



25 MAY 1921

10 2887

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por " Mejoras en los procedimientos digestivos de materias primas para fabricar "papel y para otros fines".

Inventor:

SAMUEL MILNE

residente en:

38 Lander Road, Edimburgo,

E S C O C I A .

Se ha observado que determinados procedimientos químicos de la clase que describiremos y que por brevedad llamaremos procedimientos digestivos, se intensifican o se modifican de otra suerte en su reacción, si se llevan a cabo bajo la influencia de determinadas clases de fuerzas o estados eléctricos.

Los procedimientos digestivos con que principalmente se relaciona el invento son los de media pasta en la fabricación del papel, para la preparación de celulosa, más o menos pura, de las materias primas vegetales y fibrosas.

La intensificación de las reacciones

acorta considerablemente el tiempo y reduce la cantidad de agentes químicos de los que se requieren para la digestión, desapareciendo mucho más completamente la materia no celulósica que hay que eliminar, y pudiéndose utilizar con éxito un reactivo generalmente ineficaz o relativamente ineficaz, como el sulfito neutral. Esa intensificación suprime también reacciones innecesarias o inconvenientes, como el ataque del ácido en el recipiente donde esas reacciones se llevan a cabo.

Las determinadas condiciones auxiliares que se emplean son más particularmente las debidas a las corrientes eléctricas oscilatorias, y los determinados efectos se obtienen más especialmente por medio de esas corrientes.

Las corrientes eléctricas oscilatorias que se emplean pueden ser unas amortiguadas, como las producidas en las diversas disposiciones de las llamadas descargas de chispa, o unas oscilaciones sin amortiguar como las que se producen mediante las válvulas termoiónicas que suelen emplearse actualmente en la transmisión y la recepción inalámbricas, y dichas corrientes oscilatorias se pueden también ajustar, modificar y controlar por medio de unos dispositivos que pueden ser unos condensadores, unos transformadores, y unas inductancias, en combinaciones apropiadas, según lo requieran mejor las necesidades.

Asimismo se han obtenido resultados satisfactorios utilizando (a), unas corrientes positivas constantes de poco voltaje; (b), unas corrientes positivas intermitentes y de voltaje bajo; (c), unas corrientes positivas, también de poco voltaje y de potencial variable; y (d), unas condiciones o estados eléctricos de un carácter indeterminado, que se gene-



ran en el interior del recipiente, de la manera que luego veremos.

Ya se han hecho diversos experimentos para proporcionar un control de los estados eléctricos bajo los cuales ocurra la reacción, y la influencia eléctrica se ha aplicado en diferentes formas evidentemente distintas por completo, pero con resultados más o menos iguales. Se han tenido en cuenta muchas teorías para correlacionar los resultados y explicar la naturaleza de la parte o de las partes efectivas de la influencia eléctrica, y aun cuando todo indica que el invento estriba en alguna influencia en la construcción eléctrica de las moléculas, no se puede dar todavía una explicación teórica completa de los resultados de los diversos fenómenos.

La manera de llevar a la práctica el invento se podrá describir mejor con referencia a los diversos medios que se han empleado para llevarlo a cabo en un laboratorio.

Se construyó a ese fin un pequeño cilindro digestor, de acero, que se podía cerrar y en el que los estados de presión y de temperatura se podían mantener como en una fabricación comercial real. Ese digestor se cargó con hierba y licor, en las proporciones admitidas, y comenzó una cocción, obteniéndose el calor de un anillo o círculo de gas. Dicho digestor se puso en conexión con tierra por medio de un espiral de alambre. Para obtener la requerida corriente eléctrica oscilatoria, se sacó partido de la emanación eléctrica de la estación radiodifusora local, y se observó que cuando la cocción progresaba durante el funcionamiento de esa estación, la calidad del producto era mejor que la que se obtenía sin esa influencia.



oía eléctrica.

Puede conjeturarse que los resultados eran directamente afectados por las oscilaciones eléctricas creadas en la bobina o espiral por las ondas inalámbricas, que produjesen potenciales eléctricos en el hilo o alambre, con lo que no solamente subiese el digestor por encima del potencial de tierra, sino imponiendo en él un potencial oscilatorio.

Subsiguientemente se efectuaron nuevas mejoras en los resultados, mediante el empleo de una antena y de un condensador sintonizado en serie, merced al cual el circuito de antena se pudiese sintonizar lo mismo que para la recepción inalámbrica.

Los puntos esenciales que de esas condiciones o estados hay que tenerse en cuenta, son los valores relativamente pequeños del potencial y la alta frecuencia de las oscilaciones.

La aplicación de esos métodos a la fabricación comercial, evidentemente presenta algunas dificultades, aunque no insuperables, para obtener el aislamiento del digestor a fin de la interposición de una bobina en el circuito de tierra, puesto que aparte del hecho de que los digestores suelen tomar bien tierra merced al soporte en el que se montan, hay que tener en cuenta el tubo de salida de vapor y otras conexiones tubulares.

Sometido a esas calificaciones, el método descrito de emplear la influencia eléctrica en un proceso o procedimiento para la digestión de materias propias para la fabricación del papel, es un éxito y constituye una característica del invento.

Otros medios de emplear la aplicación directa de la energía eléctrica consistieron en unas



disposiciones merced a las cuales el digestor se encontraba efectivamente en conexión con tierra, como en la práctica comercial. Se obtuvieron resultados colocando un hilo aislado, o una placa de metal, en derredor del digestor, formando un elemento de condensador e imponiendo en ese elemento una carga eléctrica positiva intermitente. Se lograron los mejores resultados utilizando un voltaje relativamente bajo y un conmutador propio para dar unas 80 conexiones intermitentes por minuto. Experimentos hechos con el voltaje de las cargas acusaron que un voltaje negativo dió inmediatamente un resultado negativo, destruyendo la sosa cáustica, o el electrolito, y sin cocer la hierba, y que se alcanzaron mejores resultados manteniendo un pequeño voltaje positivo en el elemento, que cuando la carga del condensador se reducía periódicamente a cero o el potencial de tierra.

Para obtener ese pequeño voltaje se acabó por producir una batería introduciendo en la caja de un acumulador eléctrico una placa de cadmio, que dió en un voltímetro unas lecturas de potencial en las siguientes proporciones:

Positivo con respecto al cadmio	2.24 voltios.
Negativo con respecto al cadmio	0.14 voltios.
Positivo con respecto al negativo	2.10 voltios.

El polo de cadmio iba conexionado con tierra, y los terminales positivo y negativo de la batería se hallaban conexionados con dos partes de un dispositivo cerrador y abridor merced al cual una tercera parte pudiese alternativamente entrar en contacto con cada una, aproximadamente unas 80 veces por minuto, yendo dicha tercera parte conexionada con el elemento del condensador. La disposición proporcionaba, por



lo tanto, unas cargas positivas alternas en el condensador, entre 1/7 y 2 1/2 voltios.

La mencionada batería se utilizó en la práctica real, en un digestor de acero, de 5 toneladas, tanto sola como con unas baterías adicionales para dar unos potenciales más altos, y también se hizo un ensayo o experimento empleando 250 voltios de la red de alumbrado, pero fueron dudosos los resultados beneficiosos adicionales obtenidos en comparación con los voltajes bajos. Ahora bien, puesto que la red de alumbrado tenía el cabrilleo usual de la corriente alterna, ninguna conclusión definitiva puede sacarse teniendo en cuenta su posible efecto.

Excelentes resultados se obtuvieron repetidamente, reduciendo uniformemente la proporción de sosa cáustica y el elemento tiempo, y hasta ahora la sosa cáustica se ha reducido en un 33 1/3 % y el tiempo en un 50 %, aun cuando las cifras definitivas no se pueden conjeturar aún.

Se han hecho variaciones en el tamaño del condensador, que últimamente se utilizó, y toda la circunferencia del digestor se cubrió prácticamente, acusando una mejora en el área mayor.

Una característica de cada cocción fué la de que en tanto que ordinariamente la pulpa quedaba como un cono sólido en el centro del digestor, adquiriría siempre una forma cóncava desparramándose hacia los lados de dicho digestor. Además, hay que tener en cuenta la facilidad de descarga y de relleno de los digestores, en comparación con los otros digestores y sus análogos, y asimismo la facilidad para el lavado de la pulpa y la suma regularidad de los resultados. Fué también de notar la buena calidad y el color de



la pulpa, e igualmente la facilidad con que se podía blanquear. La hierba utilizada fué el esparto.

Se recurrió también al empleo de acumuladores ordinarios para variar el voltaje en el elemento del condensador, entre 4 voltios y 2 voltios en el positivo, y entre 6 voltios y 4 voltios asimismo en el positivo, habiéndose obtenido unos resultados igualmente satisfactorios. Eso se efectuó convenientemente uniendo entre sí los terminales negativos de dos acumuladores, uno de 4 voltios y el otro de 6 voltios, conexiando los terminales negativos con el digestor y tierra, y cada uno de los dos terminales positivos con una escobilla del selector, con la que entraba en contacto un conmutador a fin de lograr su conexión alternativa con el citado elemento del condensador. Claro es que un electricista podría por otros medios hacer las variaciones requeridas.

Esas operaciones indicaron que una carga positiva en el condensador era beneficiosa, además del hecho de que la influencia eléctrica requerida se podía obtener mediante unas cargas estáticas variables y de voltaje relativamente bajo. Se sacó en consecuencia, por lo tanto, que el efecto dependía de los valores de los voltajes o de la proporción de cambio de esos valores.

También se han hecho experimentos en el laboratorio con un pequeño alternador a fin de proporcionar el potencial variable para la carga estática, con o sin una carga positiva, pero con resultados pobres. Ambos métodos constituyen, sin embargo, la aplicación de una influencia eléctrica que contribuye a la reacción, y puede decirse que aun cuando la acción ayudadora es contraria a la que es de desear para el



proceso particular de la digestión destinada a la fabricación del papel, la aplicación de esa influencia eléctrica es la de estimular una reacción, dentro del alcance del invento, aplicable para otros fines.

Ya hemos dicho que es difícil obtener una determinada indicación por lo que respecta al efecto que puede deberse al valor de potencial de las cargas, o a la proporción de cambio de ese valor. Al utilizarse el alternador, aun con una carga beneficiosa en pruebas anteriores, los resultados fueron siempre tan relativamente pobres que hubo que desoartar la continuación de experimentos en esa dirección.

Se probó un potenciómetro merced al cual se pudiese obtener el voltaje requerido de las cargas, pero también los resultados fueron muy pobres en comparación con los mejores conocidos que se podían obtener. Se han logrado, sin embargo, excelentes resultados estableciendo un potencial consistente en el condensador, con un potencial superpuesto mayor conectado con el mecanismo cerrador y abridor, y el potencial constante sin ese mecanismo da también buenos resultados.

Se puede dejar que las oscilaciones se produzcan naturalmente de por sí, sacando partido de los potenciales eléctricos que se producen durante el proceso digestor, o bien una energía eléctrica, en forma de corriente, se puede aplicar con un mecanismo adecuado cerrador y abridor, a fin de conseguir las oscilaciones, y los expresados dispositivos cerradores y abridores pueden funcionar mecánicamente, o de un modo eléctrico, según se juzgue mejor.

Una parte del mecanismo, un condensador por ejemplo, se puede colocar dentro del diges-



2

tor, con unas conexiones aisladas adecuadas que pasen por las paredes de ese digestor, pudiéndose también situar o disponer por fuera del digestor, según se crea más conveniente.

No es posible determinar las longitudes de ondas de las oscilaciones, para determinados efectos, ni es posible señalar límites en cuanto a la intensidad de potencial.

Debe insistirse, sin embargo, en el punto de que esos efectos son enteramente distintos de todo lo atribuible a la acción electrolítica. Se observa, en efecto, que si en cualesquiera condiciones se cierra un circuito electrolítico en el digestor, se retardan los resultados. Los estados o condiciones tienen que controlarse especialmente para evitar la acción electrolítica.

Diversos experimentos se han hecho con el fin de obtener los resultados mediante efectos eléctricos producidos o aplicados dentro del digestor mismo, y aun cuando en algunos casos se obtuvieron buenos resultados, algún otro efecto se producía, en general, que ejercía un efecto perjudicial en el producto o en la aplicación práctica del procedimiento en una base o escala comercial.

En esos experimentos es aun difícil conjeturar lo que exactamente ocurría dentro del digestor, tanto eléctrica como químicamente, y es aun más difícil imaginar una teoría que explicase los resultados de los experimentos anteriores, pero solamente por uno de los efectos, el de revestir el lado de dentro del digestor, como luego veremos, se ve que indudablemente existe una influencia eléctrica que, lo mismo que en los otros experimentos, ayuda a la reacción.



En cuanto a ese particular hay una explicación por el hecho de que la electrolisis directa debe evitarse, toda vez que se ha observado que la introducción de un simple polo o elemento que produjese electrolisis era perjudicial, aun cuando su electricidad fuese solamente la creada dentro del digestor, como por ejemplo, conexasionando simplemente ese polo con el lado de dicho digestor, disponiéndose el referido polo en el centro de él para sacar partido de cualquier diferencia de potencial que pudiese existir entre el mismo y el lado exterior y producir de esa suerte una circulación o paso de corriente por la materia. La estimulación o la inversión de ese paso de corriente ejerce un marcado efecto perjudicial.



Como se desprende de los resultados de otros experimentos, la electrolisis indirecta, a fin de producir un electrorrevestimiento, puede ocurrir dentro del digestor sin afectar materialmente al buen resultado conseguido por otras influencias eléctricas. Por ejemplo, una placa de cobre se puede cuidadosamente soldar en el lado de dentro del digestor de acero del laboratorio, de manera que no quede visible o expuesto ningún estaño o soldadura, no habiéndose observado ningún otro efecto en la digestión, sino el de una reducción relativa en cuanto a la proporción de sosa cáustica, aunque ampliamente suficiente en las otras pruebas. Otra prueba igual, pero con una placa de cobre toscamente soldada en el interior, quedando visible un área esencial de la pared del recipiente estañado con soldadura, dió el inmediato y sorprendente resultado de que el producto resultó amarillo canario y bien cocido. Un trozo de estaño se soldó entonces en la placa de cobre cuidadosamente fijada

y utilizada en el primer experimento, pero no se logró un resultado mejor que el primeramente conseguido.

Entonces se hizo otro experimento utilizando una placa de estaño soldada en el interior del digestor de hierro, y soldando en ella una placa de cobre de menor tamaño, y de esa suerte se logró el resultado inmediato de conseguir un producto de color amarillo canario y bien cocido.

Otros experimentos se han hecho en los que una placa de estaño se soldó por separado dentro del digestor, con la placa de cobre cuidadosamente fijada como en el primer experimento, pero sin resultado alguno, y soldando una placa de estaño independiente, dentro del digestor, con la placa de cobre toscamente soldada lo mismo que en el segundo experimento, alcanzándose así un buen resultado. Los resultados de esos experimentos han conducido, por lo tanto, a la conclusión de que la influencia eléctrica requerida se podía obtener mediante el empleo de otros dos metales diferentes dentro del digestor de acero, siempre que se dispusiesen guardando un determinado orden de relación entre sí. Se ha hecho un experimento en el que dos varillas independientes y aisladas se dispusieron dentro del digestor y se conexionaron entre sí y con dicho digestor, exteriormente, pero solamente se consiguió un resultado moderado.

Repeticiones de los experimentos con éxito aconsejaron un decaimiento gradual en los resultados, una marcada presencia de sales de estaño en el producto y, por último, una electrolisis de estaño dentro del digestor, de suerte que poco más o menos después de la sexta cocción el resultado era uno que dejaba bastante que desear, hasta que el expresado reves-



timiento de estaño se raspaba o desprendía de otro modo, y entonces se volvió a obtener inmediatamente el bien resultado primeramente conseguido.

Para hallar una explicación de la causa del fenómeno, se tomaron unas lecturas en cuanto a la fuerza electromotriz entre los tres metales, las dos varillas, y el digestor, utilizados en el último experimento. Se observó que una diferencia de potencial podía existir entre cualesquiera dos de ellos, pero para dar solamente una lectura momentánea, y que luego parecían polarizarse. Estableciendo después un contacto entre cualesquiera de los dos metales y el otro metal, que diese del mismo modo una indicación, y haciendo luego la polarización, se obtuvo inmediatamente otra indicación como la lograda entre los dos primeros elementos. Dicho de otro modo, aun cuando dos de los elementos se hallaban relativamente polarizados, existía una diferencia de potencial entre uno u otro de ellos y el tercero. Se ha propuesto, como teoría, correlacionar ese experimento con los experimentos eléctricos directos ya descritos, ocurriendo a su vez una descarga entre los metales, posiblemente en un ciclo, y procediendo de ese modo se produce la requerida influencia eléctrica igual a la lograda por la carga periódica externa aplicada al elemento del condensador, o una oscilación igual a la obtenida por el circuito receptor inalámbrico.

Como ya se ha indicado, ese método de ayudar a la reacción va acompañado de electrodeposición de estaño en el lado de dentro del digestor, y poniendo en solución el estaño del electrolito, de modo que se tifa en parte la pulpa, y de suerte también que el mantener el elemento de estaño resulta



un problema formidable, como lo es también el tener que quitar necesariamente y con frecuencia el estaño del digestor. Otros metales, además del estaño y del cobre, se ha observado que ejercen su acción y que requieren asimismo su colocación o disposición en un determinado orden, dando posiblemente la explicación de ello los valores eléctricos relativos de los metales del electrolito.

Se ha observado además que en el caso de digestión con ácidos, empleando un potencial positivo en los elementos del condensador, se han logrado buenos resultados protegiendo el metal del recipiente en el que se lleva a cabo la reacción, contra el ataque por los ácidos, de la manera normal, y hay que atribuir el resultado a la influencia eléctrica empleada.

El recipiente en el que se han llevado a cabo esas reacciones químicas ha sido de acero, que es la materia más recomendable para el empleo satisfactorio del invento. El recipiente puede ser abierto o cerrado, con arreglo a las necesidades de la operación química, y debe conexionarse con tierra, ya por contacto directo con la tierra, o conexiándose con ella mediante hilos u otros medios conductores.

Aun cuando el suso dicho invento se ha estudiado particularmente en relación con los procedimientos y los ejemplos industriales descritos, evidente es que se puede hacer su aplicación a otras muchas reacciones químicas que requieran unos procesos digestores en unos recipientes abiertos o cerrados.



1. - En los procedimientos o reacciones químicas en recipientes abiertos o cerrados, la aplicación de una influencia eléctrica controlada para ayudar a la reacción.

2. - En los procedimientos o reacciones químicas en recipientes abiertos o cerrados, la aplicación de una influencia eléctrica controlada para ayudar a la reacción y de manera que se evite cualquier electrolisis directa esencial.

3. - En los procedimientos o reacciones químicas en recipientes abiertos o cerrados, la aplicación de una influencia eléctrica controlada para ayudar a la reacción, en forma de una o más cargas estáticas inducidas.

4. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, la aplicación de una influencia eléctrica controlada para ayudar a la reacción, por medio de corrientes eléctricas oscilatorias.

5. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, la aplicación de una influencia eléctrica inducida y controlada para ayudar a la reacción, por medio de un conductor aislado que forma un elemento condensador, dispuesto contiguo al recipiente, transmitiéndosele a ese elemento un potencial eléctrico constante.

6. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, la aplicación de una influencia eléctrica inducida y controlada para ayudar a la reacción, por medio de un conductor aislado que forme un elemento condensador establecido contiguo al recipiente, transmitiéndosele a ese elemento un potencial eléctrico.



trico intermitente.

7. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, la aplicación de una influencia eléctrica inducida y controlada para ayudar a la reacción, por medio de un conductor aislado que forma un elemento condensador, situado contiguo al recipiente, y el mantener en el elemento condensador un potencial positivo y de voltaje relativamente bajo, con cambios de potencial repentinos y periódicos.

8. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, el empleo de tres metales diferentes para producir una influencia galvánica u otra eléctrica dentro de las soluciones, al fin expuesto y de la manera descrita.

9. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, en los que se utilizan ácidos, el empleo de una influencia eléctrica positiva y controlada, para proteger los recipientes de metal, o unas partes de ellos, con los que los ácidos entren en contacto, contra la acción normal de esos ácidos.

10. - En los procedimientos químicos de la clase descrita, la disposición de un elemento condensador en derredor de la parte de fuera del recipiente, aplicándole al mismo, mediante un mecanismo cerrador y abridor de contacto periódico, unos potenciales eléctricos positivos y relativamente bajos, al objeto de ayudar a la reacción.

11. - Los productos de los procedimientos reivindicados.

12°.- Mejoras en los procedimientos digestivos de materias primas para fabricar papel y para otros fines.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que



antecede, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid 25 de Mayo de 1927.

P. A.

Alberto de Elizaburu

Per Peder

