



274178

PATENTE DE INVENCION

Your Ref: Pats 24/1442/22.

Memoria Descriptiva

sobre:

" Perfeccionamientos en los sistemas de aparatos
" automáticos de control ".

=====

Solicitante:

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad
inglesa, residente en:
11, Charles II, Street, LONDRES, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a sistemas de
aparatos de control.

Un sistema convencional de evaporadores de múltiples efectos para la concentración de
5. soluciones acuosas de modo continuo, puede tener

274178



- el primer efecto calentado por el vapor; el segundo efecto, calentado por el vapor procedente del primer efecto, y así sucesivamente realizándose la evaporación en los efectos sucesivos, a presiones progresivamente inferiores y aplicándose un vacío en el efecto final. En un sistema de esta naturaleza (que a continuación se denominará sistema evaporador de efectos múltiples de la clase descrita) las variables independientes que afectan a la concentración del producto son:
5. (a) El régimen de descarga en que la solución acuosa se introduce en el sistema evaporador.
 15. (b) La concentración de la solución acuosa introducida en el sistema.
 - (c) La temperatura de la solución acuosa introducida en el sistema.
 - (d) La presión del vapor introducida en el primer efecto del sistema.
 20. (e) El nivel de la solución que se evapora en cada efecto.
 - (f) La presión en el efecto final.
- Estas variables principales deben mantenerse constante y/composición del producto ha de mantenerse fija.
25. Para este objeto, se requieren controles, y para reducir el retraso de tiempo en el retorno del sistema al equilibrio, es deseable que estos controles estén preparados para que las fluctuaciones en una variable se corrijan por ajustes de
 30. variables directamente relacionadas con el efecto

274178



- en el que se registra la fluctuación. Es también conveniente que estos controles se realicen automáticamente y por lo que se refiere a las variables asociadas con efectos distintos del efecto final el control automático, mediante registradores de control convencionales, no presenta gran dificultad. En el efecto final, sin embargo, se originan complicaciones si ha de obtenerse un producto de composición constante, especialmente si el efecto final es de gran capacidad comparada con su producción y se precisa control automático desde la iniciación del sistema.
- 5.
- 10.

- De acuerdo con este invento, un sistema de aparatos de control automático para el efecto final de una instalación evaporadora de efectos múltiples, del tipo descrito, comprende un registrador de control de la presión, para controlar la presión del vapor en el efecto final; un registrador de control de la temperatura para controlar la salida de concentrado del efecto final, y un registrador de control del nivel, para regular la entrada de solución acuosa de alimentación en el efecto final.
- 15.
- 20.

- Por vía de ejemplo, vá a describirse a continuación un modelo de este invento, haciendo referencia al dibujo adjunto, que es una representación esquemática.
- 25.

- El dibujo representa un sistema evaporador de cuatro efectos o etapas 1 a 4, acoplados en serie. El primer efecto se calienta por vapor
- 30.

274178



- alimentado a través de la tubería 5, a una presión regulada por un regulador convencional de presión PC 1. Los efectos segundo, tercero y cuarto, se calientan por vapor procedente de los efectos primero, segundo y tercero, respectivamente. La solución acuosa se introduce en el primer efecto por la tubería 7. La corriente o caudal de solución acuosa a cada uno de los efectos se controla por registradores de control del nivel LRC1, a LRC4 asociados respectivamente con válvulas 7 a 10 en los efectos 1 a 4, respectivamente. Los reguladores de control del nivel son del tipo de desplazamiento variable, en el que un flotador ejerce una fuerza a través de un tubo propulsor, sobre un sistema de lengüeta articulada de una boquilla, que dá lugar a una señal neumática. Al efecto 4 se le aplica un vacío, y la presión sobre este efecto se conserva constante mediante el registro de aire 11 controlado por un regulador registrador de presión PRC4 que comprende una célula de presión diferencial. La salida de concentrado del efecto 4, se regula por un regulador registrador de temperatura PRC4 que hace funcionar una válvula 12 en la tubería de salida 13.
5. La solución acuosa se introduce en el primer efecto por la tubería 7. La corriente o caudal de solución acuosa a cada uno de los efectos se controla por registradores de control del nivel LRC1, a LRC4 asociados respectivamente con válvulas 7 a 10 en los efectos 1 a 4, respectivamente. Los reguladores de control del nivel son del tipo de desplazamiento variable, en el que un flotador ejerce una fuerza a través de un tubo propulsor, sobre un sistema de lengüeta articulada de una boquilla, que dá lugar a una señal neumática. Al efecto 4 se le aplica un vacío, y la presión sobre este efecto se conserva constante mediante el registro de aire 11 controlado por un regulador registrador de presión PRC4 que comprende una célula de presión diferencial. La salida de concentrado del efecto 4, se regula por un regulador registrador de temperatura PRC4 que hace funcionar una válvula 12 en la tubería de salida 13.
10. Los efectos segundo, tercero y cuarto, se calientan por vapor procedente de los efectos primero, segundo y tercero, respectivamente. La solución acuosa se introduce en el primer efecto por la tubería 7. La corriente o caudal de solución acuosa a cada uno de los efectos se controla por registradores de control del nivel LRC1, a LRC4 asociados respectivamente con válvulas 7 a 10 en los efectos 1 a 4, respectivamente. Los reguladores de control del nivel son del tipo de desplazamiento variable, en el que un flotador ejerce una fuerza a través de un tubo propulsor, sobre un sistema de lengüeta articulada de una boquilla, que dá lugar a una señal neumática. Al efecto 4 se le aplica un vacío, y la presión sobre este efecto se conserva constante mediante el registro de aire 11 controlado por un regulador registrador de presión PRC4 que comprende una célula de presión diferencial. La salida de concentrado del efecto 4, se regula por un regulador registrador de temperatura PRC4 que hace funcionar una válvula 12 en la tubería de salida 13.
15. El regulador registrador de temperatura PRC4 mide la temperatura del líquido en ebullición en el efecto 4, por medio de un termómetro de resistencia de platino 14 sumergido en la salida del efecto. La resistencia de este termómetro se compara con una resistencia fija 15 equivalente, en
20. El regulador registrador de temperatura PRC4 mide la temperatura del líquido en ebullición en el efecto 4, por medio de un termómetro de resistencia de platino 14 sumergido en la salida del efecto. La resistencia de este termómetro se compara con una resistencia fija 15 equivalente, en
25. El regulador registrador de temperatura PRC4 mide la temperatura del líquido en ebullición en el efecto 4, por medio de un termómetro de resistencia de platino 14 sumergido en la salida del efecto. La resistencia de este termómetro se compara con una resistencia fija 15 equivalente, en
30. El regulador registrador de temperatura PRC4 mide la temperatura del líquido en ebullición en el efecto 4, por medio de un termómetro de resistencia de platino 14 sumergido en la salida del efecto. La resistencia de este termómetro se compara con una resistencia fija 15 equivalente, en

274178



- valor, a la resistencia de un termómetro de platino sumergido en el vapor de condensación a la presión que se mantiene en el efecto 4, y la diferencia de las dos resistencias se relaciona con la elevación del punto de ebullición y, por tanto, la concentración de la solución acuosa, comparada con la del agua. Cuando la temperatura registrada indica que se ha alcanzado la concentración adecuada del soluto, el registrador de control de la temperatura TRC4 hace que la válvula 12 se abra y el concentrado sale del sistema por la tubería 13. Al salir el concentrado del efecto 4, descende el nivel del líquido en el efecto. El descenso del nivel del líquido, se registra por el registrador de control del nivel LRC4 y este registrador de control hace a continuación que la válvula 10 se abra y permita que el líquido del interior del efecto 4 pase al efecto 3. La concentración del líquido del efecto 4, disminuirá por tanto, su temperatura de ebullición descenderá, y el control registrador de temperatura TRC4 hará que la válvula 12 se cierre de nuevo. Al restablecerse el nivel del líquido a su valor predeterminado, la válvula 10 se cerrará también, por medio del registrador regulador de nivel LRC4. Mientras tanto, el nivel de líquido en el efecto 3 descenderá también, ya que el líquido se deja que circule al interior del efecto 4, y el regulador registrador de nivel LRC3, funcionará para abrir la válvula 9 y restablecer el nivel de lí-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



78

- quido en el efecto 3. El funcionamiento de los reguladores registradores de nivel, será por tanto escalonado hacia atrás en todo el sistema, manteniendo los niveles de líquido en los efectos en los valores predeterminados, para obtener un concentrado de la composición deseada, rigiéndose el ritmo de producción de concentrado por la presión del vapor en la tubería de alimentación 5, y manteniéndose constantes las demás variables.
- 5.
10. Constituye una ventaja del sistema de este invento el proporcionar una indicación positiva del nivel en el efecto final, dando así el aviso si la tubería de salida del concentrado se obstruye. Otra ventaja del sistema es el que los controles puedan ajustarse previamente de tal modo que el sistema es automático desde su principio. El sistema, por tanto, resulta especialmente adecuado para utilizarse en procedimiento en los que el material tratado es de valor elevado, tóxico, radiactivo o susceptible de formar masas o volúmenes críticos. La concentración de solución acusa de nitrato de uranilo que se ha obtenido en un proceso de purificación de uranio y que ha de introducirse a continuación en una capa fluidizada para su conversión en óxido de uranio, es un ejemplo de este procedimiento.
- 15.
- 20.
- 25.

En una modificación de este invento, el regulador registrador de temperatura se enlaza con el regulador registrador de presión, para la presión del vapor en el efecto final, de tal modo

30.



que la concentración del soluto en el efecto final y en el producto saliente permanezca fija a pesar de las fluctuaciones de presión en el último efecto.

5.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Inglaterra, nº 3599/61, de fecha 31 de enero de 1.961, acogíendose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: " PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE APARATOS AUTOMATICOS DE CONTROL "; caracterizándose por lo siguiente.

- 1ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de aparatos automáticos de control para el efecto final de instalaciones de evaporación, de efectos múltiples, caracterizados por utilizarse en la concentración continua de soluciones acuosas en las que el primer efecto se calienta por vapor; el segundo, se calienta por el vapor procedente del primero y así sucesivamente, con la



78

- evaporación de los efectos sucesivos realizada a presiones progresivamente inferiores, y con aplicación de un vacío en el efecto final; el sistema de control comprende un regulador regis
5. trador de presión para controlar la presión del vapor en el efecto final, un regulador registra
10. dor de temperatura para controlar la salida de concentrado del efecto final, y un regulador re
- gistrador de nivel para controlar la entrada de solución acuosa introducida en el efecto final.

- 2ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracteri
15. zados porque el regulador registrador de tempe
- ratura comprende un termómetro de resistencia de platino en el efecto final, una segunda resisten
20. cia fuera del efecto y de valor equivalente a la resistencia del termómetro de platino cuando se sumerge en vapor condensado a la presión existen
- te en el efecto final, y medios para medir la di
- ferencia entre la resistencia del termómetro y la segunda resistencia.

- 3ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª o 2ª, carac
25. terizados porque el regulador registrador de tem
- peratura se enlaza con el regulador registrador de presión con objeto de que las variaciones de la presión en el efecto final se compensen en el regulador registrador de temperatura.

- 4ª.- " Perfeccionamientos en los sis
30. temas de aparatos automáticos de control "; tal y



3051.78

como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 de Mayo de 1952

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY.

J. GOMEZ GIBBO Y MODESTO
P. P.

274178



