

304227



PATENTE DE INVENCION

Auftr. 433a.

Memoria Descriptiva

sobre

"PROCEDIMIENTO PARA LA CONCENTRACION DE
SUSTANCIAS ALCALINAS".

Solicitante: Hch. Bertrams Aktiengesellschaft, entidad suiza,
residente en Vogesenstr. 101, Basilea, Suiza.

=====

Esta invención se relaciona en general con una
concentración líquida y se destina particularmente a un
procedimiento para la concentración de sustancias alcali-
linas, como hidróxido sódico o potásico conteniendo lí-
quidos, en adelante denominados colectivamente "sustancias"

5.

304227



- El hidróxido sódico (NaOH) y el hidróxido potásico (KOH) se obtienen como subproductos o productos residuales en muchos procedimientos industriales en forma de soluciones acuosas con un contenido en hidróxido metálico alcalino del 40 al 50% aproximadamente. Estas sustancias son por cierto valiosas y se desarrollarán diversos procedimientos al objeto de concentrar las sustancias para obtener una fundición sustancialmente anhidra de hidróxido metálico alcalino de la sustancia. La fundición de hidróxido metálico alcalino se cristaliza luego ordinariamente a una forma adecuada como copos o cuentas. La evaporación de agua de la sustancia es sin embargo una tarea difícil y han de ser superados muchos problemas técnicos. Esto se debe a que las sustancias alcalinas altamente concentradas tienen temperaturas de ebullición superiores a 400°C y a tales temperaturas ejercen una acción altamente corrosiva. Las presentes plantas industriales a gran escala emplean para la concentración de tales sustancias ordinariamente calderas o evaporadores en cascada a través de los cuales se pasa el líquido, o se realiza una evaporación en evaporadores de largos tubos de tipo de película verticales por los que pasa la sustancia por encima a través de los tubos para formar una película que sube a lo largo de las paredes de los tubos. Tales plantas se denominan generalmente plantas de Badger.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

304227



- Los evaporadores en cascada son calentados directamente por gases de combustión o indirectamente por un conductor de calor de elevada temperatura. Generalmente, los evaporadores en cascada presentan muchas ventajas, principalmente porque tienen una vida relativamente larga. Esto es así porque las paredes del evaporador o caldera pueden ser anódicamente protegidas y porque la velocidad de la sustancia a través de la planta es relativamente lenta. Sin embargo, una concentración de acuerdo con el principio del evaporador en cascada presenta también algunas desventajas. Un inconveniente importante es el de que los evaporadores tienen un gran volúmen de líquido que a su vez requiere un período relativamente largo para calentar una sustancia a temperatura adecuada y hace más difícil todavía terminar la operación. Además, son necesarias unas superficies relativamente grandes de calentamiento porque sólo es posible una transferencia de calor limitada entre las paredes del evaporador y la sustancia. Con vistas a la explotación de evaporadores en cascada de manera económica, deben disponerse varios de tales evaporadores enlazados entre sí por conductos calentados. Estos conductos son muchas veces la fuente de dificultades operacionales porque la sustancia concentrada tiende a cristalizarse en su interior.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

En las llamadas plantas Badger en las que



una película de sustancia trepa a lo largo de las paredes del tubo, es en general posible obtenerse una concentración final necesaria para el paso de la sustancia a través de los tubos. Sin embargo, a fin de

5. alcanzar este objetivo son necesarios unos tubos extremadamente largos, de cerca de 6 metros de longitud y de un diámetro aproximado a los 20 mm. Debido a la gran medida de concentración requerida en los tubos, elevado vapor y velocidades de líquido excesivas se

10. produce lo que causa la erosión del material del tubo.

La presente invención tiene como primer objetivo superar las desventajas de las disposiciones anteriores para concentrar sustancias alcalinas y proporciona un nuevo procedimiento para alcanzar este objeto.

15. Otro objeto de la invención es el de proporcionar un procedimiento para concentrar sustancias alcalinas que conserven las ventajas de los procedimientos anteriores pero evitando sus desventajas.

Generalmente, es un objeto de esta invención

20. perfeccionar la práctica de concentración de sustancia alcalina como actualmente se realiza.

De un modo general, y de acuerdo con el procedimiento inventivo, una sustancia alcalina se concentra conduciéndose lentamente una película tubular, por

25. ejemplo cilíndrica, de la sustancia a lo largo de una trayectoria limitada a una dirección descendente y bajo condiciones normales de presión. La cara externa de

21 SEP 1944



227

- dicha película se calienta en contracorriente por un dispositivo de calentamiento adecuado en el que se produce vapor dirigido hacia abajo en el espacio definido por dicha película. Por lo menos en la porción superior de la película tubular, se crean fuerzas intencionadamente dentro del espacio definido por la película, cuyas fuerzas son dirigidas hacia la película para estabilizarla.
- 5.
- En una forma práctica, la película tubular descendente se produce haciendo fluir una sustancia a lo largo de la pared interna de un tubo, calentándose la pared externa de éste a contracorriente por un dispositivo de calentamiento creciente. Las fuerzas de estabilización que se crean dentro del espacio definido por la película cercada del tubo pueden ser en forma de elementos mecánicos, tales como un tornillo helicoidal cuya acción se explicará mas adelante.
- 10.
- 15.
- Como el grosor de la película es relativamente delgado, la dilatación en aquella de la sustancia a concentrar tiene por resultado una excelente transferencia de calor. En contraste con la práctica antigua de procedimiento de película creciente, el procedimiento de la invención de película descendente permite el empleo de tubos de diámetro relativamente grande. Esto a su vez permite operar con velocidades relativamente lentas de vapor y sustancia que, por
- 20.
- 25.

304227



100

- cierto, reduce de forma notable la tendencia de los tubos a la erosión. Además, de la excelente transmisión de calor y valores de transferencia, la pérdida total de temperatura durante la trayectoria de la película a través del tubo puede ser relativamente grande. Esto es así porque el tubo se calienta a contracorriente por medio de un dispositivo de calentamiento adecuado, como por ejemplo una solución de mezcla de sal de NO_2Na y NO_3K . Los ensayos mostrarán que de acuerdo con el nuevo procedimiento pueden obtenerse densidades de flujo de calentamiento superiores a $200.000 \text{ Kcal/m}^2/\text{h}$.
- 5.
- 10.

- Debido al hecho de que el NaOH y el KOH en la medida habitual de concentración del 40 al 65% tienen tendencia a formar espuma, las densidades de flujo de elevado calentamiento del procedimiento de la invención harían que la película líquida se rompiese, a menos que se adoptasen medidas preventivas. La rotura de la película, en ausencia de tales medidas de prevención, sería provocada por partículas líquidas o gotas que serían retiradas de la superficie interna calentada del tubo, y serían atraídas en dirección hacia el interior del tubo. Tales partículas o gotas retiradas no toman parte en la evaporación y por consiguiente afectan de forma negativa la concentración final necesaria. Si la retirada de partículas líquidas de la película que fluye a lo
- 15.
- 20.
- 25.

304227



largo de la pared del tubo calentado progresa, todo el efecto de evaporación resulta considerablemente disminuido. Para contrarrestar este efecto desventajoso, se crean unas fuerzas estabilizadoras dentro del cilindro de película descendente que son dirigidas hacia la película. Estas fuerzas provocan un retorno de tales partículas líquidas retiradas o desalojadas hacia la estructura de la película.

5. Los diversos aspectos de novedad que caracterizan a la invención se indican con detalle en los párrafos adjuntos que forman parte de esta descripción. Para comprender mejor la invención, sus ventajas de explotación y objetos específicos conseguidos por su empleo, deberá hacerse referencia a los dibujos adjuntos y material descriptivo, en los que se ilustra y describe una forma preferida de la invención.

En los dibujos:

10. La fig. 1 es una sección vertical a través de una forma de una planta de concentración para el procedimiento de la invención.

La fig. 2 muestra a escala ampliada y en sección axial una porción de uno de los tubos de la planta; y

La fig. 3 es una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la fig. 2.

20. Durante el funcionamiento del dispositivo, los tubos de descarga 3 son suministrados de sustancia a través del tubo de suministro 5 y del tubo distribuidor



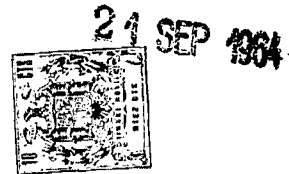
4. La sustancia entra en los respectivos tubos 1 a través de aberturas ramuradas 1a en el extremo superior de los mismos y fluye luego a lo largo de la pared interna del correspondiente tubo 1 en forma de película cilíndrica continua, en dirección descendente. Al mismo tiempo, el medio de calentamiento se introduce a través del tubo de suministro 14 para subir por la abertura anular entre los tubos 1 y los revestimientos 12. Este medio de calentamiento puede tener una temperatura de entrada de 490°C aproximadamente y puede consistir en una mezcla de sal líquida. El medio de calentamiento pasa a través de la abertura entre los tubos 1 y los revestimientos 12 con una velocidad relativamente grande y se descarga a través del tubo de descarga 13. La película de sustancia descendente y caliente que fluye a lo largo de la pared interna del correspondiente tubo 1 es por consiguiente concentrada y el agua evaporada forma vapores en el interior de los tubos, cuyos vapores se desplazan axialmente para abajo a través de los tubos. Como anteriormente se ha indicado, las soluciones de sustancia del extremo, con la que se relaciona esta invención, tiene tendencia a la formación de espuma durante el calentamiento. Debido a la evaporación progresiva del agua por un lado, y al desalojamiento de partículas de sustancia de las paredes del tubo, por otro lado, la continuidad de la
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



- película puede resultar perturbada o disminuida. Los elementos en tornillo 7 contrarrestan sin embargo esta tendencia y aseguran que cualesquiera películas de sustancia desalojadas que sean desplazadas hacia abajo
5. por los vapores del interior de los tubos choquen con una superficie inclinada de los elementos de tornillo y sean otra vez impulsadas para atrás en dirección de las paredes de tubo interiores. Debido a la firmeza de estos elementos 7 y a su paso relativamente
10. grande, la sección transversal del tubo es rígidamente afectada, de manera que no pueda tener lugar ninguna obstrucción apreciable al movimiento del vapor ni ninguna aceleración apreciable de éste y por consiguiente no se produzca ninguna turbulencia aumentada. La sustancia concentrada fluye desde los extremos del tubo hacia el tubo colector 2 y a través de la salida 8 al recipiente de descarga 9, de donde es descargada de la instalación la sustancia concentrada. Los vapores, por el contrario, son conducidos
15. desde el tubo 2 al separador 10, donde los vapores son liberados de cualesquiera gotas de sustancia restantes. Luego se descargan los vapores de la instalación a través de la salida 11.
- 20.

Debido a las excelentes condiciones de

25. transmisión de calor que prevalecen en la disposición, la concentración puede efectuarse bajo presión atmosférica. Pueden obtenerse fácilmente concentra-

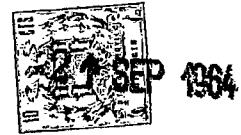


ciones de sustancias del 99,9%.

La experiencia demuestra la posibilidad de obtener por tubo un rendimiento de 5 toneladas por 24 horas de un 100% de NaOH.

5. Una ventaja bastante decisiva de la invención reside en el hecho de que el contenido de sustancia concentrada en los tubos es solamente de algunos litros en toda la instalación. La producción de la instalación puede adaptarse por consiguiente en algunos segundos a la capacidad del dispositivo de descarga para que se cristalice el NaOH ó KOH.
10. La disminución de salida de sustancia fundida del recipiente de descarga a un valor 0 puede conseguirse en 5 segundos. Por estas razones, es posible
15. eliminar los recipientes de almacenaje usados anteriormente para sustancia altamente concentrada. El peligro de cristalización en los conductos y reservorios de almacenaje queda eliminado y se precisa menos energía térmica que en los dispositivos de la
20. práctica anterior.

Habiéndose ilustrado y descrito con detalle una forma específica de la invención para ilustrar la aplicación de los principios de la misma, deberá entenderse que esta invención puede llevarse a cabo de otra manera sin apartarse de tales principios.
- 25.



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. Y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre "Procedimiento para la concentración de sustancias alcalinas"; caracterizándose por lo siguiente:

1.- "Procedimiento para la concentración de sustancias alcalinas", caracterizado por el hecho de que comprende la conducción lenta de una película tubular de sustancia a presión atmosférica a lo largo de una trayectoria delimitada y en dirección descendente, al calentamiento de la cara externa de dicha película a contracorriente para producir vapores en el espacio delimitado por dicha película tubular y la creación de fuerzas dentro de dicho espacio, que son dirigidas hacia dicha película para estabilizarla.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende la introducción de una sustancia alcalina en la parte superior de un tubo perpendicular para formar una película de sustancia tubular y continua que fluye descendente a lo largo de la pared interna del tubo; el ca-



30

lentamiento de la película de sustancia descendente por un medio calentador que pasa hacia arriba a lo largo de la pared externa del tubo, y disposición de obstrucciones mecánicas dentro del espacio definido por la

5. película de sustancia tubular, para obstruir las partículas líquidas desalojadas de dicha película para entrar en dicho espacio y lanzar tales partículas líquidas para atrás en dirección de dicha película.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones

10. 1 y 2, caracterizado por el hecho de que comprende la introducción de sustancia alcalina en la parte superior de un tubo perpendicular y cilíndrico para formar una película cilíndrica continua que asciende lentamente a través de dicho tubo; el calentamiento de la pared interna del citado tubo en corriente contraria al movimiento de la referida película, por cuya razón se forma vapor dentro del espacio definido por tal película cilíndrica; y obstrucción mecánica del movimiento de partículas líquidas que entran en dicho espacio y lanzamiento de tales partículas hacia atrás en dirección a la referida película.
- 15.
- 20.

4.- Procedimiento para la concentración de

- sustancias alcalinas; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria, e ilustrada en los dibujos adjuntos.
- 25.



21

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

21 SEP 1964

HCH. BERTRAMS AKTIENGESELLSCHAFT

A. GONZALEZ
S.D.

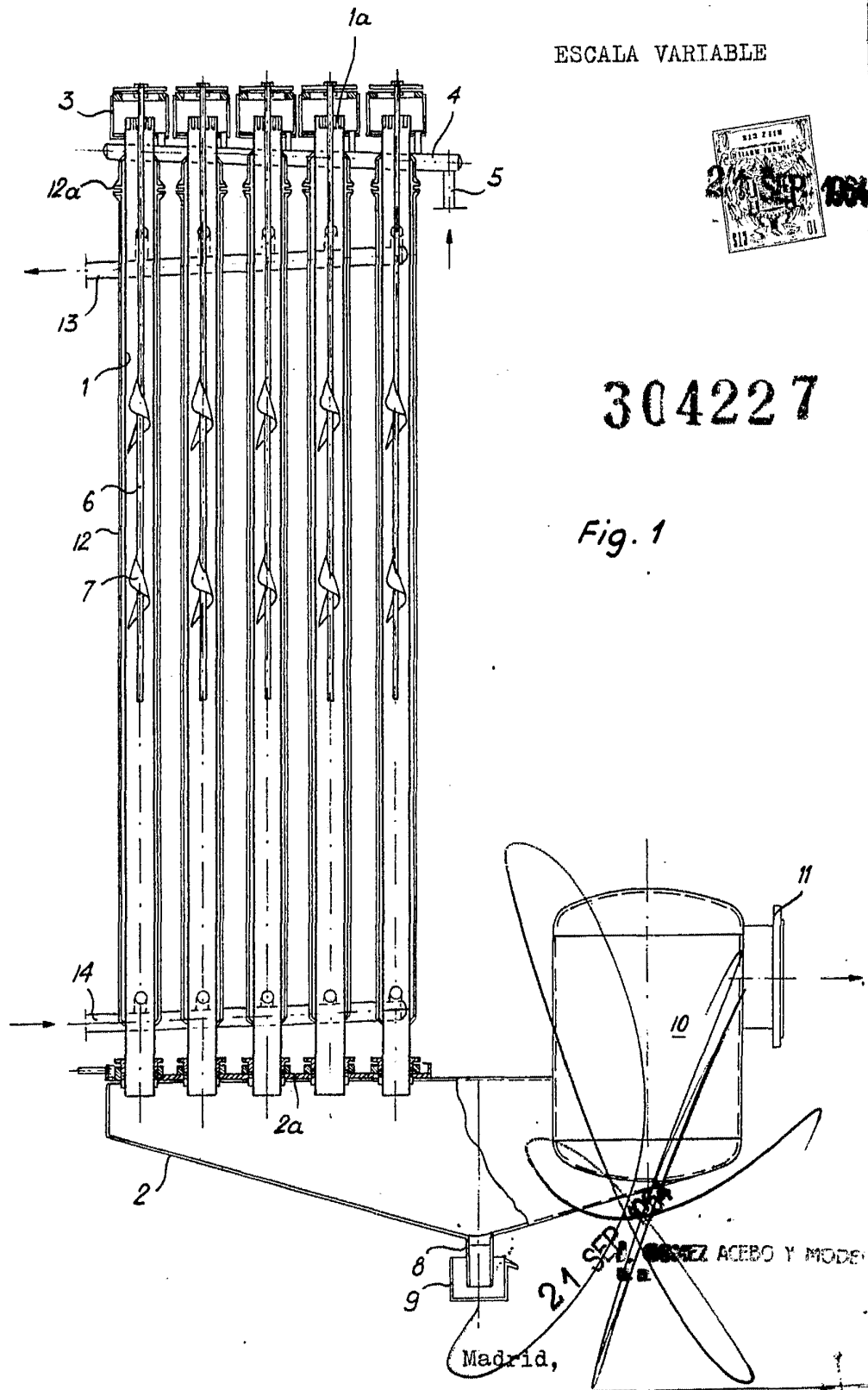
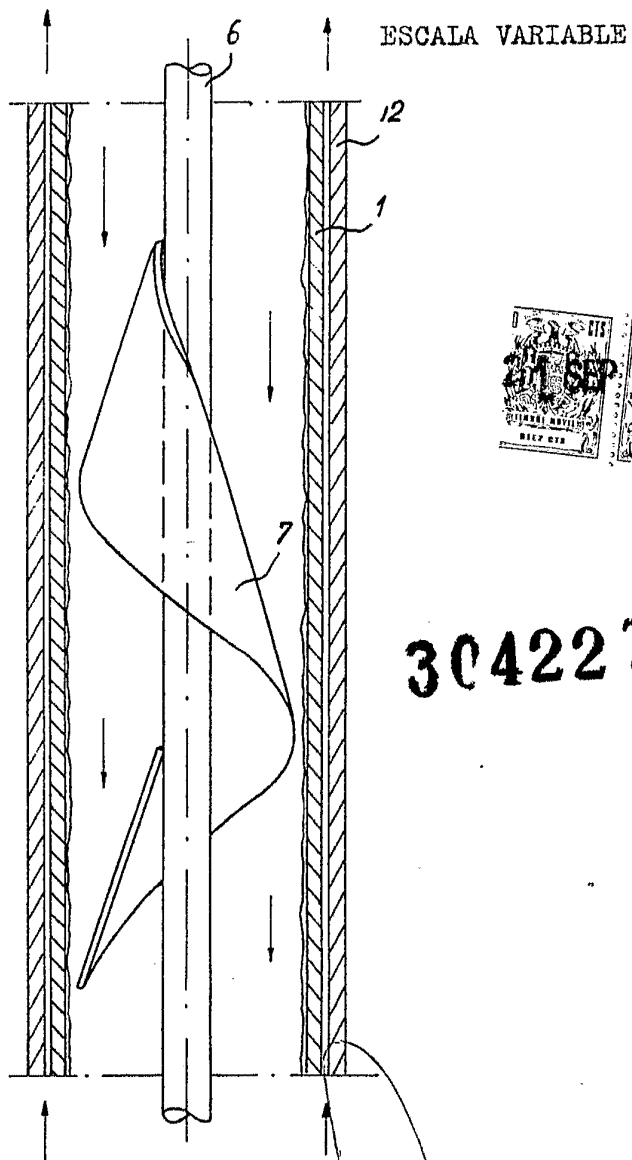


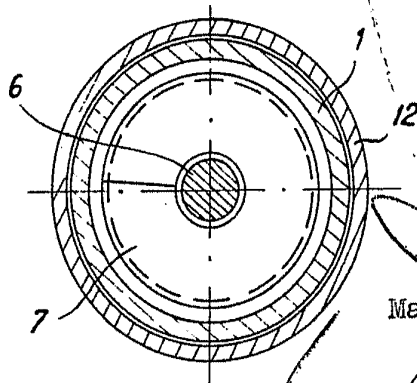
Fig. 2



21 SEP 1984

304227

Fig. 3



21 SEP 1984

Madrid.

GÓMEZ RIBO Y RIBO