulfuroso (SO^2); esta oxidación puede ser realizada por diversos procedimientos en sí conocidos, y que se describen a continuación:

20.

1ª.- Fabricación por intermedio del sulfato básico de hierro (Figura 3ª).

La instalación comprende:

a.- Un aparato para la fabricación y la descomposición del sulfato básico de hierro.

25.

b.- Medios para absorber los vapores de ácido sulfúrico y el gas SO^3 obtenidos, a los fines de producción de oleum.

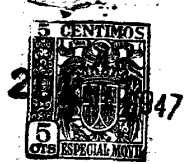
La instalación tiene a este efecto, desde luego, una cámara -8- de platillos superpuestos, en la cual se fabrica el sulfato básico de hierro; y se conducen a dicha cámara.

Acido sulfúrico ordinario, según la f.19.

30.

Sesquióxido de hierro Fe^2O^3 , según f.24.

177298

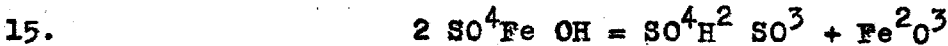


Se produce entonces la reacción siguiente:



5. El secado y el recalentado del sulfato básico de hierro está asegurado por una corriente de aire caliente, f.21, dispuesta en la parte baja de la cámara de reacción -8- y que proviene de la refrigeración del árbol y brazos del horno de pirita (conducto -13- y ventilador -17-).

10. El vapor de agua es arrastrado por el aire y es evacuado al exterior, según f.22, mientras que el sulfato básico formado en la cámara -8- es conducido, según f.23, a una mufla -10- dispuesta en el horno -9- de calcinado de piritas. Esta mufla -10- se encuentra así caldeada por los calores perdidos del horno de tostado de piritas, lo que determina la descomposición del sulfato básico de hierro según la fórmula:



20. El sesquióxido de hierro cae por la acción de la gravedad, según f.24, sobre un transportador -11- que lo conduce a la parte superior de la cámara de reacción -8-, con vistas a la fabricación del sulfato básico de hierro. El conjunto de reacciones, constituye así un ciclo en el cual el sesquióxido de hierro, sirve indefinidamente.

25. La mufla -10- lleva orificios -12- de circulación de gases, de suerte que el anhídrido sulfuroso procedente del horno de piritas circula en la mufla -10-, y facilita la reacción de descomposición del sulfato básico de hierro, y arrastra, según f.25, al anhídrido sulfúrico y al ácido sulfúrico formados en la descomposición del sulfato básico de hierro.

30. En definitiva, sale del horno -9- de calcinado de piritas una corriente gaseosa caliente, constituida de SO^2 , SO^3 , SO^4H^2 . Esta corriente gaseosa pasa a una cámara de desem-



177298

polvado -14-, y desemboca a continuación, según f.26, en un mezclador -15- que asegura el enfriamiento de la mezcla SO^2 , SO^3 , como se explicó anteriormente.

5. La mezcla SO^2 SO^3 así enfriada, desemboca en la parte inferior de un aparato de condensación y absorción -16-, que recibe en su parte superior, según f.27, un chorro pulverizado de SO^4H^2 ; en la cámara de absorción -16-, el ácido sulfúrico absorbe la totalidad del anhídrido sulfúrico SO^3 de la corriente gaseosa SO^2 SO^3 , así como a todos los vapores de ácido sulfúrico, y da así nacimiento al oleum recogido en la parte inferior de este aparato y el cual es evacuado, según f.28. Por
10. otra parte, los gases sulfurosos SO^2 , desembarazados del anhídrido sulfúrico SO^3 , salen según f.29, a la parte superior del aparato de absorción -16- y se recalientan en el mezclador -15- enfriándose la corriente SO^2 SO^3 que circula en sentido contrario en este mezclador.
- 15.

- El gas sulfurosos que ha servido así de activador de las reacciones de descomposición del sulfato básico de hierro, y que ha arrastrado en esta misma corriente a los vapores sulfúricos, es por fin evacuado, según f.7, hacia la fabricación III de ácido sulfúrico ordinario.
- 20.

- La utilización de la mufla, permitiendo el reciclaje del producto resultante de la descomposición del sulfato básico de hierro, da la posibilidad de contentarse con una descomposición parcial.
- 25.

- Una variante consistiría en ~~suprimir~~ la mufla en el caso en que la descomposición del sulfato básico pudiera ser prácticamente completa; el sulfato básico sería entonces introducido mezclado con la pirita y sería regenerado al retirar sobre las cenizas de pirita la cantidad de cenizas necesarias.
- 30.

177298



Esta variante de supresión de mufla es especialmente ventajosa en los casos en que se emplee el azufre, por que la descomposición completa del sulfato básico no es necesaria, siempre que no esté éste mezclado con otro residuo.

5. Se puede realizar la variante siguiente (Figura 4^a); utilizar un horno ordinario de piritas, es decir, sin mufla y sin descomposición del sulfato básico de hierro, y realizar la oxidación parcial del SO^2 en SO^3 en un aparato de catálisis -17- situado después de la instalación de desempolvado -14-.
10. Después de la salida de esta cámara catalítica, se encuentran los aparatos de los tratamientos ya descritos para la obtención del oleum.
Detalles de la absorción de los gases nitrosos y sulfurosos restantes.
15. Fabricación del ácido sulfúrico ordinario (Figura 5^a).
Esta instalación lleva elementos tales como los siguientes:
- a.- Una torre de Glover -20-.
 - b.- Cámaras de reacción -21¹-, -21²-, -21³, -21⁴-.
 - c.- Una o varias torres de Gay Lussac -22-.
20. Estas diversas torres y cámaras están ligadas unas con otras por múltiples canalizaciones, y según se describerá luego, los gases sulfurosos calientes SO^2 saliendo, según f.7, de la instalación de la Figura 3^a (sistema II de fabricación de oleum) pasan por una compuerta reguladora -23- que los dividen en dos venas:
25. La una, f.9, que es dirigida hacia el aparato de desnitricación IV, según se ha explicado en detalle sobre la Figura 1^a;
La otra, f.8, hacia la torre de Glover -20-.
30. La torre de Glover recibe, por su parte superior, las

177298



tres admisiones siguientes de ácido:

- a.- Una llegada, f.13, de ácido sulfúrico más o menos desnitrado, procedente de la desnitración IV, según se explicó a propósito de la Figura 1ª.
5. b.- Una llegada, f.30, de ácido sulfúrico diluido procedente de las cámaras de reacción -21¹-, -21²-, -21³-, -21⁴-.
- c.- Una llegada, f.31, de ácido sulfúrico nitroso, procedente de la, o de las, torres de Gay Lussac -22-.
10. Resultado del trabajo de la torre de Glover, es retirar de la parte inferior de la torre de Glover, según f.32, un ácido sulfúrico completamente desnitrado y relativamente concentrado, que es enviado, según f.5, a la fabricación del oleum, conforme se explicó a propósito de la Figura 1ª.
15. Por otra parte, los gases sulfurosos cargados de vapores nitrosos NO, NO², salen, según f.33, a la parte superior de la torre de Glover, y son dirigidos hacia la parte inferior de la primera cámara de reacción -21¹-.
20. Cada cámara de reacción puede recibir igualmente, en su parte inferior, según f.34, una corriente de gas sulfuroso caliente procedente, según f.7, del sistema II de fabricación del oleum.
25. Cada cámara de reacción -21¹-, -21²-, etc., está dividida en dos mitades, de constituciones y funciones diferentes, a saber:
- Una parte inferior -24- cargada con un relleno apropiado.
- Una parte superior -26- vacía, la cual recibe:
- Por una parte, en su zona superior, una llegada (f.35) de ácido sulfúrico que, por dilución con el agua, es introducido
30. en cada elemento a la conveniente concentración.

177298

20



Por otra parte, eventualmente (f.36), una corriente de gas sulfuroso cargado de vapores nitrosos NO, NO².

Estos diversos dispositivos permiten hacer trabajar a las cámaras, o torres de reacción, de varias maneras, especialmente:

5.

1º.- Los gases sulfurosos cargados de productos nitrosos, entran exclusivamente por las aberturas inferiores, f.33, y salen por f.37.

10.

En este caso, el trabajo de las cámaras -21- es parecido al de las cámaras de plomo o a las torres del procedimiento clásico, y las operaciones de absorción y desabsorción tienen lugar simultáneamente, es decir, que las operaciones de oxidación de SO² en la fase líquida, donde el anhídrido sulfuroso se transforma en ácido sulfúrico, tienen lugar al mismo tiempo que el desprendimiento de vapores nitrosos reducidos al estado de NO.

15.

Al mismo tiempo tiene lugar la oxidación de NO en NO² en la fase gaseosa, y la absorción de proporción equimolecular NO NO² en el ácido sulfúrico.

20.

2º.- Los gases sulfurosos cargados de productos nitrosos entran exclusivamente por las aberturas centrales, f.36, y por las aberturas inferiores, f.34, es admitida una adición regulable, por cada elemento de gas sulfuroso, procedente del sistema II.

25.

En este caso, en la parte vacía de las cámaras -21-, tienen lugar principalmente operaciones de absorción, y en la parte guarnecida de relleno tiene lugar principalmente operaciones de desabsorción.

30.

Por otros aspectos, la introducción variable de gases sulfurosos por las aberturas f.34, permite repartir de una manera más regulable el trabajo total entre los diversos elementos, por

177298



el hecho de que es posible disminuir la producción en los primeros y aumentarle en los últimos, lo que da como resultado moderar la producción de calorías en la primera cámara y, por lo tanto, la elevación de temperatura y las pérdidas de productos nitrosos que esa elevación provoca.

5.

Finalmente, esta dualidad de funciones entre las dos partes, superior e inferior, de cada cámara -21-, da lugar también a una concentración local de productos nitrosos; en efecto, la riqueza en éstos de los gases entrando por f.36, es aumentada considerablemente por la absorción, en la parte superior, de los productos nitrosos desprendidos en la parte inferior. Esto aumenta la velocidad media de las reacciones de formación del ácido sulfúrico.

10.

La constitución especial de estas cámaras de reacción asegura, por otro lado, ventajas particulares en la realización del procedimiento de conjunto.

15.

En efecto: la eficacia de un líquido, tal como es el ácido sulfúrico pulverizado en la parte superior de una torre, disminuye rápidamente a medida que desciende, a causa del aumento de la velocidad de caída y al aumento de tamaño de las gotas por la reunión de vesículas, constituyendo ya verdaderas gotitas, cada vez más gruesas. Por consiguiente, reduciendo la altura de esta parte vacía, se reduce la altura de caída de los vehículos de gotitas de ácido sulfúrico diluido, y se aumenta la eficacia media de la operación.

20.

25.

Por otro concepto, se puede elegir la naturaleza del relleno de la parte -24- de la cámara de reacción de manera que este relleno sea más apretado, y asegure así tan sólo ocupando una parte del volumen:

30.

Para los gases: el mismo recorrido y la misma pérdida de

177298



carga que con el relleno completo.

Para los líquidos: la misma superficie total de contacto ofrecida al gas, y la misma duración de recorrido, en esa parte, que si está completamente rellena.

5. El ácido sulfúrico producida sale a la parte inferior de la cámara de reacción -21-, siguiendo f.38, y se reúne en un colector -27-, desde donde es rechazado por f.30 al techo de la torre de Glover, con vistas a su concentración, y como ha sido ya explicado antes.

10. La corriente gaseosa que sale de la última cámara -21- por f.39, es conducida a la parte inferior de la torre de Gay-Lussac -22-, que de la manera ya conocida, asegura una recuperación prácticamente total de los productos nitrosos. Para esto, esta torre recibe en su parte superior, según f.40, ácido sulfúrico concentrado salido por f.32, de la torre de Glover.

15. Se puede eventualmente añadir al ácido sulfúrico introducido en la torre de Gay-Lussac, una conveniente proporción de ácido sulfúrico muy concentrado, o de oleum producido en la misma instalación, con el fin de aumentar la concentración del ácido en circulación en esta torre y obtener una recuperación más completa de los productos nitrosos.

El ácido sulfúrico nitroso al salir de la torre de Gay-Lussac, es distribuido en dos partes:

25. a.- Una parte siguiendo f.31, es enviada a la parte superior de la torre de Glover, en la cantidad necesaria para el buen funcionamiento de esta torre.

b.- El resto, siguiente f.11, va a la parte superior del aparato de desnitración IV, según indica la Figura 1ª.

30. En definitiva, en la fabricación III del ácido sulfúrico (Figura 5ª), es preciso considerar:

477298

20



a.- La obtención del ácido sulfúrico concentrado, correspondiente a la producción enviada por f.5 a la fabricación de oleum.

5. b.- El reciclaje de ácido sulfúrico, alternativamente nitroso y desnitrado, que, en parte, sigue el ciclo normal Glover-Gay-Lussac-Glover, y en parte, sigue el ciclo característico de esta invención Gay-Lussac-Desnitradora-Glover-Gay-Lussac.

Una variante de un detalle de la instalación de la Figura 5ª, está representado en la Figura 6ª.

10. Consiste en introducir en las cámaras -21- dos clases de ácidos:

Acido sulfúrico, más concentrado, pulverizado en la parte alta, según f.35.

15. Acido sulfúrico más diluido distribuido sin pulverización y cayendo directamente sobre el relleno, según f.41.

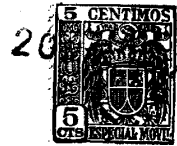
Esta variante favorece e intensifica las operaciones alternativas de absorción de vapores nitrosos en la parte vacía, y desabsorción en la parte guarnecida de relleno.

20. Detalles de la desnitración del ácido sulfúrico nitroso así como algunos dispositivos de recuperación de calor perdido (Figura 7ª).

25. La Figura 7ª muestra una torre desnitradora IV, la cual recibe en su parte superior, el ácido sulfúrico nitroso, f.11, y el ácido nítrico diluido, y por su parte inferior, por un lado gases sulfurosos, f.9, procedentes del sistema II, y que constituyen una de las dos venas separadas por la compuerta reguladora -23-, y por otro lado vapor de agua, f.10.

30. Los gases sulfurosos calientes y el vapor de agua, provocan la desnitración del ácido sulfúrico y la destilación del ácido nítrico.

477298



El anhídrido sulfuroso, del cual es en general muy débil la cantidad introducida, se transforma completamente en ácido sulfúrico, y los gases nitrosos, desprendidos con los vapores de ácido nítrico, salen de la desnitradora acompañados de azoe y del exceso de oxígeno introducidos con los gases sulfurosos.

5.

Todos estos gases y vapores pasan por el refrigerante a gas -2-, donde el ácido nítrico concentrado (96 a 98 % de NO^3H), se condensa y es retirado de la instalación por f.14.

Los gases nitrosos van ulteriormente por f.15, al sistema de fabricación del ácido nítrico, ya descrito.

10.

En esta misma Figura 7ª, están indicados diversos dispositivos originales para la recuperación de calorías:

a.- Los gases nitrosos calientes procedentes de la combustión del amoniaco, son conducidos a la parte inferior del aparato de desnitración IV, circulando alrededor de un haz de tubos y cediendo así una parte de sus calorías perdidas al ácido sulfúrico parcialmente desnitrado, que sale de este aparato según f.13.

15.

Esta aportación de calorías da lugar a una concentración del ácido, posterior a su dilución en la torre desnitradora, lo cual economiza una parte importante del vapor de agua necesario para la desnitración, y por lo tanto, mejora el balance en agua de la instalación, y permite relaciones de producción $\frac{\text{NO}^3\text{H}}{\text{SO}^4\text{H}^2}$ más elevadas.

20.

25.

b.- El ácido sulfúrico parcialmente desnitrado y caliente, saliendo según f.13 del aparato de desnitración IV, es seguidamente conducido a un mezclador -32-, donde él cede su calor a la mezcla de ácidos sulfúrico nitroso y nítrico diluido antes de que éstos entren por f.11 y f.12 en la torre de desnitración.

30.

177298



El invento, dentro de su esencialidad, puede ser llevado a la práctica en otras variaciones, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, ser construido en cualquier forma y tamaño, utilizando para su fabricación los materiales más adecuados: por entrar todo dentro del espíritu de las reivindicaciones.

N O T A

Descrito el objeto de la invención, lo que se declara como no practicado ni puesto en ejecución en España, comprende las siguientes reivindicaciones:

10. 1ª.- Procedimiento, con su instalación correspondiente, para la fabricación combinada de ácido nítrico y ácido sulfúrico, particularmente muy concentrados, en el cual se trata separadamente: por una parte, gases conteniendo óxidos de azoe procedentes, por ejemplo, de la oxidación del amoniaco, con el fin de obtener la conversión parcial de estos óxidos de azoe en ácido nítrico, y la absorción de éste;
15. por otra parte, gases conteniendo anhídrido sulfuroso procedentes, por ejemplo, del calcinado de pirritas, blendas, azufre, etc., con el fin de obtener la conversión parcial del anhídrido sulfuroso en anhídrido sulfúrico y la absorción de éste, procedimiento caracterizado por que se detienen las precedentes operaciones en el punto considerado como óptimo, y por que se tratan juntos todos los gases restantes (voluntariamente considerados como residuales), y los cuales contienen, los unos, óxidos de azoe, los otros, anhídrido sulfuroso, haciéndose dicho tratamiento
20. en un aparato de fabricación de ácido sulfúrico, permitiendo
- 25.



477298

obtener por este procedimiento y a partir de esos gases restantes, con reducción al mínimo de las pérdidas de óxido de azoe, el ácido sulfúrico nitroso que ulteriormente es desnitrado.

5. 2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que se desnitrifica el ácido sulfúrico nitroso y los gases nitrosos desprendidos se vuelven a traer al único aparato de conversión de estos gases en ácido nítrico diluído.

10. 3^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se enfrían los gases nitrosos desprendidos en forma de condensar el ácido nítrico concentrado, mientras que los gases nitrosos nó transformados ni condensados se vuelven a llevar al aparato de conversión de estos gases en ácido nítrico diluído.

15. 4^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se conduce al aparato desnitrador todo el ácido nítrico diluído, lo que asegura la concentración de este ácido y permite separarlo de los gases nitrosos nó transformados, que se reconducen al aparato de conversión de estos gases nitrosos en ácido nítrico diluído.

20. 5^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se aplica a la desnitración del ácido sulfúrico nitroso una parte del anhídrido sulfuroso nó transformado en la fabricación del anhídrido sulfúrico, transformándose este anhídrido sulfuroso en ácido sulfúrico y facilitando, por otra parte, 25. la desnitración.

30. 6^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, y en particular al modo de realización de la 5^a, caracterizado porque se regula la cantidad de anhídrido sulfuroso admitido, en el aparato de desnitración, con lo que se regula, por una parte la cantidad de anhídrido sulfuroso admitido en la fabri-

177298



cación del ácido sulfúrico, y por otra parte, la cantidad de gases nitrosos no transformados en ácido nítrico en la fabricación del ácido nítrico y vueltos a llevar a la fabricación del ácido sulfúrico ordinario, asegurándose así el reglaje de toda la fabricación (ácido nítrico, ácido sulfúrico).

5.

7^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones en el que la fabricación del ácido nítrico está caracterizada por tres fases sucesivas: una primera, en la cual los gases nitrosos calientes atraviesan el ácido nítrico diluido y lo concentran. Una segunda, en la cual se enfrían los gases nitrosos de manera que, condensándose el agua arrastrada, se obtenga ácido nítrico muy diluido. Y en fin, una tercera, en la que se oxidan los gases nitrosos en presencia del agua y se obtiene un ácido nítrico diluido, que es concentrado al máximo en la primera fase.

10.

15.

8^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se sitúa en circuito cerrado sobre el refrigerante al ácido nítrico diluido obtenido en la segunda fase, lo que facilita el intercambio térmico.

20.

9^a.- Procedimiento según la forma de realización de la reivindicación 8^a, utilizando para este intercambio térmico un líquido no miscible con el ácido nítrico diluido.

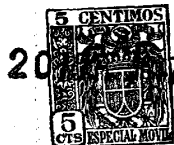
25.

10^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, en el que los gases nitrosos no transformados, saliendo de la tercera fase, son enviados a la fabricación del ácido sulfúrico, donde sirven para dicha fabricación, y finalmente son absorbidos bajo la forma de ácido sulfúrico nitroso.

30.

11^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que la fabricación del ácido sulfúrico, basada en la descomposición del sulfato básico de hierro con formación de

177298



oleum, y caracterizada por que se seca y recalienta el sulfato básico de hierro por una corriente de aire recalentado por el calor procedente de la refrigeración de los ejes y brazos de los hornos de pirita.

5. 12ª.- Procedimiento según las precedentes reivindicaciones, en el que se descompone el sulfato básico de hierro en un recinto situado en el interior del horno de piritas, penetrando en dicho recinto el anhídrido sulfuroso y arrastrando al anhídrido sulfúrico y al ácido sulfúrico formados.
10. 13ª.- Procedimiento según las precedentes reivindicaciones, en el que como variante, se mezcla directamente el sulfato básico con el mineral de azufre, quedando regenerado el sulfato básico con la separación, a la salida del horno, de la cantidad necesaria de cenizas.
15. 14ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que como otra variante, se hace pasar por un aparato de catálisis, a los gases sulfurosos saliendo, por ejemplo, de los hornos de calcinado de piritas simplemente desprovistos de polvos, lo que permite obtener la conversión parcial del anhídrido sulfuroso en anhídrido sulfúrico.
20. 15ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que después de la absorción y separación del anhídrido sulfúrico, se recalientan los gases sulfurosos por contacto térmico, en un mezclador, con los gases sulfurosos y sulfúricos calientes.
25. 16ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que la fabricación del ácido sulfúrico ordinario está asegurada por la combinación de dos operaciones sucesivas: absorción simultánea, en el ácido sulfúrico, del anhídrido sulfuroso y de los productos nitrosos convenientemente oxidados;
- 30.

177298



desabsorción, en la cual los productos nitrosos reducidos, son liberados del ácido sulfúrico, de donde surge la posibilidad de reoxidación en la fase gaseosa.

5. 17ª.- Procedimiento según la forma de realización de la reivindicación 15ª, caracterizado por introducciones múltiples de gases sulfurosos y por la adecuada variación de la concentración de ácido sulfúrico, lo que facilita el ritmo e intensidad de las dos operaciones alternativas.

10. 18ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se conduce a la vez, a la torre de Glover, ácido sulfúrico diluido obtenido por el procedimiento que se detalla en las reivindicaciones 14ª y 15ª, ácido sulfúrico concentrado y desnitrado obtenido, por ejemplo, por los procedimientos de las reivindicaciones 1ª al 6ª, y en fin, ácido sulfúrico nitroso procedente de la instalación III de ácido sulfúrico, y se hacen circular los gases sulfurosos en sentido inverso al de estas tres corrientes de ácido sulfúrico; estos gases sulfurosos arrastran a los gases nitrosos y al vapor de agua, lo que permite obtener en la parte baja de la torre de Glover un ácido sulfúrico concentrado y desembarazado de gases nitrosos.

25. 19ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que se añade, al ácido sulfúrico introducido en la torre de Gay-Lussac, una proporción conveniente de ácido sulfúrico muy concentrado o oleum, lo que aumenta la concentración del ácido en circulación.

30. 20ª.- Procedimiento según las precedentes reivindicaciones, en el que se asegura una racional recuperación de calorías: en el que se presentan una o varias de las características siguientes: a.- los gases nitrosos calientes, antes

177298



de ser llevados a la fabricación del ácido nítrico, son conducidos a un contacto térmico con el ácido parcialmente desnitrado que sale de la desnitradora, con lo que se concentra este ácido, se economiza una importante cantidad del vapor de agua necesario para la desnitración y se consigue aumentar la relación de producción $\frac{NO^3H}{SO^4H^2}$; b.- Se llevan, el ácido nítrico diluido procedente de la fabricación del ácido nítrico, y el ácido sulfúrico nitroso procedente de la fabricación del ácido sulfúrico, o por lo menos uno de estos dos ácidos, al contacto térmico con el ácido sulfúrico concentrado y caliente que sale del aparato de desnitración.

21ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que las instalaciones para la puesta en marcha de los procedimientos precedentes o procedimientos similares, y principalmente una instalación caracterizada por un conjunto que abarca: una fabricación I de ácido nítrico, una fabricación II de oleum y una fabricación III de ácido sulfúrico ordinario, tratando los gases restantes de las precedentes fabricación, o sean, los gases nitrosos restantes de la fabricación I de ácido nítrico y los gases sulfurosos restantes de la fabricación II de oleum, con cuyo tratamiento se consigue reducir al mínimo el volumen de los aparatos y las pérdidas de productos nitrosos.

22ª.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que una instalación para la fabricación I del ácido nítrico según el procedimiento de la reivindicación 7ª, caracterizada por tres cámaras sucesivas atravesadas por los gases nitrosos, y en cada una de las cuales se efectúa una fase de dicho procedimiento, con vistas a la obtención y a la concentración del ácido nítrico.

23ª.- Procedimiento según las precedentes reivindicacio-



177298

nes, en el que, un aparato para la fabricación de oleum, está caracterizado por un horno de calcinado de piritas, en el interior del cual está montada una mufla para la descomposición del sulfato básico de hierro, atravesando esta mufla los gases sulfurosos y arrastrando al anhídrido sulfúrico y al ácido sulfúrico formados.

5.

24^a.- Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, en el que cada elemento, tal como una torre, de la instalación de la fabricación del ácido sulfúrico, está constituida por dos partes, la parte inferior guarnecida con un relleno, mientras que la parte superior está vacía, y recibiendo esta parte superior una admisión de ácido sulfúrico pulverizado y suficientemente concentrado, y una admisión de ácido sulfúrico más diluido, enviado sin pulverizar directamente a la parte inferior.

10.

15.

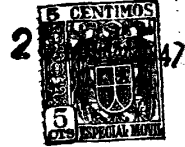
25^a.- Procedimiento según las precedentes reivindicaciones, en el que las instalaciones para la puesta en marcha de los procedimientos de recuperación de la reivindicación 18^a, y principalmente las instalaciones dotadas de una o varias, de las características siguientes: a.- el aparato desnitrador lleva en su parte inferior un haz de tubos recalentado por la circulación de gases nitrosos calientes, procedentes del aparato de oxidación del amoníaco; b.- un recuperador de calor es atravesado, de una parte, por el ácido sulfúrico caliente procedente de la desnitradora, y por otra parte, por el ácido nítrico diluido procedente de la fabricación I, de ácido nítrico, o por el ácido sulfúrico nitroso procedente de la fabricación III de ácido sulfúrico, saliendo los gases restantes o la mezcla de estos dos ácidos.

20.

25.

30.

26^a.- Procedimiento, con su instalación correspondiente,



177298

para la fabricación combinada de ácido nítrico y ácido sulfúrico, particularmente muy concentrados".-

5. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, que consta de treinta y dos hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de dos láminas dobles de dibujos.

Madrid, a 20 de Marzo de 1947.-

FRANCISCO SALSAS SERRA.-

p. a.

JAIMZ IGERN

p. p.

Fig. 5°

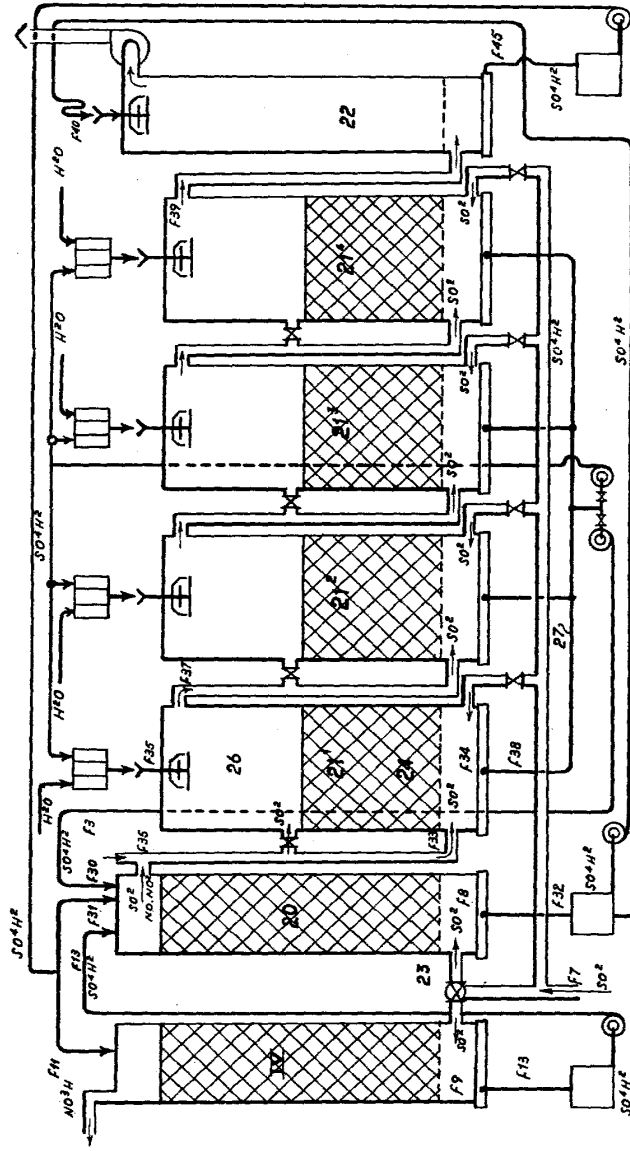


Fig. 6°

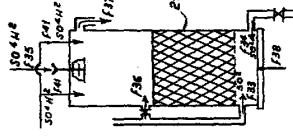
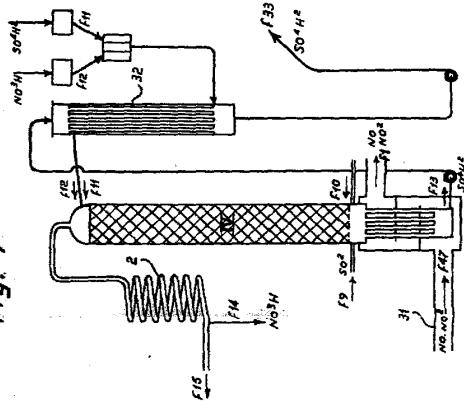


Fig. 7°



Madrid, 20 Mayo. 1947
 P.º Jaime Irujo
 P.º Alvarado

