

Nº 327.490



327490

327490

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: MO OCH DOMSJÖ AKTIEBOLAG

RESIDENCIA: ORNSKÖLDSVIK, SUECIA

ENUNCIADO: "DISPOSITIVO PARA LA PRODUCCION DE
AGUA CALIENTE POR MEDIO DE GASES RE-
SIDUALES DE LA COMBUSTION DE LICOR RE-
SIDUAL".

Prioridad: Patente sueca n.º 7250/65 del 2-6-65

327490



1 Esta invención se relaciona con un método de pro--
ducción de agua caliente de alto grado por medio de gases
residuales procedentes de la combustión de licor de dese--
cho obtenido en el procedimiento de formación de pulpa de
5 celulosa con sulfitos o sulfatos, en el que el agua calient
te puede suministrarse directamente a las secciones de la-
vado y blanqueado de la pulpa en la planta de sulfatos; y
con un aparato para llevar a cabo dicho método.

10 Cuando se quema licor de desecho evaporado, obtenin
do de la digestión de madera de acuerdo con los métodos de
sulfitos o sulfatos, en una planta de recuperación de sosa,
se liberan grandes cantidades de calor que puede utilizar-
se sustancialmente enfriando los gases en una caldera o -
hervidor. Sin embargo, tal enfriamiento indirecto no permi
15 te que los gases residuales se enfríen a una temperatura -
inferior a 120°C, puesto que empieza a producirse la con--
densación de ácido sulfúrico en el procedimiento de sulfa-
to a esta temperatura, con resultantes riesgos de corro- -
sión. Se han realizado intentos, utilizando licor negro, -
20 de enfriar a una temperatura algo inferior mediante enfrian
miento directo, pero esto causa difíciles problemas de con-
taminación del aire debidos a la volatilización de sulfuro de
hidrógeno y compuestos orgánicos del licor negro. Una por-
ción del calor que queda en los gases residuales puede uti-
25 lizarse, sin embargo, pasando tales gases, que llegan del
hervidor enfriados aproximadamente a 120°C, a través de un
especial depurador de gases de chimenea, en el que los ga-
ses residuales son adicionalmente enfriados, directa o in-
directamente, con agua a baja temperatura. Si se emplea un
30 enfriamiento directo, en cuyo caso se inyecta directamente

327490



1 en forma de pulverización agua a una temperatura de 1 a 25
20°C aproximadamente en el depurador, que se recoge y trans-
fiere al lugar de uso, se obtiene una temperatura acepta-
ble del agua caliente, es decir de 60°C aproximadamente. -
5 Sin embargo, la mayoría de las impurezas, particularmente
cuando se produce agua de depurador neutra, de los gases -
residuales, tales como hollín y gases corrosivos (en el pro-
cedimiento con sulfato, por ejemplo del 0,03 al 0,10% de
10 SO₂ y del 0,001 al 0,020% de ClH, y en el procedimiento -
con sulfito del 0,2 al 0,5% de SO₂ y del 0,001 al 0,01% de
ClH), serán absorbidas en el agua y la inutilizarán para -
un empleo directo en la sección de lavado y blanqueado de
la pulpa en la planta. En el procedimiento con sulfito, -
una adición de 1 litro de agua por m³ de gas residual cau-
15 sa, por ejemplo, la obtención de 1 a 3 g/l de SO₂ y de 0,3
a 0,01 g/l de ClH en el agua caliente, mientras que en el
procedimiento con sulfitos se obtienen valores más eleva-
dos aún si el agua del depurador se mantiene en la proximi-
dad de un punto neutro al retirarse del depurador, lo que
20 es necesario desde el punto de vista de la corrosión. Si -
se emplea un enfriamiento indirecto en el depurador, de -
tal manera que el agua refrigerante inyectada directamente
sea recogida y pasada a través del conducto primario de un
cambiador de calor, retirándose el agua caliente del lado
25 secundario de dicho cambiador de calor, el agua caliente -
producida alcanza una temperatura de solo 40 a 50°C aproxi-
madamente, es decir una temperatura muy inferior a la obte-
nida con el enfriamiento directo, que necesita un calenta-
miento secundario, con calor tomado de otra fuente térmi-
ca. Además, la instalación de un cambiador de calor impli-

327490



1 ca unos considerables costos extras de inversión, que aumen-
tan al reducirse las diferencias de temperatura entre el -
agua del depurador y el agua pura.

5 La presente invención pretende eliminar los cita--
dos inconvenientes y permitir la producción de un agua ca-
liente de alto grado por medio de gases residuales de la -
combustión de licor residual tomado de procedimientos con
sulfitos o sulfatos, cuyo agua caliente puede suministrar-
se directamente, sin obstáculo, de manera económica, a las
10 secciones de lavado y blanqueado de la planta. El método -
según la invención se caracteriza porque los gases residua-
les, después de ser calentados a una temperatura de 100 a
140°C y posiblemente después de ser pasados a través de un
dispositivo mecánico o electroestático de separación de -
15 polvo, son tratados en un depurador de gases de chimenea -
con completo humedecimiento para liberarlos de modo sustan-
cialmente completo de partículas sólidas, dióxido de azu--
fre y cloruro de hidrógeno, por medio de una solución acu-
sa alcalina, alcalinizada por una adición de alcalí puro,
20 licor verde, licor blanco o sulfuro, y en una o más etapas
subsiguientes son enfriados directamente a contracorriente
con agua a una temperatura de 5 a 55°C.

Normalmente se emplean toberas para proporcionar -
un buen contacto entre el líquido de lavado y el gas y ato-
25 mizar el líquido, adecuadamente a una presión de 0,3 a 3
Kg/cm², pero el líquido puede atomizarse también por medio
de rodillos o cepillos giratorios, aunque de esta manera -
se obtiene una distribución menos uniforme de tamaños de -
gotas. Ensayos prácticos han demostrado que cuando se em--
30 plea una gran cantidad de líquido, una presión relativamen



1

te baja en la tobera será suficiente, de manera que es posible trabajar a 3,3 litros de líquido por m³ de gas con 0,3 a 0,5 Kg/cm², pero a 0,67 litro de líquido por m³ de gas, ha de emplearse una presión de hasta 2 a 3 kg/cm².

5

10

15

20

Para evitar la corrosión en las porciones metálicas del aparato de lavado, ha resultado necesario adoptar unas medidas específicas para saturar rápida y completamente el gas caliente entrante con agua y enfriarlo a su punto de rocío. Si no se adoptan tales medidas, un secado temporal y local del licor de lavado causará un difícil ataque por corrosión sobre las superficies metálicas, por ejemplo las tuberías de los pulverizadores, placas de salpicado y fondos colectores, aun cuando estos elementos estén fabricados con acero de elevada aleación resistente a los ácidos. Se ha demostrado la posibilidad de obtener una rápida saturación del gas colocando una serie de toberas, adecuadamente de 10 a 30, dotadas de una presión relativamente elevada, de 2 a 5 kg/cm², en inmediata conexión con la entrada de gases en la sección de lavado e introduciendo una cantidad de líquido a través de la tobera, correspondiente a 0,33-0,83 litros por m³ de gas.

25

30

Después del tratamiento del gas con el líquido de lavado alcalino, es deseable separar la porción mayor de gotas líquidas arrastradas, puesto que cierto porcentaje de sal en el agua caliente causa un correspondiente consumo químico si el agua caliente ha de emplearse en el blanqueamiento de pulpa. Este procedimiento de separación de las gotas puede efectuarse de una serie de maneras, por ejemplo usando separadores de malla de alambre, que funcionan mejor a una velocidad gaseosa de 3 m por segundo apro-



1 ximadamente, o separadores por impacto convencionales que
funcionan a una velocidad gaseosa de 8 a 12 metros por se-
gundo en las ranuras. Es importante cuando se instala el -
separador de gotas mantener una buena distribución de gas
5 en el depurador de gases de chimenea dividiendo al separa-
dor en secciones, cada una de ellas con una anchura del 10%
a lo sumo de la sección transversal total.

El enfriamiento del gas para la producción de agua
caliente puede efectuarse análogamente en un aparato provis-
10 to de toberas o de elementos giratorios formadores de go--
tas. Como es generalmente deseable recuperar una gran por-
ción del contenido en calor del gas de chimenea y al mismo
tiempo producir agua caliente a la mayor temperatura posi-
ble, es necesario adoptar un procedimiento de enfriamiento
15 en etapas múltiples, pasándose el agua a contracorriente -
con el gas de chimenea, de manera que el agua caliente pro-
ducida pueda retirarse de la sección a la que se conduce -
el gas de chimenea después del procedimiento de lavado con
álcali, y suministrarse el agua fría a la sección donde se
20 termina el tratamiento del gas de chimenea.

Respecto al diseño de depuradores horizontales, no
deberán surgir dificultades mayores cuando se separan las
diversas secciones. Esto puede hacerse por medio de pare--
des verticales que cubran del 40 al 60% de la sección trans-
25 versal del depurador, recogiendo el agua en correspon- -
dientes superficies del fondo del depurador y bombeándose
a las toberas situadas en secciones adyacentes.

Respecto a los diseños de depuradores verticales,
es necesario introducir fondos colectores que comuniquen -
30 con bombas correspondientes. Estos fondos deberán diseñar-



1 se de manera que se mantenga una buena distribución de gas
en el aparato. Esto puede efectuarse disponiendo unas ranu
ras sobre todo el área del depurador, con un espaciamento
no superior al 20% del citado área, o disponiendo unos fon
5 dos, no provistos de ranuras, alternativamente a ambos la
dos de la línea de simetría del depurador, de manera que -
se cubra del 40 al 60% del área, y coordinando estos fon--
dos con grupos de toberas de manera que el líquido de cada
grupo de toberas pase sobre la abertura de un fondo y sea
10 recogido en el fondo subyacente. El líquido que llega des
de el proceso de lavado contiene principalmente sulfito só
dico junto con menores cantidades de tiosulfato sódico y -
cloruro sódico. Esta solución puede recircularse adecuada
mente al tanque en el que se disuelve la masa fundida. El
15 contenido en álcali puede variarse dentro de amplios lími
tes, oscilando entre 100 y 5 g por litro de Na_2O , pero por
razones prácticas dicho contenido estará comprendido más -
adecuadamente entre 30 y 50 g por litro de Na_2O .

20 La temperatura del agua saliente del depurador pue
de elevarse, en adecuadas proporciones entre gas y carga -
de líquido, a un valor muy próximo al punto de rocío del -
gas u ordinariamente algo superior a 60°C . Los porcentajes
de sales disueltas en el agua del depurador alcanzan nor--
malmente de 0,1 a 0,3 g por litro de SO_2 y de 0,030 a 0,005
25 g por litro de ClH , pudiéndose utilizar el agua, por consi
guiente, sin dificultad en el procedimiento de blanqueado,
por ejemplo.

Los adjuntos dibujos ilustran dos versiones de un
aparato según la invención.

30 La figura 1 muestra una sección longitudinal de un

327490



1 aparato con flujo vertical de gases.

Las figuras 2 a 4 muestran detalles del aparato según la figura 1, a mayor escala.

5 La figura 5 muestra un aparato con flujo horizontal de gases.

La disposición según la figura 1 comprende un recipiente 1 provisto de medios humectadores en la entrada de gases 2 y de una zona de lavado 3 en la que se disponen medios 4 para atomizar el líquido lavador, y medios separados de gotas 5, de los que se muestra un detalle ampliado en la figura 4, y una zona de enfriamiento 6 en una o más etapas.

15 Los gases de chimenea llegan a través del conducto 7 y pasan seguidamente al dispositivo de lavado 2, en el que los gases son pulverizados con líquido de lavado alcalino, proyectado a través de toberas de un grupo de ellas. Seguidamente, los gases pasan a través de la zona de lavado 3 en la que son pulverizados con líquido lavador alcalino a través de unas toberas dispuestas en un grupo. Se suministra líquido lavador alcalino fresco a través del conducto 8, mientras que el líquido alcalino recogido sobre el fondo de la zona de lavado es recirculado primeramente a través de la bomba 9 por el conducto 10, y en segundo lugar mediante la bomba 11 a través del conducto 12. El líquido lavador alcalino es retirado de su circulación mediante una válvula 13 de control de nivel conectada al lado de presión de la bomba 9. Al salir de la zona de lavado, los gases pasan por el separador de gotas 5. Este puede estar adecuadamente constituido por un fondo provisto de una malla de alambre situada entre placas herméticas a los ga-

327490



1 ses de acuerdo con la disposición ilustrada en la figura 4.
Otros adecuados dispositivos de tobera, no mostrados en las
figuras, son por ejemplo las placas de impacto dispuestas
de manera que el gas reciba un movimiento sinuoso. Sin em--
5 bargo, los ciclones convencionales no son adecuados a este
respecto, ya que proporcionan una deficiente distribución
del gas. Seguidamente, los gases pasan a través de la zona
enfriadora 6, que en el dispositivo mostrado en la figura
1 está dividida en tres etapas, cada una de las cuales es--
10 tá provista de un fondo 14 por encima del cual se inyecta
el agua refrigerante a través de las toberas del grupo 15,
de ellas. El fondo 14 puede diseñarse adecuadamente como -
un fondo de rejilla, un fondo del tipo de campana o como -
el denominado fondo de hierro angular, pero respecto a la
15 elevada carga de gas es adecuado usar una modificación del
tipo de fondo en una serie de hileras paralelas de abertu--
ras 16 para gas, incurvadas hacia arriba, provistas de ra--
nuras verticales a través de las cuales pasa el gas. Tal -
disposición se muestra en los esquemas detallados en las -
20 figuras 2 (proyección vertical, sección transversal) y 3
(proyección lateral). Las porciones de las placas orienta--
das hacia las aberturas para el gas pueden estar ventajosa--
mente incurvadas hacia arriba formando una muesca 17 que -
impida al líquido descender directamente a la abertura pa--
25 ra el gas.

Con cantidades extremadamente grandes de gas, se -
ha demostrado la ventaja de colocar, en plantas depurado--
ras verticales, todo el paso para gas a un lado de cada -
fondo, mientras que se disponen los medios de recogida al
30 otro lado, de manera que los gases reciban un movimiento -



-2-

1 giratorio a través del recipiente. A este respecto, los -
grupos de toberas pueden colocarse directamente por encima
o en el canal para gases frente al siguiente fondo.

5 Se pasa agua fría al interior de la zona refrige--
rante a través del conducto 18 y se hacen pasar los gases
a contracorriente introduciendo el agua de recogida desde
un fondo, mediante la bomba 19, en el grupo subyacente -
más próximo de toberas. Con bajas cargas líquidas, es ven-
tajoso permitir también la recirculación de una porción -
10 del agua de recogida dentro de cada fondo. El agua calien-
te es retirada del fondo más bajo en la zona de enfriamient
to a través de un recipiente 20 de nivel controlado, a tra-
vés del conducto 21. La atomización del líquido en la zona
refrigerante 6 puede efectuarse también naturalmente de ma-
15 nera diferente a la realizada a través de toberas, por -
ejemplo usando rodillos con aletas (rodillos salpicadores)
o cepillos giratorios.

La figura 5 muestra un recipiente horizontal de acuero
do con la invención. El gas entra en el recipiente 31 a tra-
20 vés de la entrada 32 y pasa por la zona de lavado, donde -
es humedecido con líquido alcalino inyectado a través del
grupo de toberas 33, pasando seguidamente a la zona de la-
vado donde encuentra líquido lavador alcalino en dos cáma-
ras A y B, siendo inyectado el líquido de lavado a través
25 de los grupos de toberas 34. Entre las cámaras se disponen
un tabique vertical 35 que sale del recipiente inferior y
deja unas vías libres para el gas en la porción superior -
del recipiente. En la salida para gases de la cámara últi-
mamente mencionada se dispone un tabique vertical 36 que -
30 sale de la porción superior de la cámara y deja un paso li

327490



1 bre para el gas en la porción inferior del recipiente. Se-
guidamente, los gases fluyen a un separador de gotas 37 -
que comprende una cámara provista de un tabique 38 que sa-
le de la porción inferior del recipiente y deja un paso li-
5 bre para el gas a través de la porción superior del reci-
piente. Los gases contenidos en el separador de gotas ob-
tienen un movimiento sustancialmente dirigido hacia arriba
mientras que las gotas separadas del líquido lavador alcali-
lino son recogidas sobre el fondo del separador de gotas y,
10 a través de un vertedor 39 son pasadas a la porción más -
próxima de la zona lavadora, es decir la cámara D. El lí-
quido situado en el fondo de esta zona lavadora es parcial-
mente recirculado a través del conducto 40 y continúa par-
cialmente a través del conducto 41 hasta la cámara lavado-
15 ra más próxima A, donde es inyectado a través del grupo de
toberas. Entre las cámaras A y B se encuentra situado un -
vertedor 42. El líquido de lavado recogido en la cámara A
es recirculado primeramente al grupo de toberas de la mis-
ma cámara, a través del conducto 43, y en segundo lugar a
20 la zona de lavado a través del conducto 44. El primer lí-
quido lavador es introducido en la cámara B a través del -
conducto 45, que se conecta al conducto de circulación 40,
mientras que el líquido lavador usado es retirado de un --
vertedor de la cámara A a través del conducto 46. Los ga--
25 ses penetran en la zona de enfriamiento desde el separador
de gotas, estando dividida la zona de enfriamiento en tres
cámaras C, D y E, estando provista cada una de ellas de un
grupo de toberas 47 a través de las cuales se introduce el
30 agua. Entre las cámaras van montados unos tabiques que sa-
len alternativamente de la porción superior e inferior del

327490.2



1
5
10
15
20
25
30

recipiente, pero que no obstante dejan una libre comunicación del líquido entre las cámaras. Se introduce agua fría a través del conducto 48 en el grupo de toberas de la cámara E, desde cuyo fondo se transfiere el agua recogida a la cámara D mediante la bomba 49 a través del conducto 50, donde se inyecta a través del grupo de toberas de la cámara. El agua recogida en la cámara D es pasada mediante la bomba 41, a través del conducto 42, al grupo de toberas de la cámara C. De esta cámara se retira agua caliente a través de un vertedor, por medio del conducto 53. Es necesario establecer una libre comunicación líquida entre las cámaras C, D y E debido a la dificultad de obtener una bomba que proporcione la cantidad óptima de líquido a la elevada carga líquida y pequeñas cantidades de agua interesadas en nuestro caso. Con bajas cargas líquidas en relación con la cantidad de gas tratada, es posible introducir recirculación de agua en cada una de las cámaras C, D y E. Naturalmente, es posible también introducir rodillos giratorios con alas (rodillos salpicadores) o cepillos de cerdas giratorios, en lugar de grupos de toberas, ya sea exclusivamente en la zona enfriadora o bien en todo el recipiente.

Los dos recipientes mostrados en las figuras 1 y 5 pueden dotarse de un separador de gotas adicional (no mostrado en la figura) en sus salidas, para separar gotas de agua arrastradas.

En los siguientes ejemplos los volúmenes gaseosos están calculados para una presión atmosférica y temperatura normal.

- Ejemplo 1 -

Se pasaron a una temperatura de 130°C y a un pun-

327490.2



1 to de rocío de 64°C 100.000 m³ por hora de gases de chime-
nea obtenidos de la combustión de licor residual del proce-
so de producción de celulosa con sulfatos, que contenía 0,4
5 SO₄Na₂ y hollín, y un 0,05% de SO₂ y un 0,005% de ClH, a -
un dispositivo lavador vertical en el que el gas fué prime-
ramente humedecido con 500 litros por minuto de líquido la-
vador alcalino que fué inyectado a través de 16 toberas -
10 dispuestas en dos filas verticales a cada lado de la entra-
da de gas, poniéndose seguidamente en contacto con líquido
lavador alcalino de un pH de 7,5. El dispositivo lavador,
por encima de la zona de lavado, estaba provisto de un se-
parador de gotas, después del cual había una zona refrige-
radora.

15 El dispositivo lavador comprende una torre cilín-
drica de acuerdo con las figuras 1 a 4, que tiene un diáme-
tro de 5,5 m, en la que el gas asciende y el líquido lava-
dor alcalino es pulverizado desprendentemente a través de
20 80 toberas colocadas al mismo nivel, aproximadamente a 3
metros sobre la entrada de gas, teniendo cada una de ellas
una capacidad de 25 litros por minuto. El líquido lavador
se recogió sobre el fondo de la torre y se recirculó. Este
líquido, en condición estable, fué suministrado continua-
mente con 100 litros por minuto de licor verde diluído o -
25 licor blanco diluído, presentando un porcentaje total de -
álcali correspondiente a 20 g por litro de NaOH, mientras
que se retiraba a través de los vertedores la misma canti-
dad correspondiente de álcali, que reaccionó sustancialmen-
te a sulfito, sulfato y cloruro. Un análisis del líquido -
30 lavador a través del vertedor dió la siguiente composición:



327490

1	Na ₂ O	28 g/l
	SO ₃ ²⁻	27 "
	CO ₃ ²⁻	5 "
	SO ₄ ²⁻	9 "
5	S ₂ O ₃ ²⁻	2,5 "
	Cl ⁻	3,0 "

Después del proceso de lavado, el gas pasa a través de un separador de gotas dispuesto inmediatamente por encima de la zona de lavado y que comprende seis mallas de alambre de 300 mm de anchura y 150 mm de grosor, dispuestas a una distancia de 460 mm entre las placas a prueba de gases, reduciéndose el porcentaje de gotas aproximadamente a 2 mg de NaOH por m³ de gas de chimenea.

Por encima del separador de gotas, en la porción inferior de la zona refrigerante, se encuentra un fondo colector construido de chapa a prueba de ácidos, provisto de 10 hileras de aberturas elevadas para gas, que tienen 250 mm de altura y una anchura de 150 mm, presentando a uno y otro lado ranuras de 90 mm de altura y 300 mm de longitud, colocadas con una división de 450 mm, a través de las cuales pasa el gas. El agua caliente es retirada del fondo colector a través de la tubería ll conectada a una tubería principal que está a su vez conectada a un recipiente de bomba para el control del nivel.

El gas es enfriado en la zona refrigerante del dispositivo lavador en tres etapas. En cada una de éstas se encuentra situado un fondo colector y una serie de toberas a través de las cuales se pulveriza el líquido refrigerante, montándose aquéllas aproximadamente a 4 metros por encima del fondo. Hay 80 toberas en cada etapa y cada una de

327490



1

SO_3^{2-} 8 g/l

CO_3^{2-} 2,4 "

SO_4^{2-} 2,2 "

$S_2O_3^{2-}$ 0,5 "

5

Cl^- 1,0 "

10

El gas, después del proceso de lavado, pasó a través de la zona de sedimentación, donde se sedimentan la mayoría de las gotas líquidas y se pasan a la cámara B a través de un vertedor. De esta forma, se reduce considerablemente el porcentaje de sal en el agua caliente obtenida.

15

En las secciones refrigerantes C-E el gas es puesto en contacto a contracorriente con agua en una cantidad de 2000 litros por minuto, que se introduce primeramente a través de un grupo de toberas en la cámara E, teniendo así una temperatura de 5°C. El agua se retira del fondo de la sección C mediante un control de nivel para su uso directo en la sección de blanqueamiento de la planta de sulfato. El agua tiene una temperatura de 60°C y un valor de pH de 4,0 presentando la siguiente composición:

20

NaO 61 mg/l

SO_3^{2-} 63 "

SO_4^{2-} 30 "

Cl^- 15 "

- Ejemplo 3 -

25

Se pasan 90.000 m³ por hora de gases de chimenea, obtenidos de la combustión de licor residual del procedimiento de producción de celulosa con sulfito, conteniendo 0,5 g por m³ de partículas sólidas, principalmente SO₄Na₂ y hollín, y un 0,32% de SO₂ y un 0,010% de ClH, a una temperatura de 120°C y un punto de rocío de 65°C, a un dispo-

30



1
5
10
15
20
25
30

sitivo depurador vertical de 5,5 m de diámetro, en el que el gas es primeramente humedecido con 300 litros de agua pura por minuto a 20°C, con lo cual se lava simultáneamente las porciones principales del contenido del gas en SO_4Na_2 hollín y ClH, mientras que su contenido en SO_2 es sólo ligeramente reducido. El agua suministrada se inyecta a través de 16 toberas dispuestas en dos filas verticales a cada lado de la entrada de gas. El agua no vaporizada se deja escapar libremente por una salida situada en el fondo del dispositivo depurador.

Después de saturarse, el gas pasa a través de un separador de gotas dispuesto inmediatamente por encima de la entrada de gas y consistente en ranuras de 15 mm de anchura y placas de impacto dispuestas por encima de aquéllas, siendo conducido el gas a una velocidad de 10 m por segundo hacia las referidas placas.

Luego se pasa el gas a una zona de lavado que comprende dos fondos colectores y dos grupos de toberas del tipo descrito en el ejemplo 1 y expuesto en las fig. 1 a 4. En la zona de lavado el gas pasa primeramente por un fondo provisto de conductos y recipientes colectores de gas y luego por un grupo de toberas en número de 80 colocadas a 3 mts por encima del fondo colector, teniendo cada una de ellas una capacidad de 5 lts. por minuto, luego por otro fondo colector y por un grupo de toberas provisto de un equipo similar de aquéllas.

Se suministra líquido lavador alcalino consistente en una solución de sulfito a un pH de 7,2, al grupo superior de tobera a razón de 500 litros por minuto, cuyo líquido es recirculado sobre el citado grupo de toberas, transferido al grupo inferior de toberas y recirculado en el mismo. Se retira por un vertedor del grupo de toberas infe

327490-2



1 rior una correspondiente cantidad de líquido. Debido a la absorción de SO₂ del gas de chimenea, se reduce a 6,3 el pH del líquido de lavado saliente.

5 Después del lavado, el gas pasa por un separador de gotas dispuesto inmediatamente por encima de la zona de lavado y que comprende 6 mallas de alambre de 300 mm de anchura y 100 mm de espesor, dispuestas con un espaciamento de 460 mm entre placas herméticas a los gases, en virtud de las cuales se reduce la cantidad de gotas aproximadamente a 3 mg de NaOH por m³ de gas de chimenea.

10 El gas se enfría luego en tres fases en la zona de enfriamiento del dispositivo lavador. Cada fase comprende un fondo colector y un grupo de toberas del tipo expuesto en el ejemplo 1 y en las figuras 1 a 4. Hay 80 toberas en cada fase, teniendo cada tobera una capacidad de 75 litros por minuto. Se suministra agua a 10°C a las toberas de la fase superior a razón de 3000 litros por minuto, se recircula y transfiere al siguiente grupo inferior de toberas, tras lo cual se recircula de nuevo, etc. Del fondo colector inferior se retira agua caliente a una temperatura de 64°C y un pH de 3,5.

20 La composición del citado agua caliente es como sigue:

25	Na ₂ O	50 mg/l.
	SO ₃ ²⁻	36 "
	SO ₄ ²⁻	75 "
	Cl ⁻	12 "

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

327490 22



1

1. Dispositivo para la producción de agua caliente por medio de gases residuales de la combustión de licor residual, caracterizado por un recipiente provisto de una zona de lavado en una o más etapas, en el que se disponen medios para atomizar líquido de lavado, y una zona intermedia de separación de gotas y una zona de enfriamiento en etapas múltiples, en la que se disponen medios para atomizar fluido líquido, y un medio montado en la entrada de gas del recipiente para humedecer el gas entrante.

5

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el recipiente está adaptado para un flujo de gas sustancialmente a contracorriente con el líquido.

10

3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el recipiente es de diseño horizontal,

15

4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el recipiente está diseñado con trayectorias de flujo ascendente y descendente para el gas, en disposición zigzagueante.

20

5. Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el recipiente es vertical.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el recipiente está provisto de fondos dotados de ranuras o aberturas para gas.

25

7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el recipiente tiene fondos no perforados dispuestos alternativamente a ambos lados de su línea de simetría.

30

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por unas toberas destinadas a atomizar el líquido de lavado y el líquido refrigerador en

22 Fzd



327490

1

el flujo de gas.

5

9. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "DISPOSITIVO PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE GASES RESIDUALES DE LA COMBUSTION DE LICOR RESIDUAL".

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintiuna páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 2 de junio de 1.966

BERNARDO UNGRIA

p.p.

20

25

30

s.p

327490

Fig.1



Fig.2

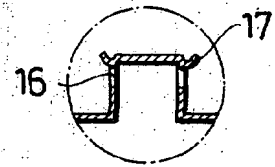


Fig.3

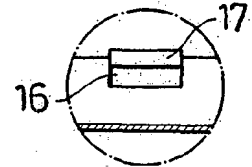
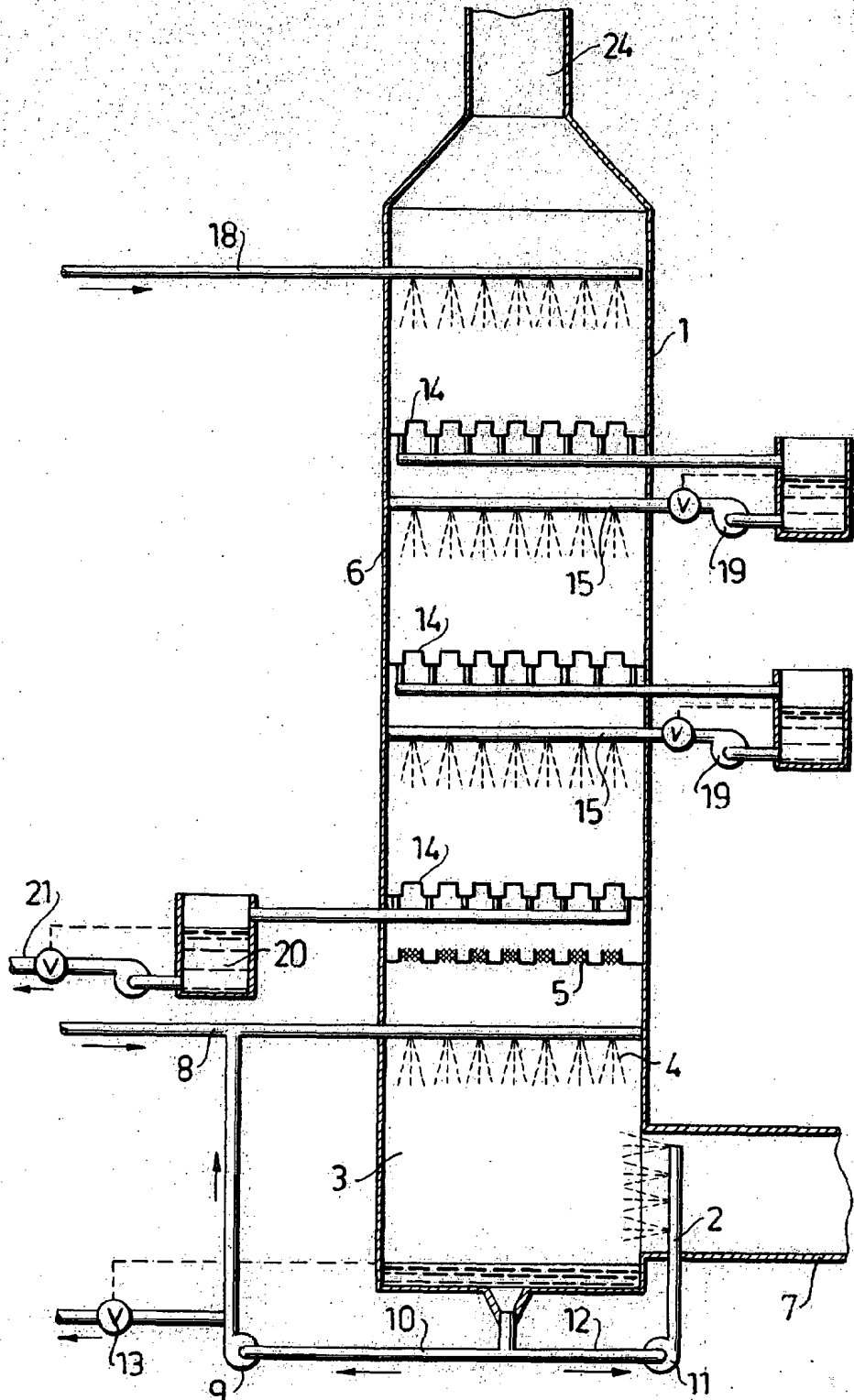
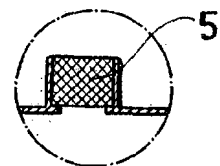


Fig.4



ESCALA VARIABLE
MADRID, 2 DE Junio DE 1966
BERNARDO UNGRIG
P. P.

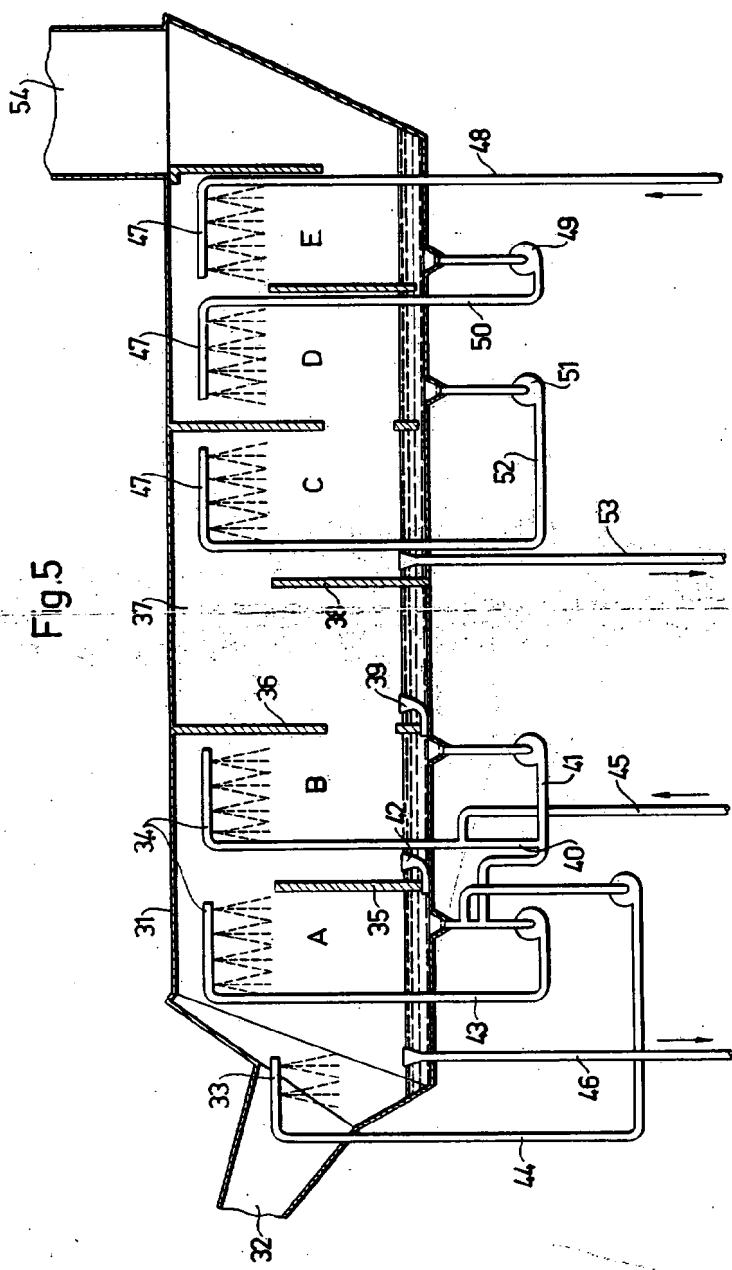


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
MADRID, 2 DE JUNIO DE 1936.
BERNARDO UNGRIK
P. P.