

413387



P.- 53.943
3396/22.938 Dt/JB Div.

MEMORIA DESCRIPTIVA

413387

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

F.O 16-4-75

a nombre de N.V. SIDMAR

Int. Cl.: C10K/C10B

sociedad anónima belga

con domicilio en J.F. Kennedylaan, 51 - 9000 Gent., Bélgica

por: "UNA INSTALACION DE PURIFICACION DE UN GAS QUE CONTIENE ESPECIALMENTE AMONIACO NH_3 Y ACIDO SULFIDRICO H_2S "

(Clase Internacional C10K)

413387



La presente invención se refiere a una instalación para purificar un gas que contiene, entre otras cosas, amoníaco y azufre en forma de ácido sulfhídrico. La instalación en cuestión es aplicable especialmente al tratamiento de gas de hornos de coque.

En las instalaciones convencionales que emplean un gas cargado de amoníaco y ácido sulfhídrico, en particular en las factorías de recuperación de los subproductos de los gases de hornos de coque, el gas bruto es primero enfriado por medio de chorros de agua que aseguran la disolución de una parte del amoníaco y la formación de agua amoniacal. A continuación, el gas es secado eventualmente en aparatos secadores, y es desalquitranado, según sea necesario, por ejemplo en aparatos de tambor giratorio. Después, el gas es lavado con ácido sulfúrico en aparatos saturadores en los que se forma sulfato amónico por reacción del gas amoniacal y de este ácido sulfúrico. En general, el gas atraviesa entonces lechos de materiales que absorben los compuestos de azufre, por ejemplo capas de óxidos de hierro finamente divididos, dispuestos sobre emparrillados de madera, y que aseguran la formación de sulfuro de hierro.

Así, el amoníaco del gas bruto es extraído primero durante el lavado inicial del gas por el agua, y después durante el paso subsiguiente del gas por los apa

413387



ratos saturadores. Por otro lado, el ácido sulfhídrico del gas bruto es eliminado en general durante el paso a través de las capas de óxido de hierro.

5 Por esta razón, las operaciones de purificación del gas bruto referentes al amoníaco y al ácido sulfhídrico son realizadas por separado en aparatos distintos.

La invención tiene por objeto una nueva instalación que permiten purificar un gas en una sóla fase y en un sólo y mismo aparato, para reducir casi hasta cero su contenido de amoníaco y de ácido sulfhídrico.

10 De ese modo, la nueva instalación permite disminuir:

- los costes de inversión y de construcción,
- los costes de explotación, especialmente el consumo de materias primas, el gasto de energía y la mano de obra,
- y los costes de mantenimiento.

15 Así, la nueva instalación es sensiblemente más sencillo y más económico que los casos convencionales, y aseguran al mismo tiempo una purificación del gas más eficaz y más completa.

20 Con este fin, en la nueva instalación, un caudal de gas es lavado en una columna de lavado por una cantidad determinada de disolución de sulfato de hierro SO_4Fe , por puesta en contacto del gas con la disolución de sulfato

413387



to de hierro, de manera que se forme, por reacción química, sulfuro de hierro en disolución amoniacal.

5 En la practica, la corriente de gas a purificar y la cantidad de disolución de sulfato de hierro circulan en contracorriente en una columna de lavado, en la que el gas se hace circular de abajo a arriba, y en la que la disolución de sulfato de hierro es pulverizada y cae de arriba a abajo en estado finamente dividido.

10 Para obtener un buen rendimiento del lavado del gas bruto, la corriente de gas es lavada de una manera escalonada en compartimentos superpuestos de la cuba de lavado, de tal modo que, en el compartimento inferior, el gas bruto es puesto en contacto con la disolución de sulfato de hierro más cargada con amoníaco y azufre, y en el compartimento superior el gas menos cargado con amoníaco y con ácido sulfhídrico reacciona con la disolución de nueva aportación de sulfato de hierro.

20 Para limitar el consumo de disolución de nueva aportación de sulfato de hierro, una parte de la cantidad de disolución de sulfato de hierro que ha servido para lavar la corriente de gas es recirculada ventajosamente en una cantidad de disolución de sulfato de hierro que aún no ha lavado a una corriente de gas, o que aún

413387

- 5



no la ha lavado más que parcialmente.

Preferiblemente, la corriente de gas lavado es desprovista de vesículas por medio de un aparato desvesiculador montado a la salida de la columna de lavado, o después de la misma.

Con el fin de evitar la formación de tiosulfato de amonio en la disolución usada de sulfato de hierro, la cantidad de disolución de sulfato de hierro que ha servido para lavar la corriente de gas permanece durante un período de tiempo determinado en un depósito de reposo.

Para asegurar la recuperación de la disolución usada de sulfato de hierro, esta disolución usada de sulfato de hierro es oxidada en una columna de oxidación, por medio de un agente oxidante, y en particular por un flujo de aire. El agente oxidante o el aire permiten formar de nuevo, por un lado, mediante reacción sulfato de hierro regenerado, y, por otra parte, liberar el amoníaco en forma de gas y el azufre en forma de espuma.

Prácticamente, la disolución usada de sulfato de hierro a oxidar circula en la columna de oxidación en contracorriente con el flujo de aire ascendente, que constituye el agente oxidante. Para obtener un buen contacto entre la disolución usada de sulfato de hierro a oxidar por una parte, y el agente oxidante o el aire por

413387



otra parte, esta disolución usada de sulfato de hierro es dispersada en la columna de oxidación por medio de una caja con fondo perforado, y es repartida por toda la sección transversal de esta columna de oxidación, de modo que caiga a continuación libremente en contracorriente con el flujo de aire ascendente.

De modo ventajoso, la disolución usada de sulfato de hierro a oxidar por el flujo de aire es controlada en la columna de oxidación regulando en la misma la altura a la que esta disolución de sulfato de hierro es repartida por toda la sección transversal de esta columna de oxidación, y cae en contracorriente con este flujo de aire. Con este fin, la caja de dispersión de la disolución usada de sulfato de hierro está suspendida de un cable de elevación accionado por una cabria.

Para hacer económicamente más útil la recuperación de la disolución de sulfato de hierro, la espuma de azufre que procede de la columna de oxidación es lavada sobre un filtro de tambor giratorio, con el fin de separar, por un lado, el azufre sólido, y por otro lado, el material de filtración constituido por disolución de sulfato de hierro residual. En el mismo orden de ideas, el azufre que sale del filtro giratorio es calentado bajo presión en un autoclave, de modo que se obtenga especialmente azufre coloidal que puede ser colado o granulado.

413387



do posteriormente.

Ventajosamente, la disolución de sulfato de hierro residual que procede del filtro de tambor giratorio es recirculada y recuperada en la disolución de nueva aportación de este reactivo.

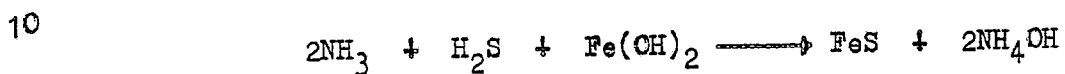
Se pondrán de manifiesto otros detalles y particularidades de la invención en el curso de la Memoria y la descripción del dibujo anexo a la presente Memoria, que representa esquemáticamente, y sólo a modo de ejemplo, una forma de realización de la invención.

La figura única es un esquema de una forma de realización de la nueva instalación de purificación de gas según la invención.

La instalación representada sirve para purificar gas bruto de hornos de coque, cuya composición media es la siguiente:

	CO ₂	=	2%
	C ₂ H ₄	=	3%
	O ₂	=	0,4%
20	CO	=	5,2%
	H ₂	=	58,-%
	CH ₄	=	28,-%
	N ₂	=	3,4%
	NH ₃	=	10 g/m ³
25	H ₂ S	=	8 g/m ³

El gas bruto es tratado en una columna de lavado 1, en la que una corriente de este gas bruto es lavada por una cantidad determinada de disolución de sulfato ferroso, SO_4Fe . Por medio de la puesta en contacto del gas bruto y la disolución de sulfato ferroso, el amoníaco NH_3 de este gas es disuelto en esta disolución, mientras que el ácido sulfhídrico de dicho gas reacciona con el sulfato ferroso, para dar sulfuro de hierro, según la reacción química global:



Así, en la columna de lavado 1, el amoníaco NH_3 y el ácido sulfhídrico SH_2 del gas bruto son eliminados de este último.

A la salida de la columna de lavado 1, los contenidos máximos de amoníaco NH_3 y de ácido sulfhídrico SH_2 del gas lavado son, respectivamente, de 20 mg/m^3 en condiciones normales como máximo y de 1 volumen/ppm.

En el ejemplo elegido, la purificación del gas bruto es escalonada en la columna de lavado 1, que comprende a este fin dos compartimientos superpuestos, 2 y 3, separados por una pared maciza 4, abombada hacia arriba.

La corriente de gas bruto a purificar penetra en la parte inferior del compartimiento inferior 2, a

413387



través de una entrada 5. Generalmente, la temperatura del gas bruto en la entrada 5 es de 25°C, pero puede variar entre 15 y 35°C. Por otro lado, La cantidad de disolución de sulfato ferroso es admitida por la parte superior del compartimento superior 3 a temperatura ordinaria. La disolución de nueva aportación de sulfato ferroso es introducida en la columna de lavado 1, a partir de un depósito mezclador 6, a través de una conducción de alimentación 7, y bajo la acción de una bomba motriz 8.

En el depósito mezclador 6, la disolución de sulfato ferroso es preparada a partir de sulfato ferroso y de agua, introducidos respectivamente a través de las conducciones 9 y 10. Por otra parte, la disolución de sulfato ferroso es mezclada por medio de un agitador 11 y calentada por medio de un agente de calentamiento que atraviesa un serpentín de calefacción 12.

Tal como se ilustra en el dibujo, la corriente de gas bruto y la cantidad de disolución de sulfato ferroso circulan en contracorriente en la columna de lavado 1.

En el compartimento inferior 2, el gas bruto ascendente encuentra a la disolución de sulfato ferroso que cae allí en estado finamente dividido, después de haber sido pulverizada en gotitas finas por medio de dos

413387

- 5 FEB 1973

filas de pulverizadores inferiores 13. En el compartimen
to inferior 2, el gas bruto es por lo tanto puesto en con
tacto con la disolución de sulfato ferroso que ya contie
ne amoníaco y azufre, debidos a su acción química en el
5 compartimento superior 3. Así pues, en el compartimento
inferior 2, el gas bruto es sometido a un lavado parcial
por el reactivo más cargado en amoníaco y azufre. Ha de
indicarse que la disolución de sulfato ferroso admitida
en el compartimento inferior 2 es extraída del comparti
10 mento superior 3 a través de las conducciones 14, 15, 16
y 17, exteriores a la columna de lavado 1, y bajo la ac
ción de una bomba motriz 18.

En el compartimento superior 3, el gas lavado
parcialmente es introducido allí por la parte inferior,
15 por medio de una conducción 19 de enlace que comunica
los compartimentos 2 y 3 de la columna de lavado 1. El
gas previamente lavado asciende por el compartimento su
perior 3 y es extraído de éste en estado purificado a
20 través de una salida 20 ramificada sobre una conducción
21 de aprovechamiento, conectada eventualmente a la con
ducción de enlace 19 por una conducción de empalme 22
que forma una derivación del compartimento superior 3.
En el compartimento superior 3, el gas previamente lava
25 do está en contacto con la disolución de nueva aportación

24.3.73.

413387



de sulfato ferroso, que cae allí en estado finamente di
vidido después de haber sido pulverizada en gotitas fi-
nas por una fila de pulverizadores superiores 23. De es-
te modo, en el compartimento superior 3, el gas previa-
5 mente lavado que es el menos cargado con amoníaco y con
ácido sulfhídrico, reacciona con la disolución de nueva
aportación de sulfato ferroso y es sometido a un lavado
fino y definitivo.

En la parte superior del compartimento supe-
rior 3, a la salida 20 de la columna de lavado 1, o even-
10 tualmente después de esta salida, el gas desprovisto de
vesículas por un medio desvesiculador 24.

La disolución alcalina de sulfato ferroso que
ha servido para lavar el gas bruto es recogida en una
15 cubeta inferior 25 de la columna de lavado 1, y es some-
tida a continuación a un procedimiento de regeneración.
Ha de indicarse que puede introducirse una cantidad de
disolución parcialmente usada en la cantidad de diolu-
ción de nueva aportación de este reactivo, antes de la
20 introducción de esta última en la columna de lavado 1.
En este orden de ideas, una parte de la disolución de
sulfato ferroso retirada del compartimento superior 3
puede ser conducida por la bomba motriz 18, en la con-
ducción de alimentación 7, gracias a una conducción de
25 recirculación 26 que conecta esta última con una u otra

413387



de las conducciones 16 y 17 antedichas. Bien entendido,
la recirculación de la disolución parcialmente usada del
sulfato ferroso puede efectuarse, no sólo en la disolución
de nueva aportación de este reactivo, sino también en una
5 disolución menos usada de dicho reactivo.

Con el fin de ser regenerada, la disolución usa
da de sulfato ferroso es extraída de la cubeta inferior 25
de la columna de lavado 1, por medio de una bomba motriz
27, y es conducida, a través de las conducciones de enla-
ce 28, a un depósito de reposo 29. La disolución usada de
10 sulfato ferroso es admitida por la parte superior del de-
pósito de reposo 29, y es extraída por la parte inferior
de este último. Durante su paso relativamente lento a tra-
vés del depósito de reposo 29, la disolución usada de sul-
fato ferroso permanece durante un período de tiempo prede-
15 terminado y suficiente para evitar la formación de tiosul-
fato, y para conseguir la transformación de los productos
absorbidos, y una oxidación completa posterior de la diso-
lución usada del reactivo.

Desde la salida inferior del depósito de reposo
20 29, la disolución usada de sulfato ferroso es conducida a
una columna de oxidación 30, a través de las conducciones
de enlace 31, y bajo la acción de una bomba motriz 32.

En la columna de oxidación 30, la disolución usa
25 da de sulfato ferroso es regenerada de modo efectivo por

413387

-5 ABR 1973



medio de un agente oxidante, en particular por un flujo de aire, lo que asegura, por un lado, la liberación del gas amoniacal, y por otro lado el desencadenamiento de reacciones químicas.

5 La disolución usada de sulfato ferroso es admitida por la parte superior de la columna de oxidación 30, y cae sobre una caja 33 con fondo perforado, suspendida de un cable de elevación 34 accionado por una carria 35 y guiado por poleas de retorno 36. Gracias a la
10 caja 33, la disolución de sulfato de hierro es repartida por toda la sección transversal horizontal de la columna de oxidación 30, y puede caer luego libremente en estado relativamente dispersado a la parte inferior de esta columna de oxidación 30, donde es recogida.

15 En la columna de oxidación 30, el flujo de aire es introducido en ella por la parte inferior, por debajo de la caja 33. El flujo de aire es aspirado del medio ambiente por medio de un compresor 37 o aparato similar, a través de un filtro 38 y de las conducciones de
20 aspiración 39 y de descarga 40.

 Durante su paso ascendente a través de la columna de oxidación 30, el flujo de aire está en contacto con la disolución de sulfato ferroso, sobre todo debajo de la caja 33 colocada a una altura determinada. Es por
25 lo tanto esencialmente en la parte de la columna de oxi



413387

dación 30, que está situada por debajo del nivel de la caja 33, en donde se producen las reacciones de oxidación antedichas, y en donde es regenerada esta disolución del reactivo. La regulación del nivel al que se encuentra la
5 caja 33 en la columna de oxidación 30 permite además controlar el tiempo de puesta en contacto del flujo de aire ascendente con las gotas de sulfato ferroso descendentes, y la duración de la oxidación de este reactivo.

De este modo, en la columna de oxidación 30 la
10 disolución usada de sulfato ferroso es oxidada por el flujo de aire que circula en ella en contracorriente, dejando en libertad allí, por un lado, el gas amoniacal y, por otro lado, el azufre en forma de espuma. El gas amoniacal así liberado es retirado de la columna de oxidación 30 a
15 través de una conducción de descarga 41, con el fin de que se reparta por la atmósfera o de ser quemado. La espuma de azufre, que contiene de 10 a 15% de azufre y que sobrenada constantemente en la disolución de sulfato ferroso, es retirada continuamente por la parte superior de la columna
20 de oxidación 30, y es vertida en un depósito auxiliar 42 a través de una conducción de enlace 43, bajo el simple efecto de la gravedad.

Después de haber sido almacenada temporalmente en el depósito auxiliar 42, la espuma de azufre es lava-
25 da en un filtro 44 con tambor giratorio 45. La espuma de

413387



azufre es conducida al filtro 44 por una bomba motriz 46, a través de una conducción de enlace 47. La espuma de azu
fre es repartida sobre el tambor giratorio 45, que funcio
na interiormente bajo vacío, y es sometida a la acción de
5 chorros de agua 48 para ser lavada. La espuma de azufre
así lavada es recuperada por el lado opuesto a su entra-
da, mientras que el filtrado de lavado es recogido en una
cuba colectora 49.

Después de su lavado en el filtro 44, el azufre
10 sólido cae, a través de una conducción de enlace 50, a un
autoclave 51, en el que es calentada bajo presión. El ca-
lentamiento del azufre es producido por un flúido calien
te, por ejemplo vapor, que atraviesa un serpentín de calen
tamiento 52 situado en el interior del autoclave 51. El
15 tratamiento del azufre en el autoclave 51 proporciona dos
fases superpuestas: la fase del azufre depositado y la fa
se del azufre coloidal. Cuando la fusión ha terminado, las
fases líquidas de agua y de azufre son aspiradas una después
de otra. El azufre líquido coloidal puede ser colado en blo
20 ques o tratado en un formador de escamas para obtener len-
tejuelas, mientras que las aguas son enviadas a un depósi-
to intermedio 53, o a un puesto de tratamiento biológico.
El depósito intermedio 53 está, ventajosamente, en deriva-
ción en la conducción de alimentación 7, que transporta di
25 solución de nueva aportación de reactivo.

413387



El filtrado que proviene del filtro 44 y que está compuesto de una disolución diluída de sulfato ferroso residual, es retirado de la cuba inferior 49 de este filtro 44, y es conducido a una columna barométrica 54 a través de una conducción de enlace 55. De la columna barométrica 54, y por medio de una bomba motriz 56, la disolución de sulfato ferroso residual es aspirada a través de una conducción de aspiración 57, y es descargada normalmente, a través de una conducción de descarga 58, en el depósito mezclador 6, que sirve como depósito de disolución del sulfato ferroso que se repone diariamente. Sin embargo, la disolución de sulfato ferroso residual puede ser descargada eventualmente, a través de otra conducción de descarga 59, al depósito intermedio 53 antedicho.

De este modo, el filtrado compuesto por la disolución de sulfato ferroso residual puede ser recirculado en el conjunto de la instalación.

Es evidente que la invención no se limita exclusivamente a la forma de realización representada, y que pueden aportarse muchas modificaciones de la forma, la disposición y la constitución de algunos de los elementos que intervienen en su realización, a condición de que estas modificaciones no estén en contradicción con el objeto de cada una de las reivindicaciones siguientes.

413387



La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica, el 11 de Junio de 1971, bajo el Nº 104.520 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

=====

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Una instalación de purificación de un gas que contiene especialmente amoníaco NH_3 y ácido sulfhídrico H_2S , caracterizada porque comprende una columna de lavado en la que se ponen en contacto una corriente de gas a purificar y una cantidad determinada de disolución de sulfato de hierro SO_4Fe , para formar, por reacción química, sulfuro de hierro en disolución amoniacal.

2ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la columna de lavado comprende pulverizadores por los que la cantidad de disolución de sulfato de hierro es puesta en estado finamente dividido y cae libremente en contracorriente con la corriente de gas ascendente.

24.3.73.

4133871



3ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 2ª, caracterizada porque la columna de lavado posee al menos dos compartimentos superpuestos, de los que el inferior sirve para el tratamiento del gas bruto por la disolución de sulfato de hierro más cargada con amoníaco y con azufre, y de los que el superior sirve para el tratamiento del gas menos cargado con amoníaco y con ácido sulfhídrico por medio de la disolución de nueva aportación de sulfato de hierro.

4ª.- Una instalación de purificación de un gas según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque una parte de la cantidad de disolución de sulfato de hierro que ha servido para lavar la corriente de gas es recirculada en una cantidad de disolución de sulfato de hierro que aún no ha lavado, o que aún no ha lavado más que parcialmente, una corriente de gas.

5ª.- Una instalación de purificación de un gas según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque la columna de lavado está provista de un medio para eliminar las vesículas de la corriente de gas lavado, instalado en la salida de este gas lavado, o después de la misma.

6ª.- Una instalación de purificación de un gas según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada porque comprende un depósito de reposo, en el

24.3.73.

413387

-5



que la cantidad de disolución de sulfato de hierro que ha servido para lavar la corriente de gas permanece durante un período de tiempo determinado, con el fin de evitar la formación de tiosulfato de amonio en esta disolución de sulfato de hierro.

5
7ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 6ª, caracterizada porque comprende una columna de oxidación que recibe, por un lado, la cantidad de disolución de sulfato de hierro que ha servido para lavar la corriente de gas, y, por otro lado, un agente oxidante, en particular un flujo de aire, que oxida la disolución de sulfato de hierro para liberar de la misma el amoníaco en forma de gas y el azufre en forma de espuma.

10
15
8ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 7ª, caracterizada porque, en la columna de oxidación la cantidad de disolución de sulfato de hierro circula en contracorriente con el flujo de aire ascendente que constituye el agente oxidante.

20
25
9ª.- Una instalación de purificación de un gas según cualquiera de las reivindicaciones 7ª y 8ª, caracterizada porque la columna de oxidación comprende una caja con fondo perforado, por la que la cantidad de disolución de sulfato de hierro a oxidar, vertida por la parte superior de esta columna de oxidación, es repartida por

24.3.73.

- 19 -

pe

413387

-5 A 1973

toda la sección transversal de la citada columna de oxidación, y desde la que esta cantidad de disolución de sulfato de hierro es dispersada y cae libremente en contracorriente con el flujo de aire ascendente.

5 10ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 9ª, caracterizada porque la posición de la caja de dispersión de la cantidad de disolución de sulfato de hierro a oxidar es regulable en altura dentro de la columna de oxidación.

10 11ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 10ª, caracterizada porque la caja de dispersión de la cantidad de disolución de sulfato de hierro a oxidar está suspendida de un cable de elevación accionado por una cabria.

15 12ª.- Una instalación de purificación de un gas según cualquiera de las reivindicaciones 10ª y 11ª, caracterizada porque comprende un filtro con tambor giratorio que recibe la espuma de azufre extraída de la columna de oxidación y que separa, por un lado, el azufre sólido y, 20 por otro lado, el filtrado constituido por disolución de sulfato de hierro residual.

25 13ª.- Una instalación de purificación de un gas según la reivindicación 12ª, caracterizada porque comprende un autoclave que recibe el azufre procedente del filtro con tambor giratorio y que posee medios de calentamiento

24.3.73



413387



bajo presión de este azufre, de modo que se le hace co-
loidal para poder colarle o llevarlo a formar de lente-
juelas.

5 14ª.- Una instalación de purificación de un gas
según cualquiera de las reivindicaciones 12ª y 13ª, carac-
terizado porque comprende medios de transporte de la diso-
lución de sulfato de hierro residual procedente del filtro
de tambor giratorio en el círculo de la disolución de nue-
va aportación de reactivo, con el fin de reciclar esta di-
10 solución de sulfato de hierro que ya ha sido utilizada.

15 15ª.- Una instalación de purificación de un gas
que contiene especialmente amoníaco NH_3 y ácido sulfhídri-
co H_2S .

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y con
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ventiuna hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, -5 ABR. 1973

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

24.3.73.
MJP/.

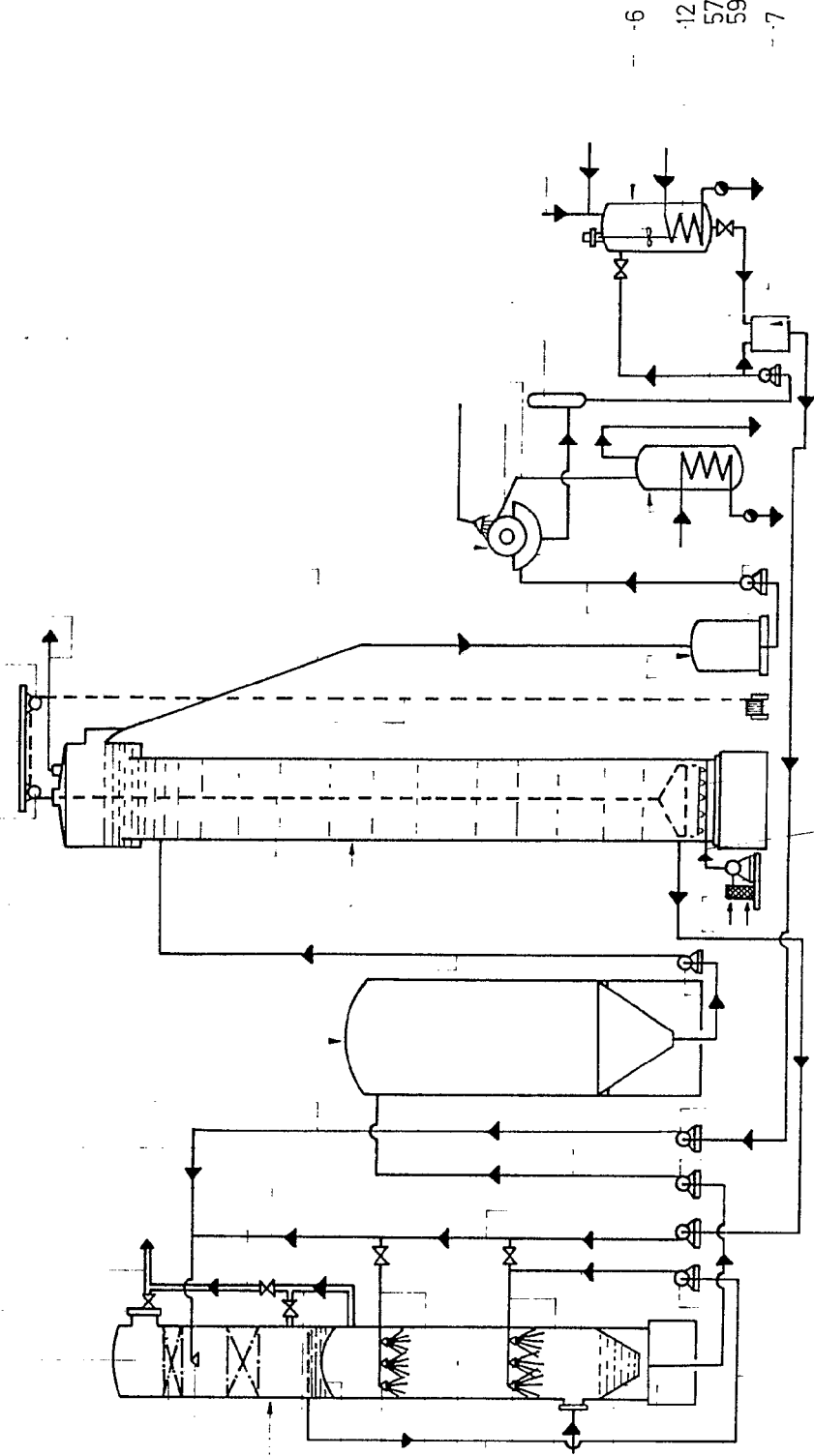
413387

413387-5



3 20 21 22 26 28 7 29 31 30 34 36 34 36 41 43 44 48 45 50 54 58 11 9 10

24
23
1
19
4
13
17
2
14
13
15
14
5
25

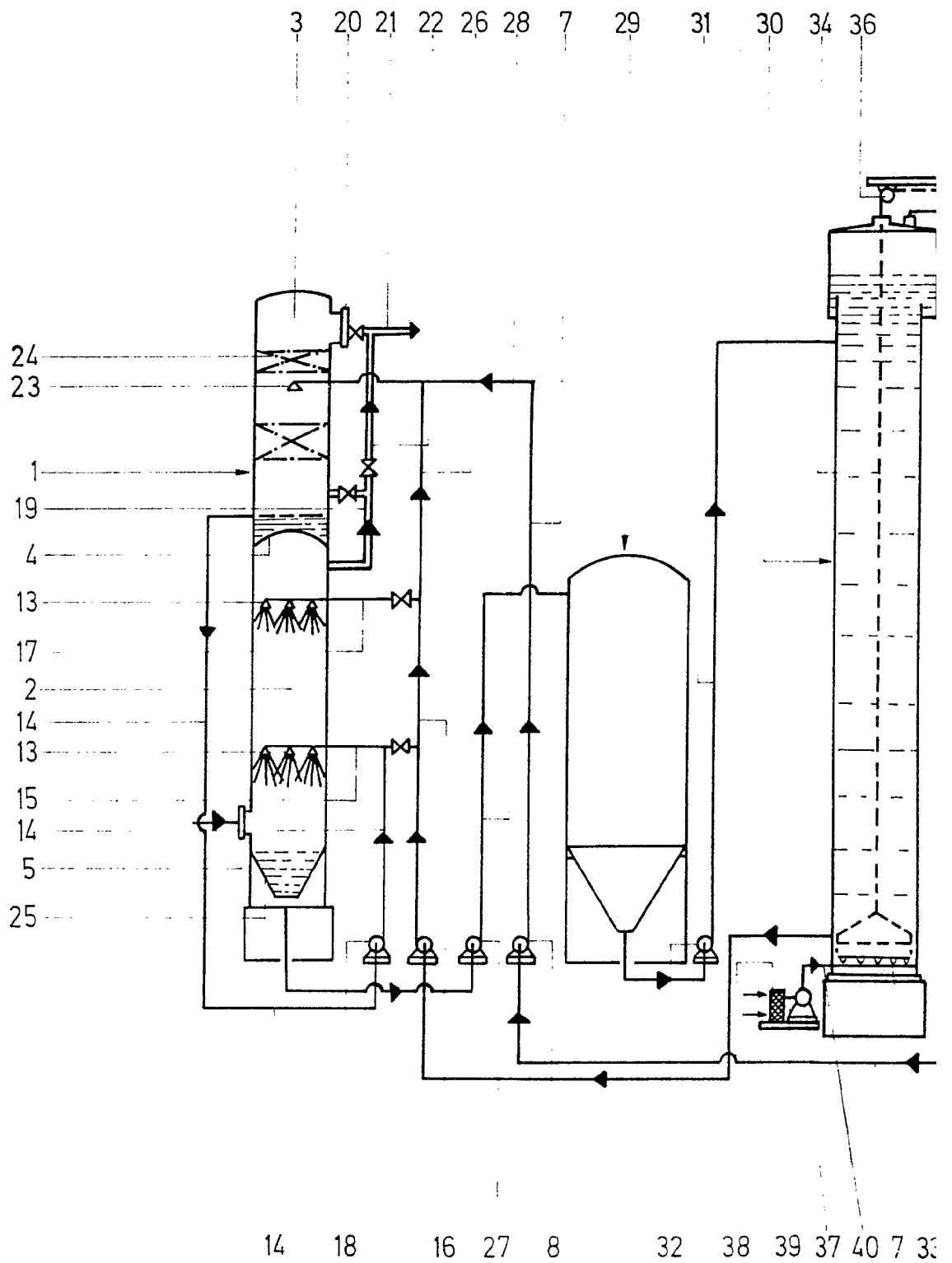


6
12
57
59
7
53

14 18 16 27 8 32 38 39 37 40 7 33 35 42 47 46 49 51 55 52 56

Handwritten signature or initials.

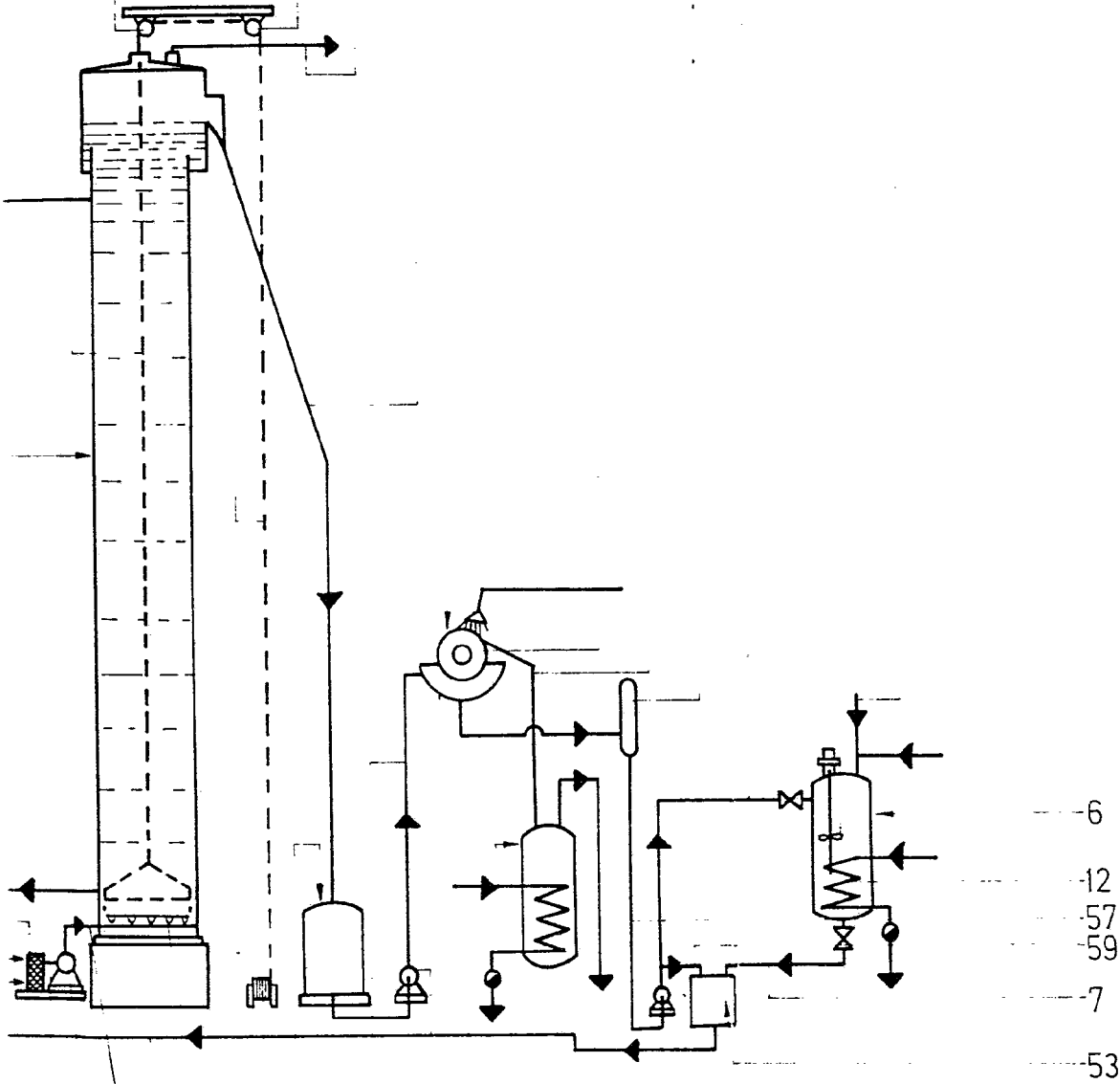
413387



413387-5



0 34 36 34 36 41 43 44 48 45 50 54 58 11 9 10



39 37 40 7 33 35 42 47 46 49 51 55 52 56

For Incentive

[Handwritten signature]