

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A 1
21	481.686/2.	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	19-6-79	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente solicitud y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	CADUCADO		37 PAIS
31 NUMERO	32 FECHA		
916.464	19-6-78		Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C14C 3/06	

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LOS REQUISITOS DE OXIGENO BIOLÓGICO EN UN TRATAMIENTO PRIMARIO DE CURTIDURIA.

71 SOLICITANTE (S)
SACO TANNING CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
72 Main Street - Saco, Maine - ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)
James E. Cartier, de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1

EXTRACTO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento de tratamiento primario de curtiduría que, en combinación total o como sub-tratamiento separado, permite reducir la demanda de oxígeno biológico en este tratamiento, aumentando al mismo tiempo el rendimiento de recuperación de cromo hexavalente a partir del mismo, mediante la separación de los sulfuros alcalinos sólidos de la etapa normal de depilación, y mediante la utilización de estos sólidos para obtener un pH adecuado del lodo del depósito de sedimentación con el fin de oxidar el cromo al estado hexavalente durante la incineración; y/o incrementando la recuperación de cromo hexavalente mojando e incinerando de nuevo la ceniza; y/o permitiendo la utilización de esta ceniza para su reciclado como licor de curtido al cromo con la producción secundaria de agua de lavado al cromo flocculante mejorada que se utiliza para el tratamiento de los residuos.

5
10
15

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a procedimientos de recuperación de cromo procedente de residuos industriales y parecidos, por ejemplo procedente de residuos de curtiduría cargados de cromo, incluyendo el control de los aspectos contaminantes de los mismos y unas mejoras en el funcionamiento y el rendimiento del proceso de curtido general.

20
25

La técnica anterior está repleta de técnicas de incineración de los sólidos residuales industriales, por ejemplo en operaciones de curtido y parecidas, y también para recuperar productos útiles a partir de estos sólidos, incluyendo en el caso de residuos de curtido cargados de cromo la recuperación del cromo. Un resumen de las propuestas anteriores está

30

1 contenido en una tesis presentada por Richard E. Petruschka,
publicada en 1959 en la Universidad de Cincinnati por "Estu
dio de recuperación del cromo a partir de licores de curtido
gastados". A título de ejemplo, en "Química y tecnología del
5 cuero", capítulo 48, página 471, Reinhold Publishing Corp.,
1962, se hace referencia a un procedimiento de recuperación
del cromo en el cual los residuos conteniendo cromo se carboni
zan y tratan con gas cloro seco y se recupera el cromo. (Patente
Italiana 424.671, del 28 de Agosto de 1947, a nombre de
10 Airoidi, R. y Stratta, R.). En la patente de los Estados Uni
dos n° 3.950.131 se describe la recuperación del cromo por una
operación de filtrado continua. En un artículo titulado "Infor
mes sobre métodos de recuperación del cromo y su re-utilización
a partir del licor de curtido al cromo gastado", por Raymond
15 Hauck, páginas 422-430 del Journal of the American Leather
Chemists Association, Volumen LXVII, n° 10, Octubre 1972, se
resume un cierto número de propuestas anteriores para recupe
rar el cromo, incluyendo la precipitación con álcali. Más re
cientemente, en la patente de los Estados Unidos n° 4.086.319
20 a nombre de B. H. Jones, se describe un método para incinerar
sólidos residuales de curtiduría y para recuperar el cromo
mediante la utilización de una técnica de incineración con sal
fundida que ha sido comprobada con éxito en una instalación pi
loto que se hizo funcionar en el verano de 1976 en la instala
25 ción de Saco, Maine, de la Saco Tanning Company, concesionaria
de la presente solicitud de patente. Como ilustración suplemen
taria de la técnica anterior relacionada con este tema, en la
patente de los Estados Unidos n° 3.950.131, se describe un mé
todo continuo para recuperar compuestos de cromo, tales como
30 el hidróxido de cromo, que había sido descargado como residuo

1 industrial a partir de curtiduría con licor de cromo, inclu
yendo este método la filtración bajo agitación del lodo al
cromo a través de sucesivas zonas de filtración. Por otra
parte, en las patentes de los Estados Unidos números 2.766.098
5 y 3.822.993, se describen unos procedimientos para producir
composiciones de curtido al cromo adecuadas, respectivamente
a partir de sub-productos residuales de la fabricación del
ácido crómico, y a partir del licor residual resultante del
ataque químico del material cuproso con una solución de áci
10 do sulfúrico acuoso y dicromato de sodio que reduce una parte
del contenido de cromo hexavalente al estado trivalente y se
neutraliza a continuación. En la patente de los Estados Uni
dos n° 3.819.799, además, se propone recuperar el cromo tri
valente a partir de una corriente residual adecuada con la
15 ayuda de una tierra orgánica.

A pesar de estas varias propuestas, los problemas
de control de la contaminación del agua residual industrial
resultante de las operaciones de curtido y parecidas, y de re
clamación del cromo de manera sustancialmente exclusiva en for
20 ma adecuada a partir de estas aguas residuales y de recortes
de cuero, igualmente, no han encontrado todavía una solución
adecuada. De acuerdo con la presente invención, un objeto de
la misma consiste en proporcionar nuevos procedimientos que
permiten conseguir estas metas de manera altamente comercial;
25 y un objeto particularmente importante de la invención consis
te además, en proporcionar una técnica extremadamente eficaz
para la recuperación del cromo en forma de agente de curtido
al cromo a partir de la ceniza residual que resulta de la in
cineración de los lodos conteniendo cromo.

30 En resumen, esta recuperación se efectúa por medio

1 de una reducción química realizada en la totalidad del resi
duo en forma de ceniza extrayendo el cromo del residuo y, al
mismo tiempo, formando el licor de curtido al cromo que permi
te reciclar el cromo en la operación de curtido. Este procedi
5 miento no solamente produce un licor de curtido al cromo apro
piado con propiedades de curtido específicas, sino también da
lugar a la formación de un residuo inerte que puede ser desecha
do de manera segura, que no contamina y que es, incluso, útil
como material de relleno en la operación de fabricación del
10 cuero o en forma de arcilla. Otras características y detalles
de la invención se dan a continuación y se reseñan en las rei
vindicações adjuntas.

Un objeto suplementario de la invención consiste en
proporcionar un procedimiento nuevo que permite obtener una
15 recuperación con mayor rendimiento del cromo procedente de los
recortes de cuero.

Otros objetos de la invención se explican en lo que
sigue y se reseñan más particularmente en las reivindicaciones.

La invención se describirá ahora con referencia a
20 los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es un organigrama o diagrama en bloques
que ilustra un proceso de curtido preferido para eliminar los
elevados niveles de demanda de oxígeno biológico y mejorar el
rendimiento;

25 la figura 2 es una vista similar de una caracterís
tica de la invención que permite una conversión sustancialmen
te completa del cromo contenido en la ceniza para hacerlo pa
sar del estado trivalente al estado hexavalente; y

la figura 3 es un organigrama del proceso de reduc
30 ción-extracción preferido de la invención para recuperar un

1 licor de curtido al cromo trivalente para su reciclado, y una
mejora útil del sub-producto de tratamiento de residuos floccu-
lantes.

5 En operaciones de curtido al cromo normales, los
productos flotantes que salen de la cuba de depilación, con
sus sólidos sustancialmente sulfurosos, se conducen a un depó-
sito de solución alcalina, cuya salida se mezcla con ácido
crómico y se conduce a un depósito de sedimentación. El lodo
10 resultante se bombea en un depósito de contención de lodo. A
continuación, se centrifuga o se deshidrata por medio de correa
o de manera similar, y se desechan los sólidos resultantes.

15 En la figura 1 se ilustra una mejora importante apor-
tada a estos procesos de curtido primarios con el fin de redu-
cir la demanda de oxígeno biológico inherente, aumentando tam-
bién netamente el rendimiento de recuperación de cromo hexava-
lente a partir de estas operaciones. De acuerdo con una carac-
terística de la presente invención, el depósito de sedimenta-
ción no se carga con los sólidos sulfurosos procedentes de la
cuba de depilación, y no es preciso añadir un tratamiento quí-
20 mico con cal y cenizas sódicas del lodo que sale del depósito
de sedimentación. En particular, la salida de la cuba de depi-
lación 1 se conduce a un separador 3 que separa una porción
sustancial de los sólidos sulfurosos en 3' y conduce el fil-
trado alcalino en 3" hasta el depósito 5 de igualación alcali-
25 na. El separador 3 puede eliminar todos los sólidos en suspen-
sión en la cuba de depilación 1, lo que representa de 25 a
40% del contenido total de sólidos de la cuba de depilación.
La salida del depósito alcalino 5 se mezcla con ácido crómico
trivalente procedente del depósito de ácido 7 y a continuación
30 se aplica al depósito de sedimentación 9. El lodo bombeado a

1 partir del depósito de sedimentación 9 se alcaliniza hasta el
grado deseado introduciendo los sólidos sulfurosos alcalinos
separados en el lodo a lo largo del circuito 3' en el depósito
de lodo 11. La operación de centrifugación u otra operación de
5 deshidratación realizada en 13, la realimentación del filtrado
13" en el depósito alcalino 5 y la incineración en 15 de los
sólidos resultantes en 13' pueden realizarse como se indica,
por ejemplo en la patente a nombre de Jones mencionada más arri
ba, efectuándose la incineración a una temperatura relativamen
10 te baja (por ejemplo, de 455° a 538°C -850°-1000°F-) y con la
utilización de capas de sal fundida que permiten la oxidación
del cromo por lo menos parcialmente al estado hexavalente y el
lavado de la corriente de aire para eliminar las partículas y
el olor. Naturalmente, pueden utilizarse también otros trata
15 mientos de incineración.

Además de tener la virtud de utilizar materiales re
siduales en 3' para asegurar la alcalinidad en el depósito de
lodos 11, el sistema de la figura 1 ha eliminado (o disminuido
en grado importante) la necesidad de aditivos químicos suple
20 mentarios, tales como cal y cenizas sódicas que podría ser ne
cesario como se ha indicado anteriormente. En lugar de añadir
nuevas sustancias químicas, por tanto, se utiliza la carga de
residuos alcalinos de manera eficaz para pre-tratar el lodo
que ha de ser incinerado. Ya que los sólidos sulfurosos 3' se
25 separan en 3 y no se añaden al depósito de sedimentación 9,
además, la carga de sólidos en este depósito disminuye mucho.
El menor volumen resultante y la carga más reducida permiten
obtener una sedimentación primaria más eficaz en el depósito;
además, por lo menos el 50% de la demanda de oxígeno biológico
30 en el producto flotante de depilación se elimina en el separa

1 dor 3. Por tanto, de acuerdo con este procedimiento, la deman
da de oxígeno biológico total en el depósito alcalino 5 es,
considerablemente, inferior.

5 La operación de incineración realizada en 15, en pre
sencia de carbonato, se efectúa con aire caliente, y exige una
alcalinidad suficiente para elevar el pH hasta por lo menos
11,5 o, preferentemente, 12, con el fin de obtener una conver
sión esencialmente completa del cromo desde el estado triva
lente al estado hexavalente deseado. La ceniza de cromo calci
10 nada se parece a un mineral de cromo calcinado.

Otra característica suplementaria puede consistir
en aplicar recortes de cuero preparados y/o otros trozos de
cuero, que se representan en líneas de puntos por 19 en la fi
gura 1, conjuntamente con los sólidos alcalinos 3" y, en caso
15 de necesidad, en ajustar con cal y ceniza sódica el pH a la
solución de lodo en 11 como tratamiento de fortificación de
sólidos antes de la deshidratación.

Como otro ejemplo, cuando no hay solución de lodos
de cromo, pero se dispone de recortes de desechos de cuero o
20 de cuero al cromo, estos pueden ser utilizados con una canti
dad adecuada de cal y ceniza sódica, deshidratados y a conti
nuación incinerados para recuperar el cromo como se ha descri
to más arriba. Además, cuando se dispone de un producto flotan
te de cuba de depilación pero no de solución de lodo de cromo,
25 estos desechos de cuero y/o recortes pueden pre-tratarse con
los productos flotantes de la cuba de depilación, con o sin
cal o ceniza sódica, según los requisitos del pH, antes de la
deshidratación. En el caso de que no se disponga de un licor
de depilación usado, además, estos recortes de cuero y/o tro
30 zos de desecho de cuero pueden añadirse a la solución de lodo

1 conjuntamente con cal y ceniza sódica, según las necesidades,
como pre-tratamiento, antes de esta deshidratación.

Otra característica de la invención consiste en el descubrimiento de que la conversión deseada del cromo contenido en las cenizas en cromo hexavalente puede efectuarse, de manera sustancialmente completa, tomando las cenizas totales que resultan de la presente incineración a alta temperatura (por ejemplo 816°C -1500°F-), de la incineración a temperatura más baja descrita más arriba (435-538°C -850°-1000°F), o una ceniza al cromo resultante de otro proceso, y mojándola e incinerándola de nuevo, con álcali, si es preciso, una o varias veces, como se representa por 17 en la figura 2. Esta característica es útil igualmente con otras fuentes de cenizas o de mineral incinerado. En los sistemas actuales, la ceniza procedente de la incineración del lodo a alta temperatura contiene todavía, aproximadamente, 50% del cromo en estado trivalente insoluble, lo que presenta dificultades de extracción para su manipulación. Sin embargo, se ha comprobado que mezclando esta ceniza con agua y calcinándola en 17, a temperatura relativamente baja de, por ejemplo 414°C (950°F) (435-538°C -850°-1000°F), se obtiene de manera notable una oxidación sustancialmente completa.

Como consecuencia de este resultado poco usual, la extracción del cromo puede efectuarse eficazmente a partir de la ceniza resultante, preferentemente mediante filtración continua bajo presión o vacío, como se explicará más adelante de manera detallada, efectuándose el reciclado a la operación de curtido de la solución de extracción de cromo separada, incorporándola como parte del licor de curtido al cromo. El estado del cromo presente en la corriente residual de la operación de

1 recuperación permite su descarga cómoda para utilizarla como
agente de floculación química mejorado en sistemas de trata-
miento de residuos o parecidos; o, en variante, esta corrien-
te puede ser conducida de nuevo a la operación de curtido co-
5 mo elemento flotante de ataque químico o elemento flotante de
pre-curtido, sola o conjuntamente con la solución de extrac-
ción. El producto flotante al cromo gastado que sale de la
operación de curtido y/o el agua de lavado procedente de la
operación de extracción, pueden recuperarse y reciclarse a la
10 operación de curtido mediante el reglaje del pH, produciendo
una separación del lodo de hidróxido de cromo con la adición
ulterior a los siguientes recortes de cuero bajo la forma de
pre-tratamiento auxiliar de la incineración, o adición a la
segunda reducción para la nueva producción de un licor de cur-
15 tido al cromo en un solo baño.

Por tanto, la invención obtiene el resultado nuevo
que consiste en reciclar la casi totalidad del cromo presente
en los residuos de curtido tanto líquidos como sólidos. La
única materia prima química utilizada (bicromato), además, se
20 emplea solamente proporcionalmente a la cantidad de cromo pre-
sente en el producto de cuero fabricado por la curtiduría; y
la utilización de residuos sólidos de cuero para fortificar
los lodos de cromo da lugar a una incineración económicamente
eficaz y a un reciclado del cromo sustancialmente completo.
25 Además, si se utiliza una parte del cromo recuperado como agen-
te de floculación químico para la instalación de tratamiento
de residuos, tal y como se ha sugerido más arriba, ésta puede
también ser reciclada. El reciclado del agente de floculación
añade también una nueva dimensión a la técnica de extracción
30 de sólidos en suspensión, de acuerdo con la presente patente.

1 Examinando ahora el aspecto de la invención relacio
nado con la extracción del cromo a partir de las cenizas de
cromo completamente hexavalentes de acuerdo con la invención,
las cenizas que han de ser utilizadas son ahora el producto
5 incinerado de la figura 2, en el cual el cromo trivalente pre
sente en el lodo de cromo y/o los recortes de cuero cromado y
las piezas de desecho 19 (figura 1) se transforma completamen
te en cromo hexavalente soluble. Un procedimiento satisfactorio
para realizar esta extracción se describirá ahora con propor
10 ciones de ensayo de laboratorio que pueden extrapolarse sustan
cialmente para producción a escala industrial.

 Una cantidad prescrita de cenizas de cromo incinera
das y molidas procedentes del sistema de la figura 2 (por ejem
plo 150 g para una muestra de laboratorio) se añade lentamente,
15 al mismo tiempo que se efectúa su mezclado, en el sistema de
la figura 3, a una solución de ácido en agua 19 que consiste
en ácido sulfúrico (67,5 ml) añadido a agua fría (300 ml).
La solución resultante de color marrón-naranja puede hacerse
recircular a través de un mezclador de fragmentación (no re
20 presentado) para la liberación del cromo soluble disponible,
y se hace pasar a través de un filtro magnético 21 para elimi
nar el hierro. La solución ácida de cenizas (pH inferior a 1)
se calienta hasta aproximadamente 85°C (185°F), bajo agitación,
como temperatura inicial para la fase de reducción. Un agente
25 reductor, tal como SO₂ o, preferentemente, un agente reductor
de tipo azúcar o parecido, tal como una solución de jarabe de
maíz y agua en proporciones de 1/1 (30 ml), se añade lentamen
te en 23, dando lugar a una elevación de la temperatura hasta
aproximadamente 103°C (218°F) a la cual se consigue una reduc
30 ción completa, transformando el cromo hexavalente disponible

1 que está presente en las cenizas en cromo trivalente bajo la forma de una solución de extracto de sulfato de cromo básico trivalente de color verde oscuro.

Después de mezclar la solución reducida y después
5 de un período de espera (por ejemplo de dos horas aproximadamente) en 25, se añade bisulfito de sodio en 27 (1 g) y se diluye la solución (450 ml) y se mezcla para asegurar una reducción completa del cromo hexavalente disponible. Después de dejarla reposar, la solución extraída se separa del residuo
10 utilizando un filtro a presión o un filtro de vacío de placas planas 29, separando así la totalidad del filtrado de la mezcla. Las placas se lavan y se enjuagan en 31 en el filtro 29 para eliminar toda la solución de extracto soluble, y se envía el agua de lavado 33 a la instalación primaria de tratamiento
15 de residuos para servir de agente químico de floculación de la manera descrita anteriormente. Se ha comprobado que aproximadamente la cuarta parte de este agua residual, en comparación con el residuo de cromo convencional, se necesita para realizar la misma operación de floculación, aparentemente porque el
20 agua residual de la invención tiene cromo trivalente menos fuertemente enmascarado. Esto representa una marcada economía para el funcionamiento de la instalación de tratamiento de polímeros.

El residuo lavado 35 procedente del filtro es aprovechable como relleno para vertedero de basuras, o puede moldearse en ladrillos o ser utilizado en otras aplicaciones adecuadas para una arcilla inerte.

Las pruebas realizadas, tanto por el método polarográfico o por el método colorimétrico utilizando difenilcarbrazido, han indicado, desde luego, que no existe cromo hexa
30

1 valente detectable en el residuo.

La solución de extracto reducida 37 es útil para ser empleada en la formulación del licor de cromo de curtido deseado, reciclándolo en la operación de curtido o en una operación relacionada. Después de su análisis para determinar la acidez y la concentración del bicromato, y basándose en los niveles y las proporciones deseadas de cromo recuperado que se desea esté presente en el licor de cromo de baño único, se utiliza una cantidad especificada de solución fresca 41 de bicromato de sodio al 69% con la cual se mezcla una cantidad prescrita de alumbre en forma líquida y de ácido sulfúrico concentrado. A esto se añade lentamente un volumen prescrito de una solución de extracto reducido 39 descrita más arriba, para oxidar eficazmente el cromo en la solución de extracto. Todo el conjunto se calienta hasta una temperatura inicial de 85°C (185°F), y se añade una cantidad adecuada de solución de azúcar de jarabe de maíz en 43 para obtener la reducción en un licor de curtido al cromo-alumbre para su reciclado en 45.

Por tanto, la invención permite una recuperación sustancialmente completa del cromo y su nueva utilización; se entiende que cuando se desean utilizar solamente porciones del proceso total, es posible llevar a la práctica solamente estas porciones de sub-proceso. Los expertos en la materia podrán idear otras modificaciones y se considera que ellas caen dentro del espíritu y del alcance de la invención, tal y como se definen en las reivindicaciones adjuntas.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

30 1. Procedimiento para reducir los requisitos de

1 oxígeno biológico en un tratamiento primario de curtiduría
al mismo tiempo que se aumenta el rendimiento de recupera-
ción de cromo hexavalente a partir del mismo, que consiste
5 en tratar con productos alcalinos pieles y elementos pare-
cidos con el fin de depilarlos; separar un filtrado y una
porción sustancial de los sólidos alcalinos resultantes;
aplicar el filtrado a un depósito de igualación de alcalinos
mezclarlos con ácido crómico trivalente e introducir la mez-
10 cla en un depósito de sedimentación con sólidos alcalinos y
requisitos de oxígeno biológicos resultantes sustancialmente
reducidos; extraer el lodo resultante del depósito de sedi-
mentación y aplicar a éste los sólidos alcalinos en grado
suficiente para elevar el pH por lo menos hasta 11,5 - 12,
15 con el fin de obtener las condiciones necesarias, en el momen-
to de la incineración, para oxidar eficazmente el cromo tri-
valente en cromo hexavalente; deshidratar el lodo; e incine-
rar los sólidos resultantes en presencia de aire caliente
y carbonato para recuperar la ceniza al cromo en estado hexa-
valente.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el
cual el rendimiento de dicha recuperación de cromo hexavalen-
te se aumenta mojando de nuevo las cenizas y tostándolas
para mejorar la transformación en cromo hexavalente; y utili-
zar esta ceniza según las necesidades para completar la ope-
25 ración de tratamiento de curtido mediante su adición a una
solución de ácido sulfúrico en agua para formar una suspen-
sión ácida de cenizas; añadir un agente reductor a la suspen-
sión para transformar el cromo hexavalente en cromo triva-
lente; filtrar una solución de extracto, lavar con agua el
30 filtrado, y recuperar el residuo; aplicar el agua de lavado

1 utilizándola en un tratamiento de residuos como agente de
floculación, componente de un agente de ataque químico, y so-
lución reciclada; y utilizar la solución de extracto para
precurtido y producción de un licor de curtido al cromo.

5 3. Procedimiento según la reivindicación 2, carac-
terizado porque la producción del licor de curtido al cromo
se obtiene añadiendo la solución de extracto a una solución
de bichromato de sodio, alumbre y ácido sulfúrico, y reducién-
do a continuación esta solución para producir un licor de cur-
10 tido al cromo que se recicla en dicho tratamiento primario.

 4. Procedimiento según la reivindicación 1, carac-
terizado porque dicha porción sustancial de sólidos alcalinos
separados se ajusta entre aproximadamente 25 y 40% de la can-
tidad total de sólidos en dicho tratamiento alcalino.

15 5. Procedimiento según la reivindicación 1, donde
las cenizas de cromo recuperadas se mojan de nuevo y se in-
cineran para mejorar la transformación en cromo hexavalente.

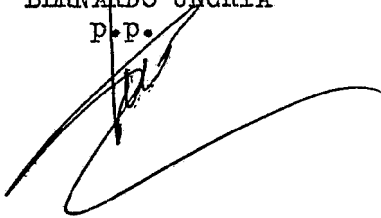
 6. Procedimiento según la reivindicación 1, carac-
terizado porque por lo menos uno de los elementos constitui-
dos por recortes de cuero y residuos de cuero se añade antes
20 de dicha deshidratación para fortificar los sólidos.

 7. Procedimiento según la reivindicación 5, carac-
terizado porque la incineración se efectúa en la gama inclui-
da sustancialmente entre 454º y 538ºC (850º y 1000ºF).

25 8. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: PRO-
CEDIMIENTO PARA REDUCIR LOS REQUISITOS DE OXIGENO BIOLÓGICO
EN UN TRATAMIENTO PRIMARIO DE CURTIDURIA.

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

5 Madrid, 19 Junio 1.979.
BERNARDO UNGRIA
P.P.



5

10

15

20

25

30

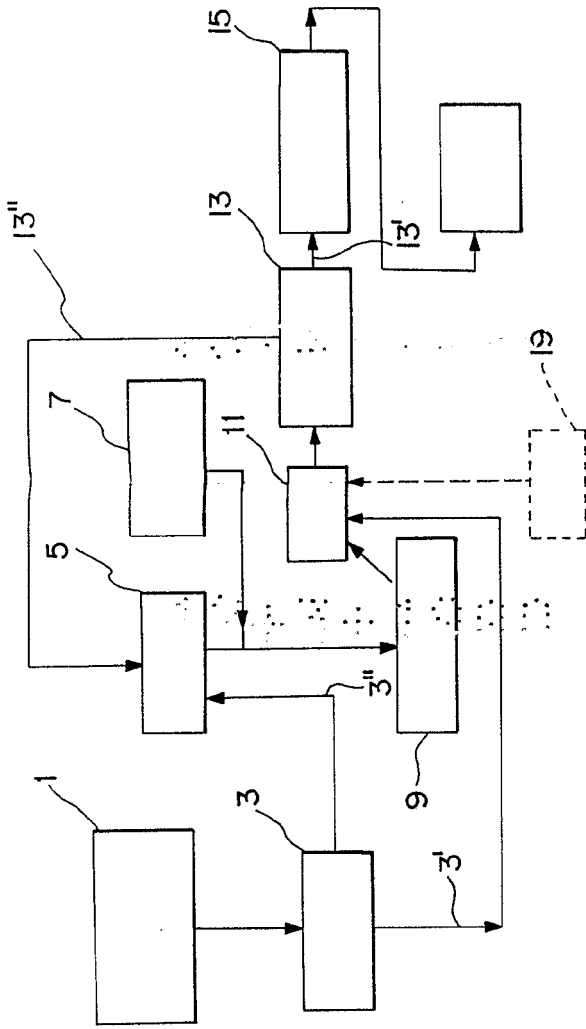


FIG-1

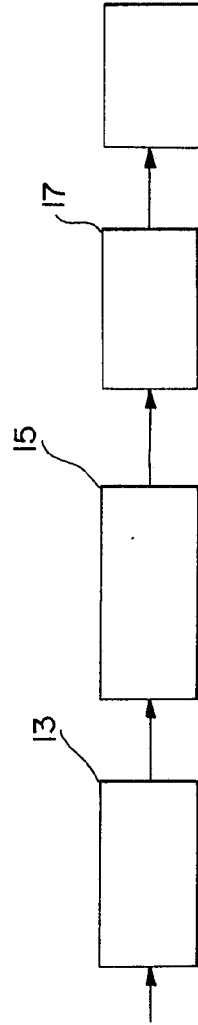


FIG-2

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 19 Junio de 1.979
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.

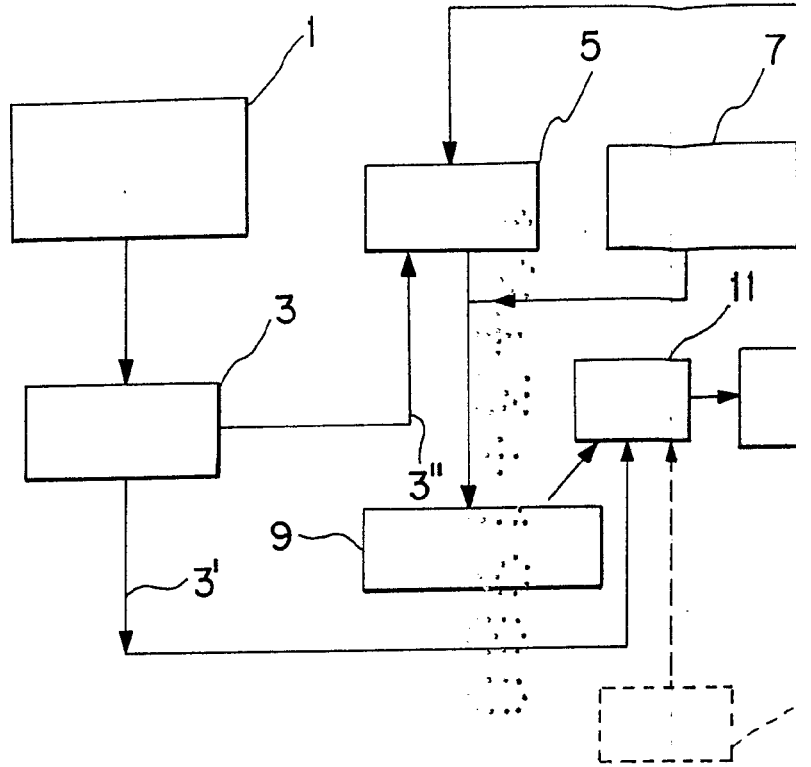


FIG-1

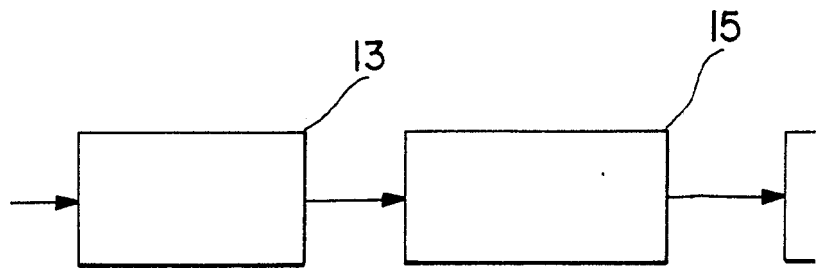


FIG-2

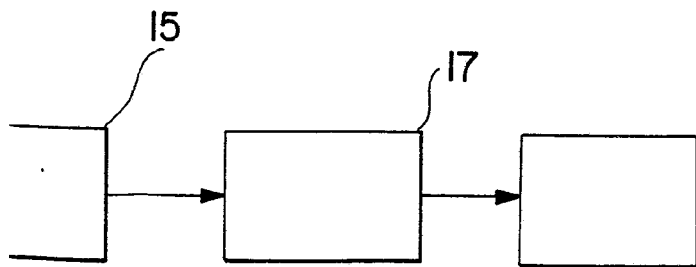
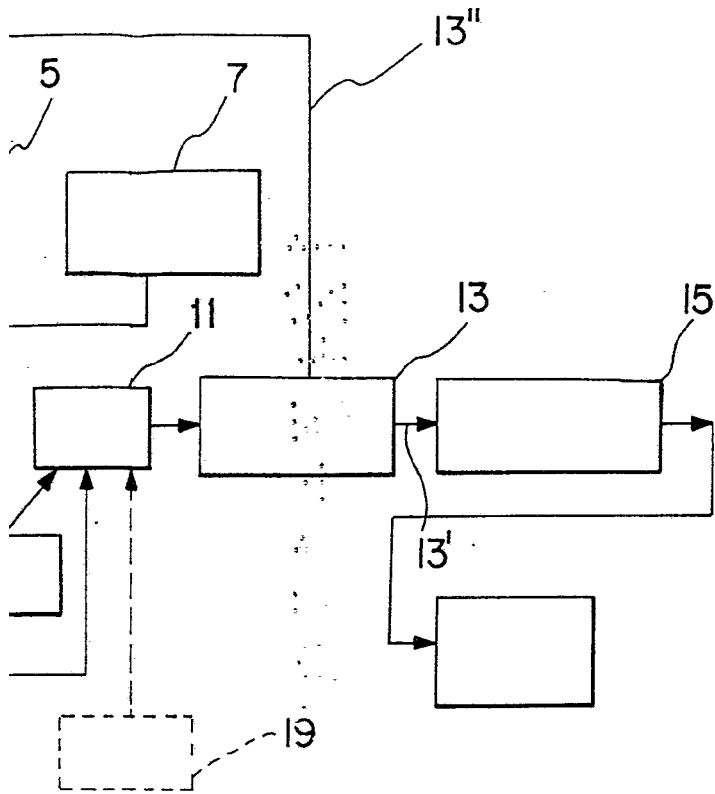


FIG - 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 Junio de 1.979
BERNARDO UNGRIA
p.p.

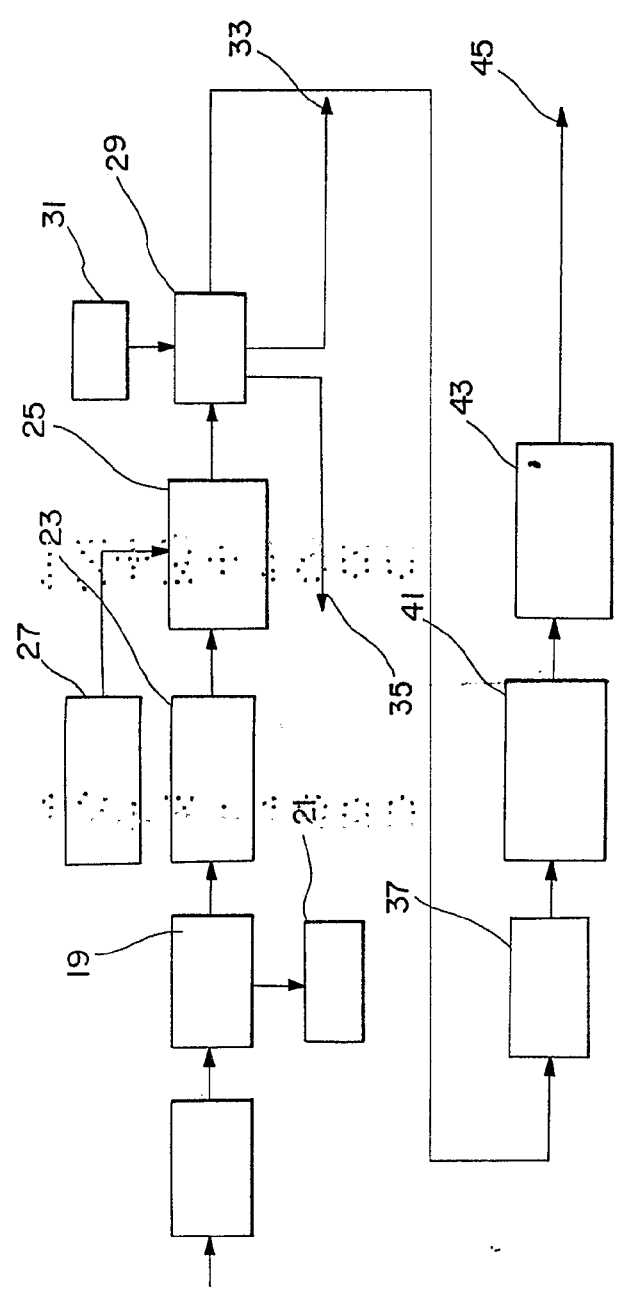


FIG-3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 Junio 1.979
BERNARDO UNGRIA
p.d.

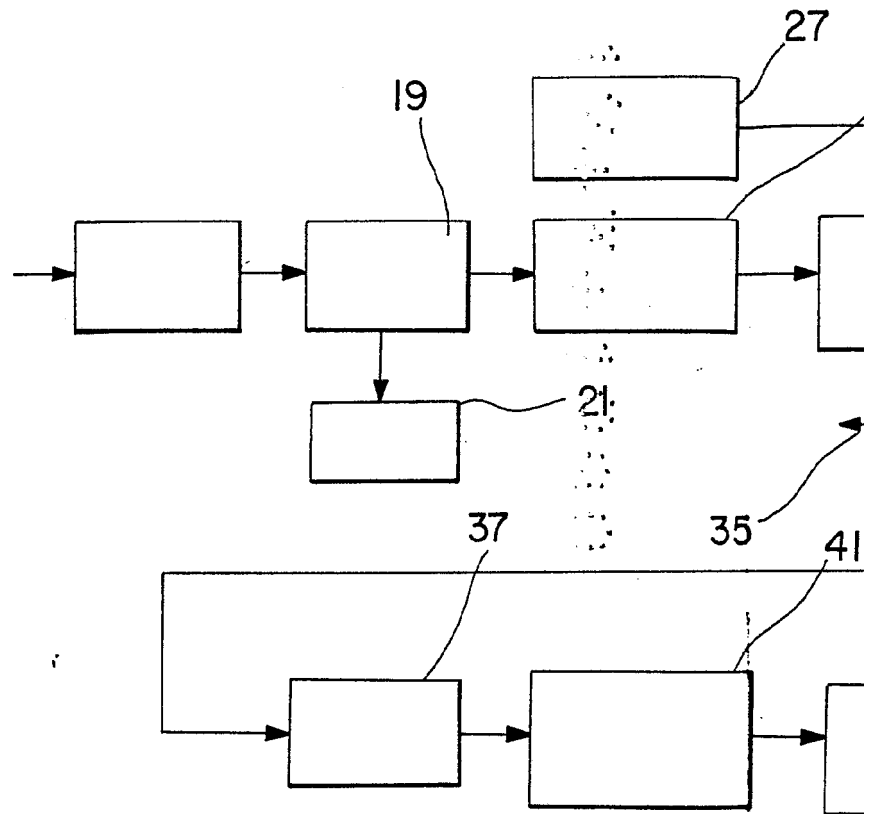


FIG.

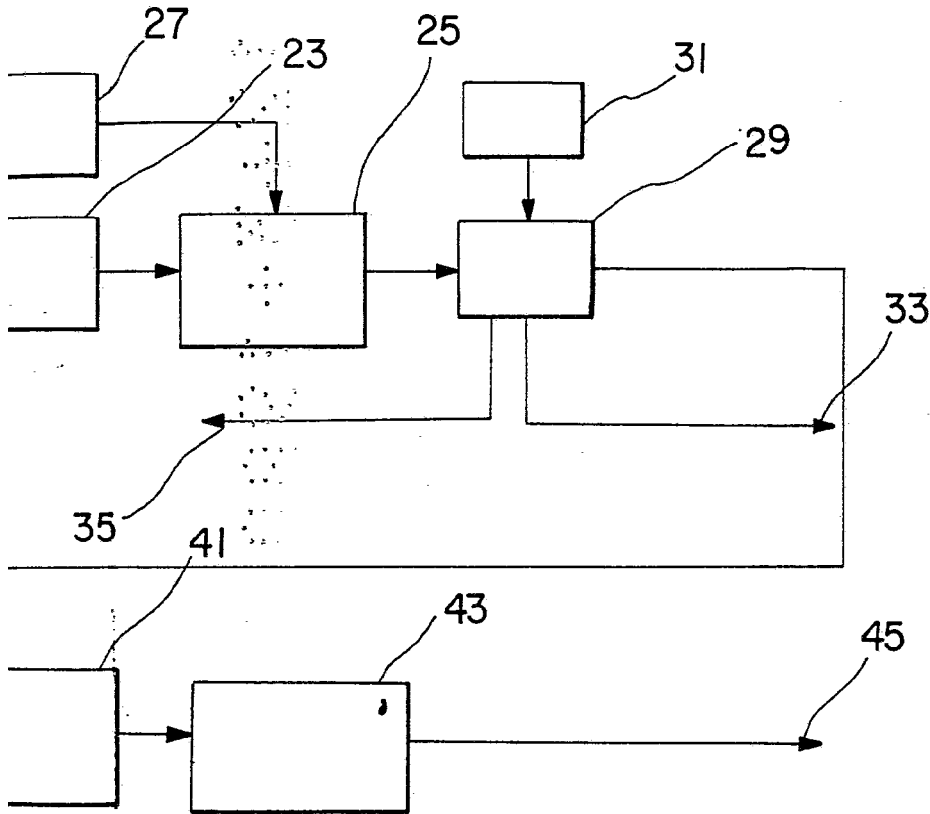


FIG - 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 Junio 1.979
BERNARDO UNGRIA
P.P.