

316

374816



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>D-21</u>
SUBCLASE <u>C</u>

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma -
 COMBUSTION ENGINEERING, INC. entidad estadounidense, residente en -
 WINDSOR, CONNECTICUT (ESTADOS UNIDOS), Prospect Hill Road, 1000 --
 por: "PERFECCIONAMIENTOS EN EL SISTEMA DE TRATAR Y RECUPERAR SUS--
TANCIAS QUIMICAS PROCEDENTES DE LICOR NEGRO QUE CONTIENEN SULFURO -
DE SODIO PARA LA ELABORACION DE PULPAS."

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a un sistema y procedimien
 to para fabricar papel y más particularmente el procedimiento en --
 que se emplea licor de cocción agotado, o licor negro, para remover
 el azufre del mismo antes de realizarse la combustión en un horno -
 recuperador quimico. Esto reduce el contenido de sulfuro del licor
 negro y de la fusión en el horno reduc-iendo de esta manera el poten
 cial corrosivo, la pérdida de azufre, la contaminación del aire, y -
 las explosiones. También provee azufre en cualesquiera de las formas
 que se desee para usar en la producción de licores de cocción nue--
 vos.-

En la fabricación de pulpas de papel por medio del proce
 dimiento de sulfuro o kraft, constituyen una necesidad económica --
 la recuperación de las sustancias quimicas provenientes de la coc--
 ción o del licor negro, para ser usado nuevamente en el procedimien
 to de elaboración de pulpa. Los sistemas de recuperación para este
 fin, que involucran el quemado del licor en los hornos de recupera-

374816-2-



ción química, se han utilizados durante muchos años. Sin embargo, el quemado del licor negro en los hornos de recuperación química crean varios problemas tales como la corrosión externa de las paredes del
20 horno (particularmente en los hornos modernos de elevada temperatura) pérdidas de azufre y la contaminación resultante del aire, como asimismo el peligro de explosiones debidas al agua en la fusión. La raíz de estos problemas se encuentra en el contenido de azufre del
25 licor negro y de la fusión. Cuanto más elevado sea el contenido de azufre en el procedimiento kraft, peores se tornarán los problemas.

Muchas variaciones del procedimiento Kraft desarrolladas a lo largo de estos últimos años con el fin de aumentar el rendimiento de la elaboración de pulpa también han aumentado los problemas de recuperación química. Dos ejemplos los constituyen el procedimiento de elaboración de pulpa polisulfurado y un procedimiento
30 aún más nuevo en el cual se pretrata la madera con sulfuro de hidrógeno en solución alcalina. Estos dos procedimientos contienen un elevado contenido de azufre en el licor de cocción y en el licor agotado. Este elevado contenido de azufre aumenta todos los problemas
35 anteriormente mencionados del horneado hasta un punto tal que se vuelven incompatibles con los actuales sistemas de recuperación kraft. Además, estos nuevos desarrollos requieren procedimientos de recuperación química que incluyen provisiones para la generación de cantidades substanciales de sulfuro de hidrógeno o azufre elemental
40 para volver a usarse directamente o indirectamente en el procedimiento de elaboración de pulpa.-

En el presente invento se logra remover el azufre haciendo reaccionar el sulfuro de sodio del licor negro con bicarbonato de sodio para liberar sulfuro de hidrógeno que puede procesarse en
45 la forma deseada dependiendo del procedimiento particular de elaboración de pulpa que se utilice. Se obtiene el bicarbonato de sodio extrayendo una porción de carbonato de sodio de la fusión del horno recuperador y haciéndolo reaccionar con el dióxido de carbono
50 proveniente del conducto de gases.-

La fig. 1 es un diagrama esquemático representado en una forma de ejecución del invento;

La fig. 2 es un diagrama esquemático representando una porción modi

ficada del sistema de la figura 1.-

La fig. 3 es un diagrama esquemático que representa una modifica-
55 ción de otra porción de sistemas de la figura 1.-

El presente invento se adapta particularmente para ser -
usado con el procedimiento de elaboración de pulpa de papel poli-
sulfurado y la fig. 1 representa la manera en que se aplica el in-
veto a tal procedimiento. Sin embargo, también puede aplicarse el
60 invento a otros procedimientos de elaboración de pulpa, particular-
mente aquéllos que producen un licor negro de elevado contenido de
sulfuro, como explicaremos más adelante. En la siguiente descrip-
ción de la forma de construcción específica, se dan algunas composi-
ciones típicas y regímenes de flujo, y están basadas en la produc-
65 ción de 100 toneladas de pulpa secada al aire por unidad de tiempo
con un rendimiento del 64 por ciento.-

La madera que ha sido preparada para la elaboración de -
pulpa se alimenta a un digestor 10 conjuntamente con el licor de -
cocción que comúnmente se encuentra referido al licor negro. Los
70 regímenes típicos de flujo y las composiciones del polisulfuro del
digestor son los siguientes:

		<u>kg.</u>
	Madera	128.000
	Agua	128.000
	Licor Blanco	
75	NaOH	26.300
	Na ₂ S	11.800
	Na ₂ SO ₄	1.180
	Na ₂ CO ₃	6.170
	Na ₂ S ₂ O ₃	272.000
80	S	6.400
	H ₂ O	331.000

Después de que se haya llevado a cabo el procedimiento de diges-
tión polisulfurado, se transfiere la mezcla de pulpa y licor a un
tanque desoplado 12 en el cual se aventan los gases. Luego se trans-
85 fiere la mezcla del licor y pulpa desde el tanque de soplado 12 ha-
cia el sistema de lavado de pulpa 14 en el cual el licor negro de-

374816 - 4 -

22



bilitado es levantado de la pulpa. Aproximadamente 81.800 Kg. de --
pulpa secada al horno proviene del sistema de lavado de pulpa que --
es equivalente a 100 toneladas de pulpa secada al aire. A continua-
ción damos la composición y los regímenes de flujo para el licor ne
90 gro debilitado proveniente del sistema de lavado de pulpa:

	<u>Kg.-</u>	
	Na ₂ S	8.760
	NaHS	1.770
95	Na ₂ SO ₄	1.135
	Na ₂ CO ₃	5.900
	S	6.250
	Lignina	36.700
	Na	14.500
100	H ₂ O	423.000

El paso siguiente en el procedimiento de recuperación quí
mico consiste en agregar una mezcla acuosa de bicarbonato de sodio
al licor negro debilitado en el punto de mezcla 16. Se describirá --
la fuente de este bicarbonato de sodio posteriormente siendo las --
205 composiciones específicas típicas y los regímenes de flujo los si--
guientes:

	<u>Kg.-</u>	
	NaHCO ₃	40.600
	Na ₂ CO ₃	3.640
110	H ₂ O	66.250

La mezcla de licor negro debilitado con bicarbonato de so
dio es alimentada desde el punto de mezcla 16 a los evaporadores de
efecto múltiple 18, 20, 22 y 24. Una pequeña proporción de compuestos
antiespumante, tal como agentes antiespunmante de Dow Cording A y Q
115 podrían ser necesarios para impedir el paso de espuma. Estos evapora
dores de efecto múltiple constituyen dos finea primarios del proce
dimiento. En primer lugar, sirven para evaporar el agua del licor ne
gro debilitado para poder concentrar el licor en preparación para --
ser quemado en el horno de recuperación química. En segundo lugar, sir
120 ven para llevar a cabo la reacción subsiguiente del bicarbonato de
sodio con el sulfuro de sodio en los evaporadores de efecto múltiple:

374816 - 5 -



125 Esta reacción es substancialmente instantánea y puede llevarse a cabo prontamente en los evaporadores. El vapor proveniente del evaporador 18 tiene la siguiente composición típica y regímenes de flujo:

	<u>Kg.</u>
H ₂ O	410.000
H ₂ S	7.025
CO ₂	1.315
130 Gas no condensable	454

Esta mezcla de vapor es pasada a un condensador 26 en el cual se remueve substancialmente todo el agua. El gas remanente conteniendo - sulfuro de hidrógeno primario se utilizará en la forma que posteriormente se describe.-

135 La corriente líquida proveniente del evaporador 24 contiene aproximadamente 55 por ciento de sólidos y tiene la siguiente -- composición típica:

	<u>kg.</u>
Na ₂ S	2.770
140 Na ₂ SO ₄	1.135
Na ₂ CO ₃	55.600
Na ₂ HCO ₃	6.100
Lignina, etc.	45.300
H ₂ O	87.500

145 Tiene un contenido muy reducido de sulfuro de sodio y mercaptano debido a la reacción previa con el bicarbonato de sodio de manera que no es necesario la preoxidación del licor negro para impedir pérdidas de azufre durante la evaporación subsiguiente. Se pasa esta vena líquida a un evaporador de contacto directo tal como un evaporador a cascada 28 en el cual el licor negro toma contacto directo -- con el conducto de gases provenientes del horno de recuperación 30. El licor negro proveniente del evaporador de cascada 28 tiene un -- contenido sólido de aproximadamente 68 por ciento. Este licor negro fuerte se pasa a un mezclador 32 en cuyo punto se agregascarbonato. 155 de sodio y sulfato de sodio adicional de reposición a medida que --



160 sea necesario para reemplazar las pérdidas de sodio y de azufre del sistema. Luego se pasa el licor negro fuerte desde el mezclador 32 al horno de recuperación química 30 en el cual se quemán los combustibles del licor negro y en cual se reducen el azufre orgánico y -- el sulfato de sodio a sulfuro de sodio.-

165 La fusión formada en el horno de recuperación química es drenada del mismo hacia un tanque disolvente 34 en el cual se disuelve la fusión en agua. Una composición típica y régimen de flujo para la solución proveniente del tanque disolvente, que en general se lo refiere como licor verde, es la siguiente:

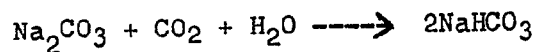
	<u>Kg.-</u>
Na_2S	11.750
Na_2SO_4	1.240
Na_2CO_3	70.900
170 H_2O	250.000

175 La solución proveniente del tanque disolvente 34 es pasada a un cristalizador 36 en el cual se cristaliza el carbonato de sodio proveniente del licor verde. Esta operación cristalizante puede llevarse a cabo ahora de la mejor forma posible enfriando el licor verde en lugar de calentar para poder evaporar el agua. El uso de una cristalización por enfriamiento conservará el vapor que de otra manera se requeriría para evaporar el exceso de agua tal como un cristalizador continua el vacío y de baja temperatura. También se formarán -- grandes cristales de decahidrato, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, más bien que pequeños cristales de monohidrato, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Debido a la formación de estos grandes cristales, se transportará menos licor verde desde el cristalizador con los cristales y los cristales serán más fácilmente lavables. Esta cristalización puede lograrse, por ejemplo, enfriando una solución al 25 por ciento de licor verde a 23°C que realizará la cristalización selectiva . La solución de licor verde remanente es extraída del cristalizador y es tratada en la forma descrita posteriormente para producir licor de cocción fresco.-

185
190 Luego se pasan los cristales de carbonato de sodio extraídos del cristalizador, aproximadamente 29.600 kg. sobre la base anteriormente identificada, a un lavadero centrifugo convencional 28



en el cual se laven los cristales para remover la solución de licor verde remanente. Se devuelve el agua de lavado separada de los cristales al cristalizador en la forma representada en la fig. 1. La parte sólida proveniente del lavadero centrifugo contendrá aproximadamente 29.100 Kg de carbonato de sodio conjuntamente con aproximadamente 49.500 Kg. de agua. A esto se le agregan 43.500 Kg. adicionales de agua antes de introducir el carbonato de sodio en la parte superior de la torre de bicarbonato 40. Estas torres de bicarbonatación son piezas convencionales de aparatos utilizados para operaciones de carbonatación y bicarbonatación. En general son torres de absorción líquido-gaseosa que están construidas especialmente para permitir el descenso gravitacional de los crecientes cristales de bicarbonato de sodio. Esto puede realizarse, por ejemplo, teniendo bandejas dentro de la torre que simulan una tapa de burbuja simple y amplia con pisos de pendiente descendente. También se introduce una corriente de agua recirculada conteniendo aproximadamente 36.400 Kg. de agua y quizás aproximadamente 906 Kg de carbonato de sodio en la parte superior de la torre de bicarbonatación. Esto quiere decir que existe aproximadamente un 19 por ciento de carbonato de sodio en el agua en la parte superior de la torre y que substancialmente todo el carbonato de sodio estará en solución en un punto. Se introduce en el fondo de la torre de bicarbonatación 40 la corriente de gas del conducto proveniente del evaporador de cascada 28 que contiene grandes cantidades de dióxido de carbono. Este gas se hace pasar a través de la solución de carbonato de sodio y se produce la siguiente reacción:



debido a que el carbonato de sodio menos soluble se forma en la torre de bicarbonatación, se cristaliza de la solución. Se pasa la pasta acuosa resultante desde la torre de bicarbonatación al tanque de sedimentación 42 con el cual se remueven cantidades significantes de agua de la lechada acuosa de bicarbonato de sodio. Se hace recircular el agua removida conteniendo una pequeña cantidad de carbonato de sodio que no ha reaccionado hacia la torre de bicarbonatación. La lechada acuosa de bicarbonato de sodio proveniente del tanque de



- 8 374816

sedimentación 42 se le hace pasar luego al punto de mezcla 16 para que se mezcle con el licor negro debilitado -

En la fig. 1 una forma de construcción del invento relacionada con la elaboración de pulpa polisulfurada, la corriente de gas proveniente del condensador 26, que contiene primariamente sulfuro de hidrógeno, es pasada a un reactor 44 en el cual el sulfuro de hidrógeno se convierte en azufre elemental. Esta conversión puede lograrse mediante cualesquiera de los varios procedimientos disponibles. Un procedimiento de este tipo consiste en la reacción --

230 Claus que es una reacción catalítica en estado gaseoso que se lleva a cabo a temperaturas relativamente elevadas, . En esta reacción El oxígeno convierte al sulfuro de hidrógeno en azufre y agua. Otro procedimiento para convertir el sulfuro de hidrógeno en azufre consiste en usar compuestos orgánicos quelados de hierro que sirven como catalizadores en la reacción. Esta es una reacción de fase líquida que se lleva a cabo a temperatura ambiente o temperaturas ligeramente superiores. Pasando aire u oxígeno conjuntamente con la corriente conteniendo sulfuro de hidrógeno a través del líquido en el reactor, los compuestos catalíticos se convierten continuamente a su estado de oxidación activa original. Un catalizador de este tipo es vendido comercialmente con la marca "Cataban" por Rhodia -

235 Inc.-

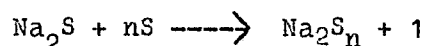
240

245

En el caso de que se produzca azufre elemental en estado líquido a partir del sulfuro de hidrógeno, se pasa el azufre removido del reactor 44 a un filtro giratorio 46 en el cual se remueve el líquido del azufre. Se recircula el líquido proveniente del filtro 46 al reactor 44 mientras lava el azufre sólido para liberarlo de catalizador líquido residual y se lo pasa a un reactor polisulfurado 48. También se introduce en el reactor polisulfurado 48 el licor verde rico en sulfuro proveniente del cristalizador 36. En el reactor polisulfurado 48, se hace reaccionar el azufre con el sulfurado de sodio en el licor verde para producir polisulfuros según la siguiente reacción:

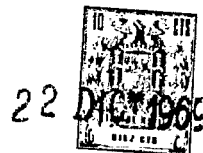
250

255



260 en donde "n" generalmente varia entre 2 y 4. La cantidad de poli--

374816 - 10 -



esquema representado en la fig. 1, tal como (1) una eficiencia de--
sulfurizante mayor debido a la mayor concentración del licor negro
(2) menos problemas de espuma con el licor negro concentrado, y (3)
el sulfuro de hidrógeno proveniente del desprendedor el vacío con--
300 tendria menos agua que cuando se realiza el desprendimiento de los
evaporadores de efecto múltiple.-

El sistema representado en la fig. 3 es alternativo con -
el dispositivo de elaboración de pulpa polisulfurada de la fig. 1.-
En el dispositivo de la fig. 3, el gas sulfuro de hidrógeno ya sea
305 proveniente de los evaporadores de efecto múltiple o de los despren-
dedores al vacío 54 ó de ambos a la vez es pasado a un recipiente -
de pretratamiento 56 conjuntamente con una cantidad de licor verde
y la madera a ser convertida en pulpa. Tal procedimiento de pretra-
tamiento se halla descrito en las páginas 27 y 28 de la edición de
310 octubre 21, 1968 de Pulpa y Papel. La madera pretratada proveniente
del recipiente 56 es pasada luego a un digestor kraft convencional
58 que corresponde al digestor 10 de la fig. 1. Tal pretratamiento -
de la madera aumenta el rendimiento de pulpa en aproximadamente 6 -
por ciento.-

315 Como podemos ver en la descripción anterior del invento,-
incluyendo las diversas modificaciones, se evitan los problemas re-
lacionados con el elevado sulfurado en el horno de recuperación quí-
mica encaminando una porción de azufre alrededor del horno de recu-
peración química. También puede verse que el sistema se presta a una
320 serie de técnicas de digestión de pulpa de las cuales la anterior
es meramente ilustrativa.-

La descripción y representación de estas formas de cons--
trucción preferidas del invento serán consideradas como meramente -
ilustrativas y por lo tanto pueden realizarse cambios sin apartarse
325 del alcance de invento en la forma reivindicada.-

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la -
presente invención, se hace constar que en la misma podrán ser va--
riables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros de-
talles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifi--
330 quen la esencialidad propuesta.-



Los terminos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose interpretar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

- 335 Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusiva de:
- 1ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, el cual incluye las siguientes etapas:
- 340 a) remover el agua del licor negro debilitado para producir un licor negro fuerte y más concentrado; b) quemar dicho licor negro fuerte en un horno de recuperación química para producir gases en conductos conteniendo dióxido de carbono, y fusión conteniendo carbonato de sodio y sulfuro de sodio; c) disolver dicha fusión para producir licor verde ; d) tratar una porción de dicho licor verde para producir licor de cocció-n fresco para el mencionado procedimiento de elaboración de pulpa, caracterizados por las subsiguientes etapas de e) separar una porción de dicho carbonato de sodio del mencionado licor verde; f) reaccionar el referido carbonato de sodio removido con dióxido de carbono y agua para producir bicarbonato de sodio; g) reaccionar dicho sulfuro de sodio en el mencionado licor negro debilitado con el mencionado bicarbonato de sodio para PRODUCIR carbonato de sodio y sulfuro de hidrógeno; y h) separar dicho sulfuro de hidrógeno del referido licor negro.-
- 350
- 355 2ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes del licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la referida etapa de separar carbonato de sodio del mencionado licor negro incluye la cristalización de dicho carbonato de sodio proveniente de la mencionada solución de licor negro.-
- 360
- 365 3ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes del licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados por el hecho de que dicho dióxido de carbono reac--



cionado con el mencionado carbonato de sodio comprende dicho dióxido de carbono en los referidos gases de conducto.-

370 4ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que dicha operación de remover el agua del mencionado licor negro incluye lograr el contacto de dichos gases de conducto provenientes del referido horno de recuperación química con el mencionado licor negro.-

375 5ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicación 4ª, caracterizados por el hecho de que comprende la operación de conducir dichos gases de conducto, después de estar en contacto con el mencionado licor negro, de modo de hacer contacto con el mencionado carbonato de sodio removido, reaccionando dicho dióxido de carbono en -- los mencionados gases de conducto con el referido carbonato de sodio.

380 6ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que comprende la operación de -- convertir dicho sulfuro de hidrógeno, separado del mencionado licor negro, en azufre elemental; reaccionar el referido azufre elemental con el mencionado licor verde para producir un licor polisulfurado

385 y caustificar dicho licor polisulfurado para convertir el carbonato de sodio del mismo en hidróxido de sodio para formar licor blanco -- blanco polisulfurado.-

390 7ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 1ª a 5ª

395 caracterizados por el hecho de que comprende la etapa de caustificar dicho licor verde para convertir carbonato de sodio del mismo en hidróxido de sodio para formar licor blanco, combinar dicho licor -- blanco y el mencionado sulfuro de hidrógeno separado del referido --

400 licor negro, y pretratar la madera con el mismo.-



8^a.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, para llevar a cabo el método de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones anteriores, del tipo que comprende, a) medios para remover agua del licor negro debilitado para producir licor negro concentrado; B) un horno de recuperación química y medios para introducir dicho licor negro concentrado en el mismo, quemándose el combustible de dicho licor negro concentrado en el referido horno de recuperación química para producir gases de conducto conteniendo dióxido de carbono y fusión conteniendo sulfuro de sodio y carbonato de sodio; c) medios para remover dicha fusión del referido horno de recuperación química; d) medios para disolver la mencionada fusión para producir licor verde; e) medios para tratar una porción de dicho licor verde para producir licor de cocción fresco para el referido procedimiento, caracterizados por el hecho de que comprende, f) medios para separar una porción del referido carbonato de sodio a partir de dicho licor verde; g) medios de contacto para reaccionar dicho carbonato de sodio removido con gas dióxido de carbono y agua para producir bicarbonato de sodio h) medios para introducir dicho bicarbonato de sodio proveniente de los medios contactantes en el mencionado licor negro debilitado a fin de que reaccione con sulfuro de sodio para producir carbonato de sodio y sulfuro de hidrógeno; y i) medios separadores para remover dicho sulfuro de hidrógeno del referido licor negro.-

9^a.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicación 8^a, caracterizados por el hecho de que dichos medios para separar por lo menos una porción del referido carbonato de sodio del mencionado licor verde comprenden un cristalizador para cristalizar carbonato de sodio a partir de dicha solución de licor verde.-

10^a.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 8^a o 9^a caracterizados por el hecho de que comprenden medios para conducir dichos gases de conducto desde el mencionado horno de recuperación

química a los referidos medios contactantes para reaccionar dicho dióxido de carbono en los referidos gases de conducto con el mencionado carbonato de sodio.-

440 11ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 8ª, 9ª ó 10ª, caracterizados por el hecho de que Dichos medios para remover el agua del referido licor negro debilitado comprende un evaporador de contacto, directo e incluye además medios para conducir los mencionados gases de conducto desde dicho horno de recuperación química al referido evaporador de contacto directo para que entren en contacto con dicho licor negro, y medios para conducir los referidos gases de conducto desde dicho evaporador de contacto directo a 445 los referidos medios contactantes para que reaccione dicho dióxido de carbono, en los mencionados gases de conducto, con el referido carbonato de sodio.-

455 12ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicación 11ª, caracterizados por el hecho de que comprende medios adicionales para remover el agua de dicho licor negro antes que el evaporador de contacto directo.-

460 13ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicación 12ª, caracterizados por el hecho de que dichos medios adicionales para remover el agua del referido licor negro comprenden evaporadores de efecto múltiple.-

465 14ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustancias químicas procedentes de licor negro que contienen sulfuro de sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 8ª a 13ª, caracterizados por el hecho de que comprende medios para conducir dicho sulfuro de hidrógeno desde los referidos medios separadores a 470 un primer reactor para convertir el mencionado sulfuro de hidrógeno en azufre elemental, y según el cual dichos medios para tratar del mencionado licor verde comprenden un segundo reactor, medios para --

22 DIC 1969

374316¹⁵ -

475 conducir el referido azufre elemental y dicho licor verde a dicho se-
gundo reactor, reaccionando el referido azufre elemental y el mencio-
nado sulfuro de sodio en dicho licor verde para producir un licor po-
lisulfurado, y medios caustificadores para convertir el carbonato de
sodio en el referido licor verde o hidróxido de sodio para formar --
licor blanco polisulfurado.-

480 15ª.- Perfeccionamientos en el sistema de tratar y recuperar sustan-
cias químicas procedentes de lic-or negro que contienen sulfuro de -
sodio para la elaboración de pulpas, según reivindicaciones 8ª a 13ª,
caracterizados por el hecho de que dichos medios para tratar el men-
cionado licor verde incluyen medios caustificadores para convertir -
carbonato de sodio en el referido licor verde, a hidróxido de sodio
485 para formar licor verde, incluyendo además medios para pretratar la
madera precediendo al digestor de dicho procedimiento de elaboración
de pulpa, y medios para combinar el mencionado sulfuro de hidrógeno
proveniente de los mencionados medios separadores, con dicho licor -
negro en los referidos medios de pretratamiento de la madera.-

490 16ª.-"PERFECCIONAMIENTOS EN EL SISTEMA DE TRATAR Y RECUPERAR SUSTAN-
CIAS QUIMICAS PROCEDENTES DE LICOR NEGRO QUE CONTIENEN SULFURO DE --
SODIO PARA LA ELABORACION DE PULPAS."

Consta la presente memoria descriptiva
de quince hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las
que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.-

Madrid, 22 DIC. 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collado

374016

374016

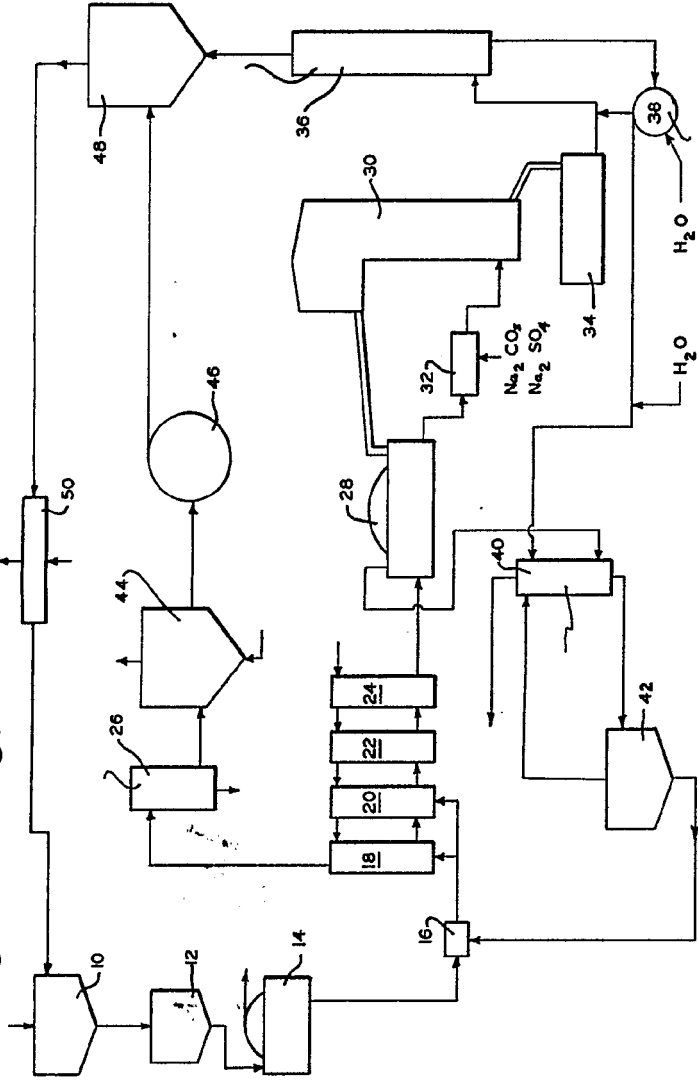


FIG. 1

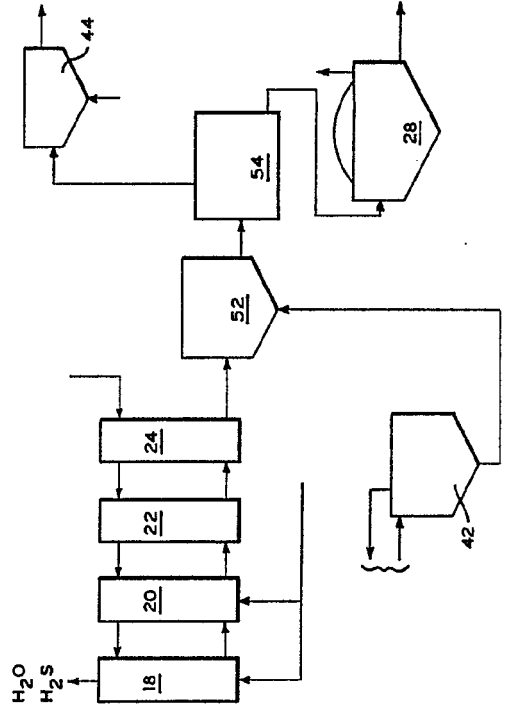


FIG. 2

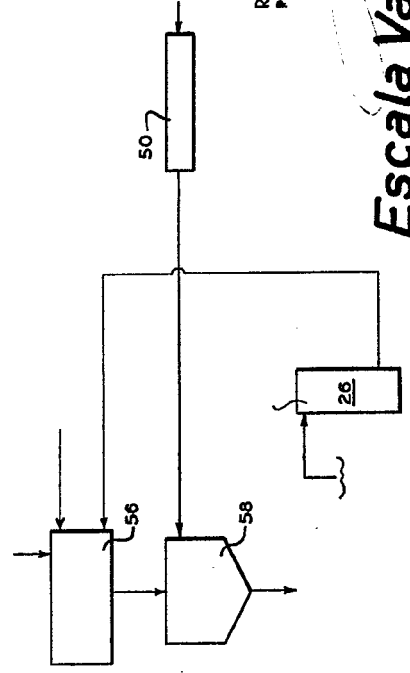


FIG. 3

22 DIC. 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

[Signature]
José Pérez Collado

Escala Variable

374816

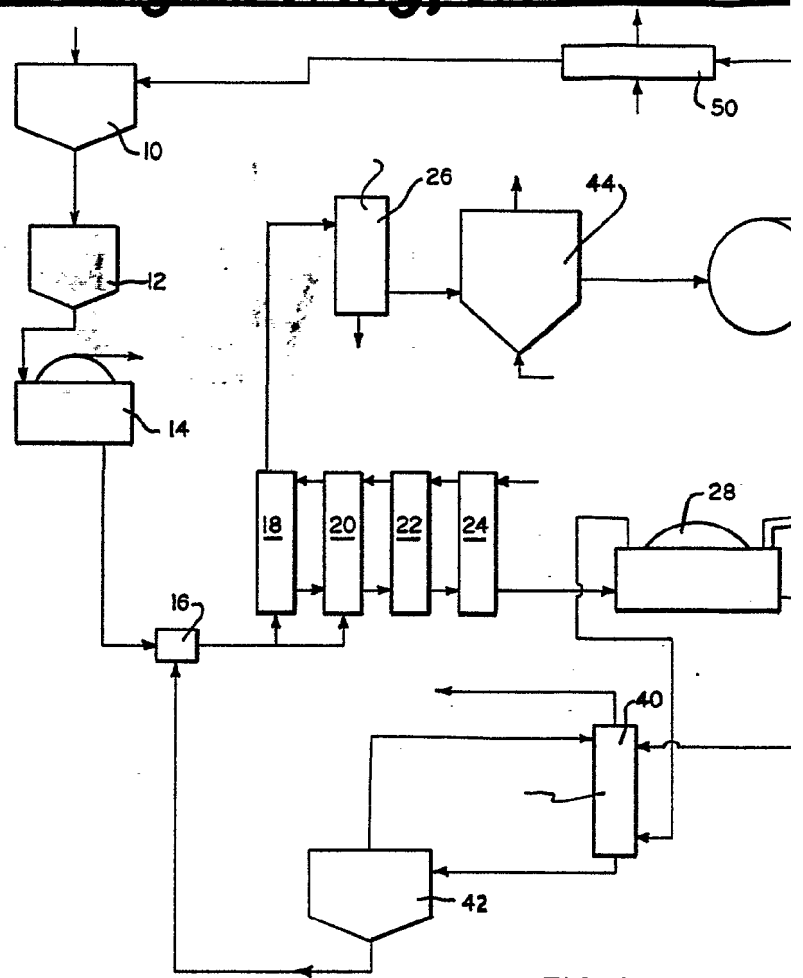


FIG. 1

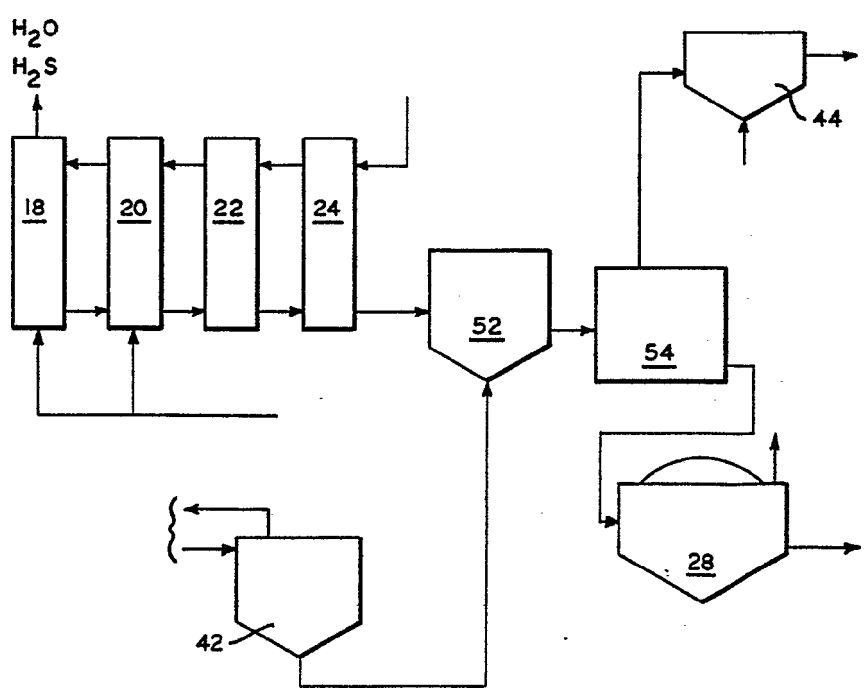


FIG. 2



374816

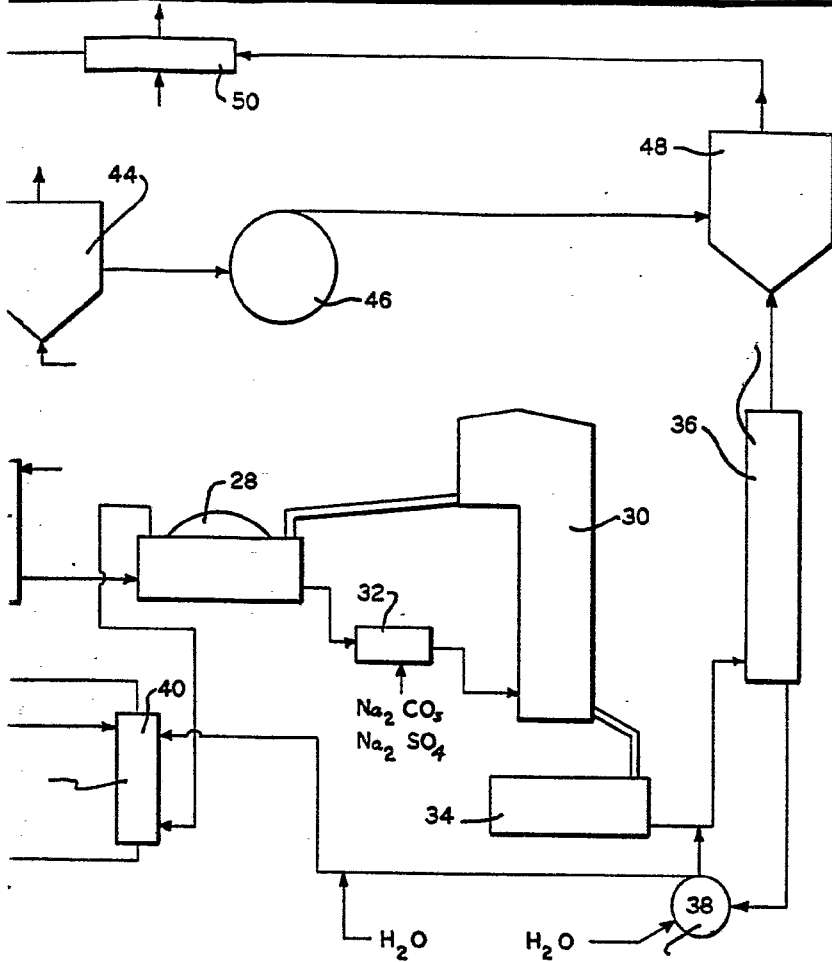


FIG. 1

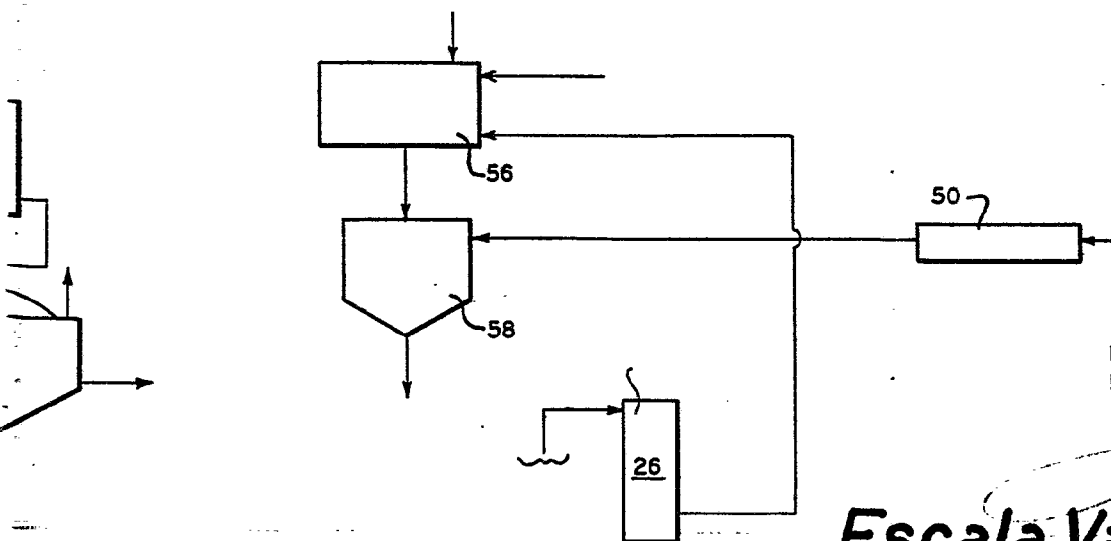
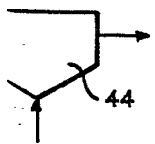


FIG. 3

22 Dic. 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collado

Escala Variable