



Int. Cl.: CO1B, CO1D

COMO DIVISIONAL DE LA PATENTE PRINCIPAL  
Nº 402.902, SOLICITADA EL 18-5-72

430635

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HOOKER CHEMICAL CORPORATION

RESIDENCIA: NIAGARA FALLS, New York, Estados Unidos

ENUNCIADO: UN SISTEMA PARA LA PREPARACION DE DIOXIDO  
DE CLORO, CLORO Y UNA SAL DE METAL ALCALINO

Prioridad: Patente estadounidense n.º 145.669 del 21-5-71



ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1 Los sistemas generadores de dióxido de cloro han es-  
tado constituidos hasta ahora por una multiplicidad de gene-  
radores que operan en cascada (patente estadounidense núme-  
5 ro 2.664.341, 29 de Diciembre de 1953, E.E. Kesting) o por  
una combinación de un aparato de múltiples zonas o aparatos  
plurales en los que las distintas operaciones químicas y/o  
físicas han sido separadas en generación de dióxido de clo-  
ro, evaporación de agua, cristalización de la sal subproduc-  
to e introducción de las sustancias reaccionantes en el sis-  
10 tema (patente estadounidense nº 3.516.790, Westerlund, 23  
de Junio de 1970 y patente estadounidense nº 3.341.288,  
Partridge, 12 de Septiembre de 1967).

BREVE DESCRIPCION DEL INVENTO

15 De acuerdo con esta invención, se proporciona un sis-  
tema para la preparación de dióxido de cloro, cloro y una  
sal de metal alcalino, que comprende:

- 20 a) un reactor generador-evaporador-cristalizador para la pro-  
ducción de dióxido de cloro, provisto de medios de entra-  
da de la solución que contiene clorato, medios de entrada  
de un ácido mineral fuerte, medios de salida para reti-  
rar los sólidos de sales de metales alcalinos en forma  
de suspensión y medios de salida del gas de reacción pa-  
ra extraer el dióxido de cloro, el cloro y el vapor de  
25 agua;
- b) una torre de absorción de dióxido de cloro en comunica-  
ción con dicha salida del gas de reacción del citado reac-  
tor, estando equipada la citada torre de absorción de  
dióxido de cloro con medios de entrada para el agua, me-  
dios de salida para una solución acuosa de dióxido de  
30



- 1            cloro y medios de salida del gas de reacción no absorbi-
- do;
- c) un dispositivo productor de vacío;
- d) una torre de absorción de cloro en comunicación a través
- 5            de dicho dispositivo productor de vacío con la salida
- del gas de reacción no absorbido, equipada con una entra-
- da de agua y una salida de una solución acuosa de cloro;
- y
- e) un separador de sólido-líquido en comunicación con la sa-
- 10           lida de la suspensión que contiene una sal de metal alcal-
- lino de dicho reactor, equipado con un conducto para de-
- volver el filtrado a dicho reactor y medios para retirar
- la sal sólida de metal alcalino.

GENERADOR

15            La vasija del reactor realiza tres funciones distin-

             tas simultáneamente. Estas funciones son: primera, la gene-

             ración de dióxido de cloro y cloro; segunda, la evaporación

             de agua de la solución de reacción; y tercera, la cristali-

             zación de una sal de metal alcalino correspondiente al ca-

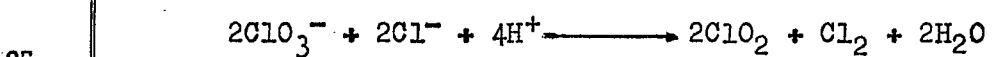
20           tión del clorato de metal alcalino introducido en la solu-

             ción de reacción y al anión del ácido mineral fuerte emplea-

             do en la reacción. La generación de dióxido de cloro y clo-

             ro dentro de la vasija de reacción transcurre de acuerdo con

             la ecuación:



             cuando se emplea ión cloruro como agente reductor de un clo-

             rato de metal alcalino. El subproducto sal de metal alcali-

             no del ácido usado, el cloruro cuando se emplea HCl como

             ácido mineral fuerte, el sulfato cuando se emplea ácido sul-

30           fúrico como ácido mineral fuerte o el fosfato cuando se em-



1 plea ácido fosfórico como ácido mineral fuerte, cristaliza  
en la solución de reacción durante la generación de dióxido  
de cloro. Por lo tanto, la vasija de reacción funciona como  
cristalizador así como generador de dióxido de cloro. La  
5 cristalización de la sal de metal alcalino durante la gene-  
ración de dióxido de cloro se ha hecho posible solamente me-  
diante el funcionamiento de la vasija de reacción en condi-  
ciones de vacío. Por evaporación del agua en cantidad sufi-  
ciente para mantener un volumen prácticamente constante de  
10 la solución reaccionante, la concentración del subproducto  
sal de metal alcalino aumenta hasta que se produce la for-  
mación de núcleos y el crecimiento de cristales transcurre hasta produ-  
cir sales sólidas de metales alcalinos de tamaño suficiente  
para formar una suspensión. El agua que debe ser evaporada  
15 de la solución reaccionante para mantener un volumen prácti-  
camente constante es el agua introducida en el sistema con  
las sustancias reaccionantes, el agua producida en la reac-  
ción del clorato de metal alcalino con un agente reductor  
en presencia de un ácido, el agua utilizada para purgar el  
20 sistema y el agua de lavado empleada para tratar las sales  
de metales alcalinos sólidas en el punto de separación de  
la solución reaccionante.

25 La vasija de reacción proporciona una gran superfi-  
cie de desprendimiento de gases en la superficie de la solu-  
ción reaccionante para favorecer la resolución de cualquier  
problema de formación de espuma resultante del gran volumen  
de materia gaseosa que abandona la solución reaccionante.  
En la práctica, la vasija de reacción tiene la forma de una  
torre con una relación de altura a diámetro interno de 1 a 5  
30 aproximadamente. Sobre la superficie de la solución reaccio-



1       nante dentro de la vasija de reacción se dispone de una zo-  
na libre de desprendimiento de gases cuyo diámetro es lige-  
ramente mayor que el de la vasija de reacción. Así, una va-  
sija de reacción de 7 pies (213 cm) de diámetro y 35 pies  
5       (10,67 m) de altura, debe disponer de una región libre de  
desprendimiento de gases sobre la solución reaccionante de  
10       10 pies (305 cm) aproximadamente.

La vasija de reacción, para lograr una evaporación  
muy eficiente del agua de la solución reaccionante y arras-  
10       trar los gases producidos, dióxido de cloro y cloro, del  
generador en forma de mezcla gaseosa diluída con el vapor de  
agua evaporado, debe ser capaz de resistir unas condiciones  
de funcionamiento bajo un vacío muy alto. Así, el reactor  
debe ser capaz de funcionar en condiciones ideales bajo un  
15       vacío total. Por vacío total entendemos unas condiciones de  
vacío en las que exista una diferencia de presión entre el  
interior y el exterior de la vasija de una atmósfera  
(1,033 kg/cm<sup>2</sup> absolutos).

En las condiciones ideales, la vasija de reacción  
20       para la producción de dióxido de cloro, funcionando como ge-  
nerador-evaporador-cristalizador, está construída con una  
resina de poliéster que es impermeable al ataque corrosivo  
del ión cloruro y no es oxidada por la acción del dióxido de  
cloro ni atacada por el cloro por adición o sustitución ni  
25       está expuesta al ataque corrosivo por el ácido mineral em-  
pleado en la solución reaccionante. Además, la resina de  
poliéster debe ser capaz de resistir la temperatura a la  
cual se lleva a cabo la reacción en la vasija del reactor  
así como de proporcionar una resistencia suficiente para  
30       poder trabajar en vacío total.



1  
  
5  
  
10  
  
15  
  
20  
  
25  
  
30

Los solicitantes han encontrado que se puede construir una vasija de reacción que cumple todos estos requisitos a partir de una matriz exterior de filamento de vidrio arrollado, impregnado de resina de poliéster, con un espesor de aproximadamente 1 1/8" (28,57 mm) con una aplicación interna de un espesor de 1/4" (6,3 mm) aproximadamente de filamentos de vidrio cortado impregnados con la misma resina de poliéster y una capa interna gelificada de esa resina con un espesor de 500 mils (12,7 mm) aproximadamente, para formar un cuerpo general de reactor que es translúcido y de resistencia suficiente para soportar la masa de la solución reaccionante necesaria para generar 10 toneladas cortas (9,07 Tm) de dióxido de cloro por día.

La resina de poliéster especialmente adecuada para uso en esta invención es la resina de poliéster formada por una fracción molar de 0,5 aproximadamente de ácido cloréndico y anhídrido maleico y una fracción molar de 0,5 aproximadamente de neopentilglicol y alrededor de 45 partes de estireno por 100 partes de resina. La resina propiamente dicha puede ser preparada por los procedimientos descritos en la patente estadounidense nº 2.634.251, incorporando aquí expresamente el objeto de esta patente a título de referencia con objeto de ilustrar las técnicas para la formulación de la resina a partir de los componentes antes indicados.

La vasija del reactor construída en la forma indicada presenta una envoltura unilocular que define un espacio que no contiene ninguna estructura interna de zonas separadas. La vasija del reactor está provista de un conducto en forma de medio bucle para la circulación de la solución reaccionante, que contiene las entradas del clorato de me-



OCT 1974

1 tal alquilino y de agente reductor así como las entradas pa-  
ra la introducción del ácido mineral fuerte y medios para  
calentar la solución reaccionante. Por lo tanto, los medios  
para controlar las condiciones de reacción de temperatura  
5 y concentración de sustancias reaccionantes, así como los  
medios para separar el subproducto sal de metal alcalino,  
se encuentran en el conducto de medio bucle para la circula-  
ción de la solución reaccionante. Por lo tanto, en el con-  
ducto de medio bucle se dispone una entrada para introducir  
10 un clorato de metal alcalino, como  $\text{NaClO}_3$ , un agente reduc-  
tor como  $\text{NaCl}$  o  $\text{CH}_3\text{OH}$  y un catalizador, si se desea; medios  
de entrada para la introducción de un ácido mineral fuerte;  
y una salida para separar la suspensión de sal sólida de  
metal alcalino. El medio bucle de circulación está construí-  
do en titanio. El medio bucle de circulación dispone de  
15 una bomba para sacar e impulsar la solución reaccionante a  
través del medio bucle a la vasija de reacción.

Una sección del conducto de medio bucle para la cir-  
culación de la solución reaccionante contiene un dispositi-  
vo cambiador de calor, preferiblemente un dispositivo ca-  
20 lentador como una camisa de vapor capaz de contener vapor  
de agua saturado para obtener una rápida conductividad tér-  
mica a la solución acuosa de reacción. El calor necesario  
para hacer funcionar la vasija de reacción es el preciso  
para evaporar el agua introducida con las sustancias reac-  
25 cionantes y el agua formada por la reacción generadora de  
dióxido de cloro. Esta cantidad de calor debe ser introdu-  
cida en la solución reaccionante mediante el cambiador de  
calor externo. En funcionamiento, se saca del fondo de la  
30 vasija de reacción una intensa corriente secundaria que se



1 hace circular a través de un cambiador calentado con vapor  
de agua y se devuelve al generador al nivel de operación de  
la solución reaccionante. El caudal de la solución de reac-  
5 ción es grande para evitar que los tubos del cambiador de  
calor se ensucien con los cristales de la sal de metal alcal-  
lino. El gran volumen de líquidos en circulación también con-  
tribuye a proporcionar una buena cristalización de la sal de  
metal alcalino ya que se reduce al mínimo la sobresaturación,  
también se reduce la nucleación espontánea y el magma de  
10 la solución reaccionante es agitado continuamente. En la  
práctica, la circulación de la solución reaccionante a tra-  
vés del conducto de medio bucle de circulación es de tal  
magnitud que todo el contenido de la vasija de reacción  
atraviesa la rama lateral en 2 minutos aproximadamente.

15 La solución de clorato de metal alcalino y de agen-  
te reductor se introduce en el conducto de medio bucle de-  
lante de la bomba de circulación de forma que es mezclada a  
fondo por la bomba. El agua contenida en la solución acuosa  
entrante de clorato de metal alcalino y de agente reductor  
20 contribuye a diluir la solución reaccionante que está sien-  
do sacada de la vasija de reacción y evitar la cristaliza-  
ción de la sal de metal alcalino en las paredes del tubo  
cambiador de calor. El ácido mineral se agrega en un punto  
del conducto de medio bucle situado encima del cambiador de  
calor (corriente abajo de dicho cambiador). Los medios de  
25 entrada de ácido mineral en el conducto de medio bucle para  
la circulación de la solución reaccionante están constituí-  
dos por varias boquillas insertadas de TEFLON (poliperfluor-  
etileno), dispuestas a lo largo de la corriente de la solu-  
ción de reacción para evitar una gran acidez localizada,  
30



1974

1 consiguiendo con ello unos grandes rendimientos y eficien-  
cias de producción de dióxido de cloro. La adición de ácido  
mineral mediante el uso de varios tubos de inyección acele-  
ra la reacción en el conducto de medio bucle forzando a la  
5 solución hacia la vasija de reacción y produciendo un rápido  
desprendimiento de dióxido de cloro gaseoso así como de va-  
por de agua a medida que la solución reaccionante entra en  
la vasija de reacción al nivel operante del líquido.

10 La fuerza de la solución reaccionante en circulación hace  
que la solución reaccionante inyectada atraviese la vasija  
de reacción, chocando contra la pared opuesta y cayendo so-  
bre la solución reaccionante en forma de ola vertical.

15 Los medios de inyección de ácido mineral en el con-  
ducto de medio bucle para la circulación de la solución  
reaccionante están constituidos por varias boquillas inser-  
tadas de TEFLON (poliperfluoretileno), dispuestas a lo lar-  
go de la corriente de solución reaccionante. Los inyectores  
de ácido están constituidos por unas barras de 1,5"  
20 (38,1 mm) de TEFLON, con una longitud de 10,25" (260,3 mm)  
en las que se ha perforado un agujero de 1/4" (6,3 mm). Es-  
tas barras son alimentadas individualmente. Las boquillas  
se extienden en el medio bucle de circulación de la solu-  
ción reaccionante a lo largo de aproximadamente 1,5" (38,1  
25 mm), de forma que el ácido es arrastrado desde la boquilla  
a medida que es forzado a la solución reaccionante en cir-  
culación para producir la rápida dilución y mezclado dentro  
del magma de la solución reaccionante.

30 Los parámetros de funcionamiento para el sistema ge-  
nerador de dióxido de cloro de esta invención son los cono-  
cidos en la técnica. Por ejemplo, los procedimientos descri-



1       tos en la patente estadounidense nº 3.563.702, 16 de Febre-  
ro de 1971, Partridge y colaboradores, son representativos  
de las técnicas para el control de la reacción, idealmente  
5       adecuadas para funcionar dentro del sistema de esta inven-  
ción y, con este objeto, la descripción de la patente esta-  
dounidense nº 3.563.702 se incorpora expresamente aquí a  
título de referencia.

10       El dióxido de cloro, el cloro y el vapor de agua  
que salen del reactor atraviesan un conducto hasta llegar  
a un condensador. El condensador puede ser un enfriador de  
agua de contacto directo en el que se emplea una rociada de  
agua a 100°F (38°C) aproximadamente o más fría para enfriar  
la mezcla de gases entrante con objeto de condensar el vapor  
de agua y enfriar muy rápidamente el dióxido de cloro para  
15       mantenerlo por debajo de su temperatura de descomposición.  
Una corriente efluyente del enfriador de agua por contacto  
directo pasa a un dispositivo de arrastre de vapor en el que  
se introduce directamente vapor de agua en contacto con la  
solución acuosa que abandona el enfriador por contacto direc-  
to para arrastrar de ese vapor de agua condensado cualquier  
20       pequeña cantidad de dióxido de cloro o de cloro que haya si-  
do retenida en el vapor de agua condensado. Los productos ga-  
seosos procedentes del aparato de arrastre con vapor de agua  
son devueltos al enfriador por contacto directo.

25       Alternativamente, el dióxido de cloro, el cloro y  
el vapor de agua que abandonan el generador pueden ser con-  
ducidos a un condensador de contacto indirecto constituido  
por un cambiador de calor de cápsula y tubo donde el vapor  
de agua es condensado y el agua condensada es enfriada. El  
30       dióxido de cloro, el cloro y el condensado son después intro-



1 ducidos juntos en la torre de absorción de dióxido de cloro.

Desde el condensador la mezcla gaseosa de dióxido de cloro y cloro pasa a una torre de absorción de dióxido de cloro, que puede ser cualquier tipo convencional de torre de absorción rellena a vacío. En la torre de absorción de dióxido de cloro se introduce agua enfriada a una temperatura de 40-50°F (4-10°C) aproximadamente o más fría, cerca de su parte superior, mientras que la mezcla de dióxido de cloro y cloro es introducida en la torre cerca del fondo. Del fondo de la torre se saca un efluente que habitualmente está constituido por una solución de dióxido de cloro que contiene de 6 a 10 g/litro, para uso en una operación de blanqueo. La torre de absorción de dióxido de cloro dispone de una salida en su parte superior a través de la cual sale el cloro y pasa por un conducto a un dispositivo de producción de vacío situado en el fondo de una torre de absorción de cloro.

15 El dispositivo productor de vacío puede ser cualquier dispositivo convencional tal como una bomba mecánica de vacío, un eductor de agua o un sifón de vapor de agua. El dispositivo productor de vacío está situado a continuación del absorbente de dióxido de cloro en el sistema, de forma que la presión parcial del dióxido de cloro se mantiene constante desde el punto de su generación hasta su absorción. Cualquier aumento sustancial en la presión de dióxido de cloro debe conducir a su descomposición espontánea.

25 El cloro gaseoso es absorbido en agua que es introducida por la parte superior de la torre de absorción de cloro. La torre de absorción de cloro es cualquier torre convencional utilizada para este fin, que puede estar rellena en la forma conocida. Se produce agua de cloro que contiene de

30



1 1 a 2 g/litro de cloro para su utilización en lugar de agua  
fresca en el clorador de un molino de blanqueo de pulpa. Si  
se desea, en la torre de absorción de cloro puede introducirse  
5 se una solución cáustica para producir una solución de hipoclorito en lugar de una solución acuosa de cloro.

Una parte del magma de la solución de reacción que se hace circular a través del conducto de medio bucle de circulación de la solución reaccionante es sacado y pasado a un filtro donde el subproducto sal de metal alcalino es  
10 separado del filtrado. El filtrado y las aguas de lavado son devueltos a la vasija de reacción de dióxido de cloro. En algunos casos, cuando se forman cristales muy finos de la sal de metal alcalino, es conveniente insertar un separador ciclónico entre el punto de salida de una parte de la  
15 solución reaccionante y el propio filtro. El ciclón sirve para espesar la suspensión y separar los finos que pueden ser devueltos a la solución de la vasija de reacción. Si se desea, la corriente devuelta que contiene material cristalino fino puede ser calentada o diluída para destruir el exceso de núcleos. Este tratamiento permite un mejor control  
20 del tamaño y crecimiento de los cristales dentro de la vasija de reacción.

En el punto de salida de la solución de reacción de la vasija para atravesar el conducto de medio bucle de circulación de la solución reaccionante, la fuerza abrasiva  
25 del material cristalino en suspensión en la solución reaccionante puede ser suficientemente grande para erosionar la pared de la vasija de reacción de resina de poliéster-fibra de vidrio hasta un grado de gravedad suficiente para que se produzcan fugas. Por esta razón, es ventajoso forrar la sa-  
30



1 lida del medio bucle de la solución de reacción con un man-  
guito de titanio que se prolonga hasta el interior de la  
vasija de reacción y forma un delantal contiguo a la capa  
de gel de resina de poliéster interna. Así se disipa la  
5 fuerza abrasiva de la sal de metal alcalino cristalina en  
rápida circulación.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

10 El sistema productor de dióxido de cloro de esta  
invención puede ser mejor comprendido refiriéndonos a las  
figuras, en las cuales:

La Figura 1 presenta un diagrama de flujo del sis-  
tema completo de esta invención;

La Figura 2 presenta una sección del generador-cris-  
talizador-evaporador de dióxido de cloro;

15 La Figura 3 presenta una sección transversal de una  
pared lateral del generador y

La Figura 4 presenta una sección del sistema de in-  
yección de ácido.

20 Refiriéndonos a la Figura 1, 10 designa en general  
el reactor de dióxido de cloro, que, como se muestra con  
más detalle en la Figura 2, es una torre de reacción verti-  
cal con una parte superior convexa 12, un fondo cóncavo 14  
y una pared lateral 16. El reactor de dióxido de cloro fun-  
ciona como generador-evaporador-cristalizador y es una envol-  
25 tura unilocular que define un espacio que no contiene nin-  
guna estructura interna de zonas. La pared lateral 16 está  
formada por una resina de poliéster soportada por una sección  
exterior de filamento de vidrio arrollado con una sección  
de fibra de vidrio cortada y una capa interna de gel de re-  
30 sina pura. Cerca de la parte inferior de la pared lateral 16



1 se encuentra una salida 20 para sacar del generador 10 la  
solución reaccionante conteniendo cristales. Cerca de la  
parte superior de la pared lateral 16 se encuentra una en-  
trada 22 para la introducción de las sustancias reacciona-  
5 tes, agua y solución reaccionante devuelta. Inmediatamente  
debajo de la parte superior del generador 10, situadas alre-  
dedor de su circunferencia, se encuentran cuatro entradas  
26, 28, 30 y una entrada 28 opuesta, para la introducción  
de vapor de agua, aire o agua, según sea necesario para in-  
10 terrumpir o reducir la formación de espuma, para diluir el  
dióxido de cloro o para diluir (apagar) la solución reaccio-  
nante con agua. La parte superior convexa 12 contiene una  
salida 24 para extraer las sustancias gaseosas del genera-  
dor 10, tales como dióxido de cloro, cloro y vapor de agua.  
15 La parte superior 12 contiene también una ventana de vidrio  
34 y una válvula de seguridad a presión 36. Cerca del fondo  
del reactor 10 se dispone un agujero de entrada de hombro  
38. En la salida 20 se dispone un manguito de titanio 40  
provisto de un delantal para proteger la capa interna de  
20 gel del reactor 10 contra la acción abrasiva de los crista-  
les de sulfato de metal alcalino durante su extracción del  
reactor.

Conectado a la salida 20 y a la entrada 22 del gene-  
rador 10 se encuentra un conducto 42 de medio bucle para la  
25 circulación de la solución reaccionante que está equipado  
con un cambiador de calor 44, un medio de entrada de ácido  
46, una entrada 48 de clorato reaccionante que también pue-  
de servir como punto de introducción de un agente reductor,  
tal como un cloruro de metal alcalino, una salida 50 para  
30 la separación de los cristales de sal de metal alcalino y



1 una bomba 52.

5 La solución reaccionante es bombeada continuamente a través del medio bucle 42 en el que se controlan las condiciones de concentración de las sustancias reaccionantes y de temperatura de la solución de reacción y se extrae el producto sólido. La suspensión de sólido cristalino de sulfato de metal alcalino sacada por la salida 50 es pasada por el conducto 54 al separador 56 de sólido-líquido, que puede ser cualquier dispositivo conocido pero que aquí está ilustrado en forma de filtro rotatorio. Puede insertarse ventajosamente un separador ciclónico (no mostrado) en el conducto 54 entre el filtro 56 y la salida 50 para clasificar y espesar la suspensión de sulfato sólido de metal alcalino antes de ser introducida en el filtro. Así, puede separarse antes de la filtración una cierta cantidad de finos y, en combinación con el filtrado y las aguas de lavado procedentes del filtro 56, devuelta por el conducto 58 a la entrada 48 del bucle 42. En cualquier caso, las aguas de lavado y el filtrado del filtro 56 son devueltos a través del conducto 58 y del medio bucle 42 a la masa principal de la solución reaccionante contenida en el reactor 10. El producto, sulfato neutro de metal alcalino ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), es retirado del filtro 56.

25 El dióxido de cloro, el cloro y el vapor de agua salen del reactor 10 a través de la salida 24 situada en la parte superior del reactor 10 y son conducidos por la línea 60 al condensador 62 donde el vapor de agua es condensado y el dióxido de cloro es rápidamente enfriado a una temperatura inferior a su temperatura de descomposición. El condensado se saca del condensador 62 por la línea 64. El dióxido de

30



1 cloro y el cloro gaseosos abandonan el condensador 62 por  
la línea 70 y son conducidos a la región inferior de la to-  
rre de absorción 72. El  $\text{ClO}_2$  es absorbido en agua, introdu-  
cido en la parte superior de la torre de absorción 72 por  
5 la línea 66 y sacado por la parte inferior de la torre de  
absorción por el conducto 74 para su uso. Los gases restan-  
tes salen de la torre de absorción 72 por la línea 76 en la  
que se dispone un medio productor de vacío 78 que establece  
el vacío desde el reactor 10 a través de la torre de absor-  
10 ción de dióxido de cloro 72. La línea 76 conduce el gas que  
contiene cloro a la región inferior de la torre de absor-  
ción 80, en cuya parte superior se introduce agua por la  
línea 81 para formar una solución acuosa de cloro sacada por  
el fondo de 80 a través de la línea 82 para su uso. Si se  
15 desea, la torre de absorción 80 puede ser empleada para pro-  
ducir hipoclorito introduciendo en lugar de agua una solu-  
ción de un hidróxido de metal alcalino.

La Figura 3 representa una sección ampliada de la  
pared lateral 16 del reactor 10. Un filamento de vidrio  
20 arrollado 84 está cubierto con una resina de poliéster para  
formar una matriz exterior del reactor 10, cuyo espesor es  
alrededor de  $1 \frac{1}{8}$ " (28,57 mm). Una sección de resina en la  
que están dispersados unos cabos 86 de filamento de vidrio  
cortado (shard) dentro de la matriz arrollada 84 tiene un  
25 espesor de  $\frac{1}{4}$ " (6,3 mm) aproximadamente y una capa de gel  
interna 88 de resina, con un espesor de 500 mils (12,7 mm)  
aproximadamente, proporciona un cuerpo de reactor translú-  
cido.

La Figura 4 representa una sección del medio de in-  
yección de ácido, en el que están dispuestos longitudinalmer-  
30



1

te cuatro inyectores 90 en el medio bucle 42 del conducto de circulación de la solución reaccionante para conseguir una dispersión eficiente del ácido en la solución de reacción circulante y evitar una explosión debida al establecimiento de una zona caliente o un oleaje del líquido debido a la generación de gas. Los inyectores de ácido están constituidos por unas barras 92 de 10,25" (260,3 mm) de longitud de TEFLON (poliperfluoretileno) en las que se ha taladrado un agujero de 1/4" (6,3 mm) de diámetro. Los inyectores se extienden aproximadamente a lo largo de 1,5" (38,2 mm) en la solución de reacción circulante y están fijados mediante juntas herméticas a la pared de titanio del medio bucle 42 en la región situada más abajo del cambiador de calor 44.

5

10

15

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

20

25

30

1.- Un sistema para la preparación de dióxido de cloro, cloro y una sal de metal alcalino, caracterizado porque comprende: a) una torre de reacción que actúa de generador- evaporador- cristalizador, constituida por una pared lateral, una parte superior convexa y una parte inferior concava, estando provista dicha pared lateral de medios de entrada para la introducción de las sustancias reaccionantes y agua, medios de salida para retirar los productos gaseosos de reacción y el vapor de agua, otros medios de salida independientes que tienen una superficie de titanio para retirar la sal cristalina de metal alcalino en forma de suspensión acuosa;

b) una torre de absorción de dióxido de cloro que comprende

*M E*



1

unos medios de entrada del gas de reacción en comunicación con dicho generador a través de los citados medios de salida del gas de reacción, unos medios de entrada de agua, unos medios de salida de una solución acuosa de  $\text{ClO}_2$  y unos medios de salida del gas de reacción no absorbido;

5

c) una torre de absorción de cloro que comprende unos medios de entrada del gas de reacción en comunicación con dichos medios de salida del gas de reacción no absorbido de la torre de absorción de dióxido de cloro citada, medios de entrada de agua y medios de salida de una solución acuosa de cloro;

10

d) un medio productor de vacío y

15

e) un separador de sólido-líquido para la citada suspensión de sal de metal alcalino, en comunicación con los medios de salida de sal de metal alcalino situados en el citado generador y un conducto desde dicho separador de sólidos al generador de dióxido de cloro para devolver el líquido procedente de dicho separador de sólidos al citado generador.

20

25

2.- El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque la torre de absorción de dióxido de cloro citada comunica con dicho generador a través de una torre de enfriamiento por contacto directo, en la que el calor que acompaña al dióxido de cloro, al cloro y al vapor de agua procedentes de dicho generador es rápidamente disipado por contacto directo con una rociada de agua a una temperatura comprendida entre la ambiente y alrededor de  $80^{\circ}\text{F}$  ( $26,7^{\circ}\text{C}$ ), estando equipada dicha torre de enfriamiento por contacto directo con una boquilla

30

*ME*



1 rociadora y una salida para el gas no absorbido.

3.- El sistema de la Reivindicación 2 caracterizado porque dicha vasija de reacción que actúa de generador-  
evaporador-cristalizador, dicha torre de enfriamiento por  
5 contacto directo y dicha torre de absorción de dióxido de cloro están comunicadas en serie con un eductor de cho-  
rro de vapor de agua que opera estableciendo un vacío en el aparato, de tal magnitud que la mezcla gaseosa generada en dicha vasija de reacción es arrastrada a través de di-  
cho sistema de aparatos en serie.

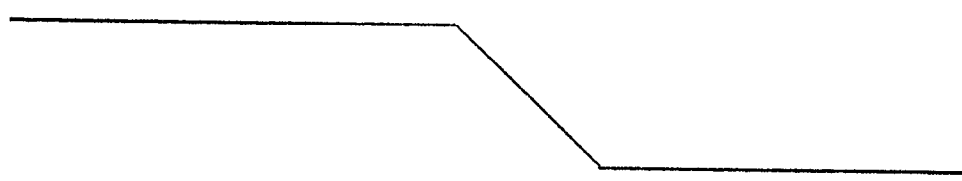
10 4.- El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque dicho separador de sólido-líquido comprende un separador ciclónico para clasificar la sal sólida de metal alcalino antes de separarla de la solución reaccionante por filtración.

15 5.- El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque dicha torre de absorción de dióxido de cloro comunica con dicho generador a través de un cambiador de calor por contacto indirecto.

20 6.- El sistema de la Reivindicación 1 caracterizado porque dicho medio productor de vacío es una bomba mecánica de vacío.

25 7.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
UN SISTEMA PARA LA PREPARACION DE DIOXIDO DE CLORO, CLORO Y UNA SAL DE METAL ALCALINO.

30





1            Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
             presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas  
             mecanografiadas.

5

Madrid, 2 de Octubre de 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.

*BU*

10

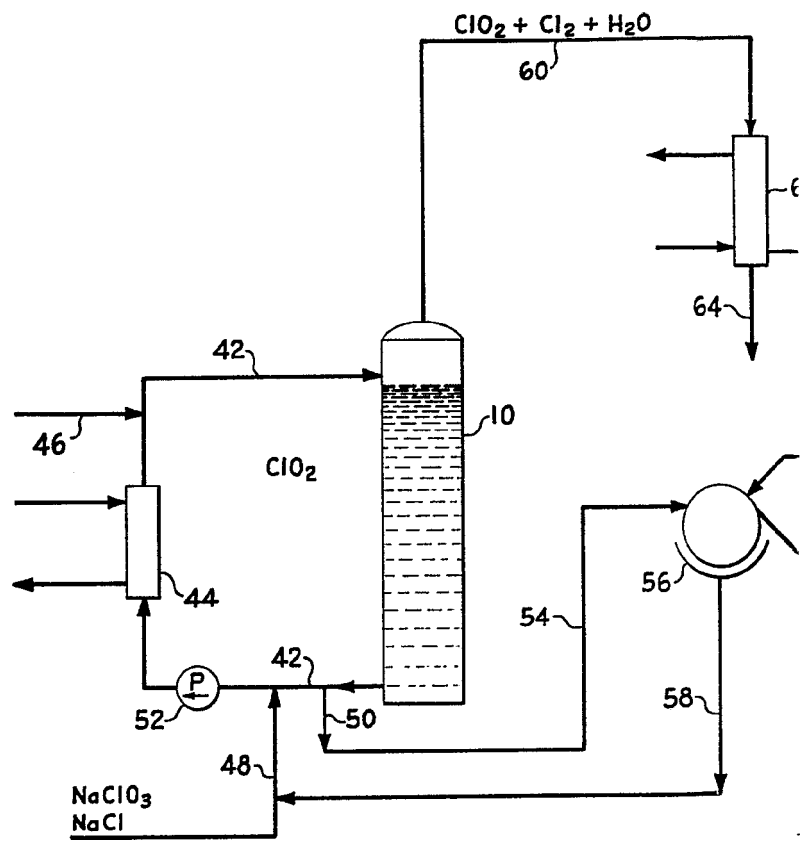
15

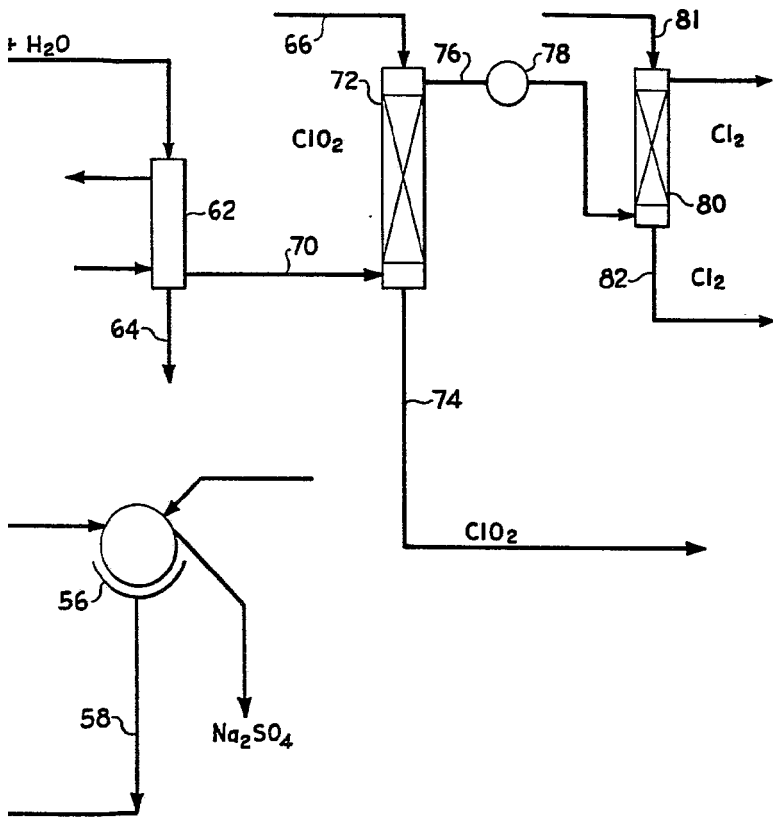
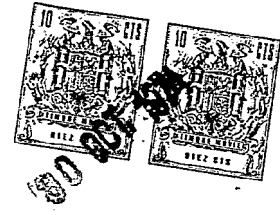
20

25

*BU*  
30







*Fig. 1*

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2 octubre 1.974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

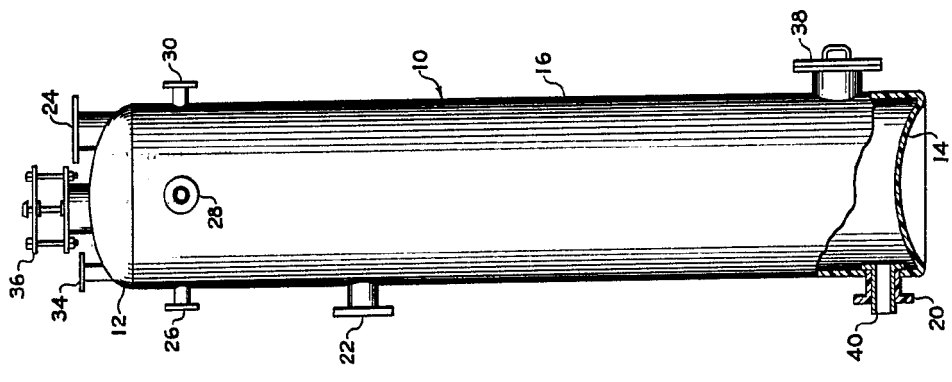


Fig. 2

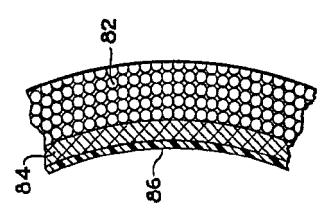


Fig. 3

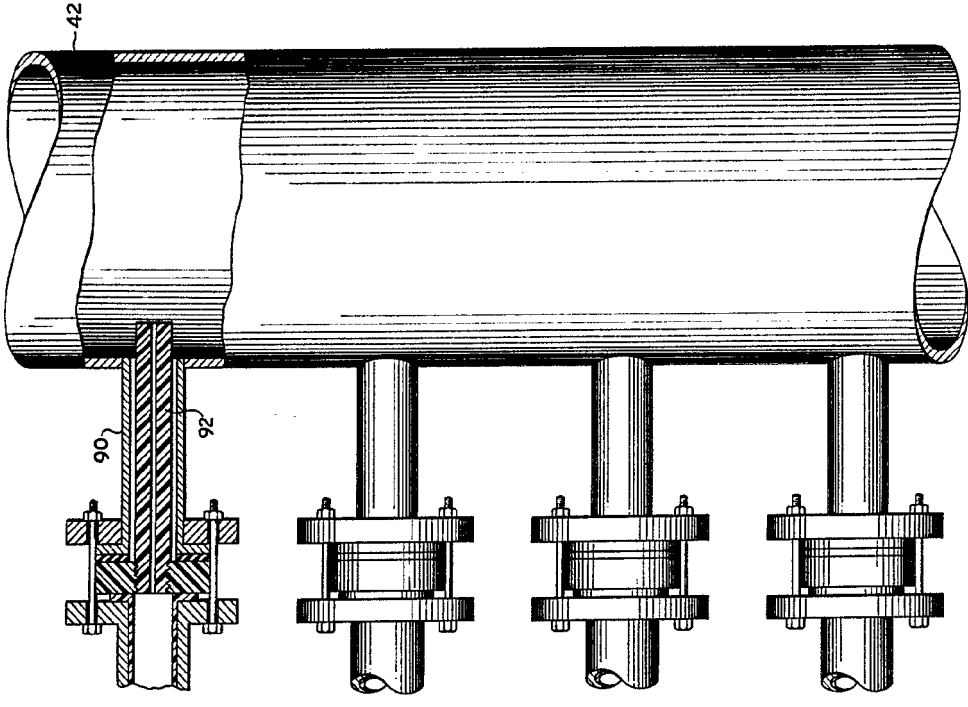
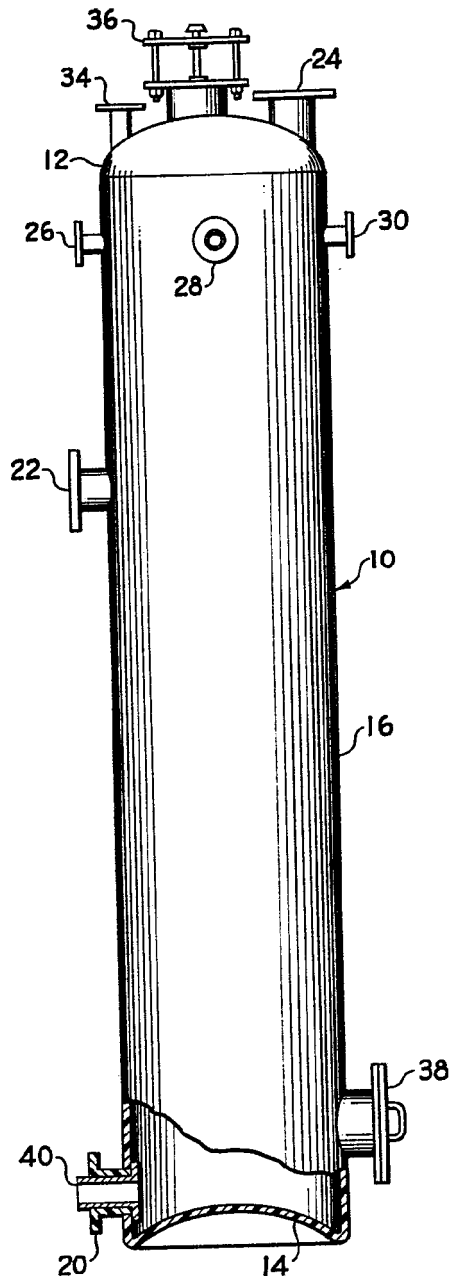
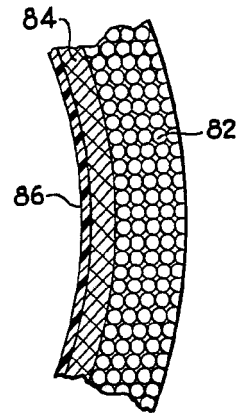


Fig. 4

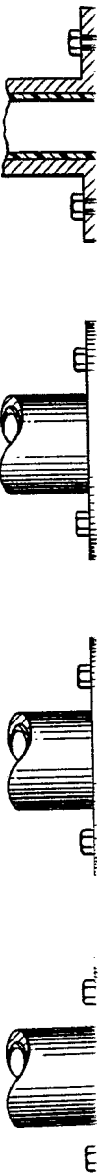
FOUNDER CHEMICAL CORPORATION  
1000 W. 12th St. S.E.  
TULSA, OKLA. U.S.A.



*Fig. 2*

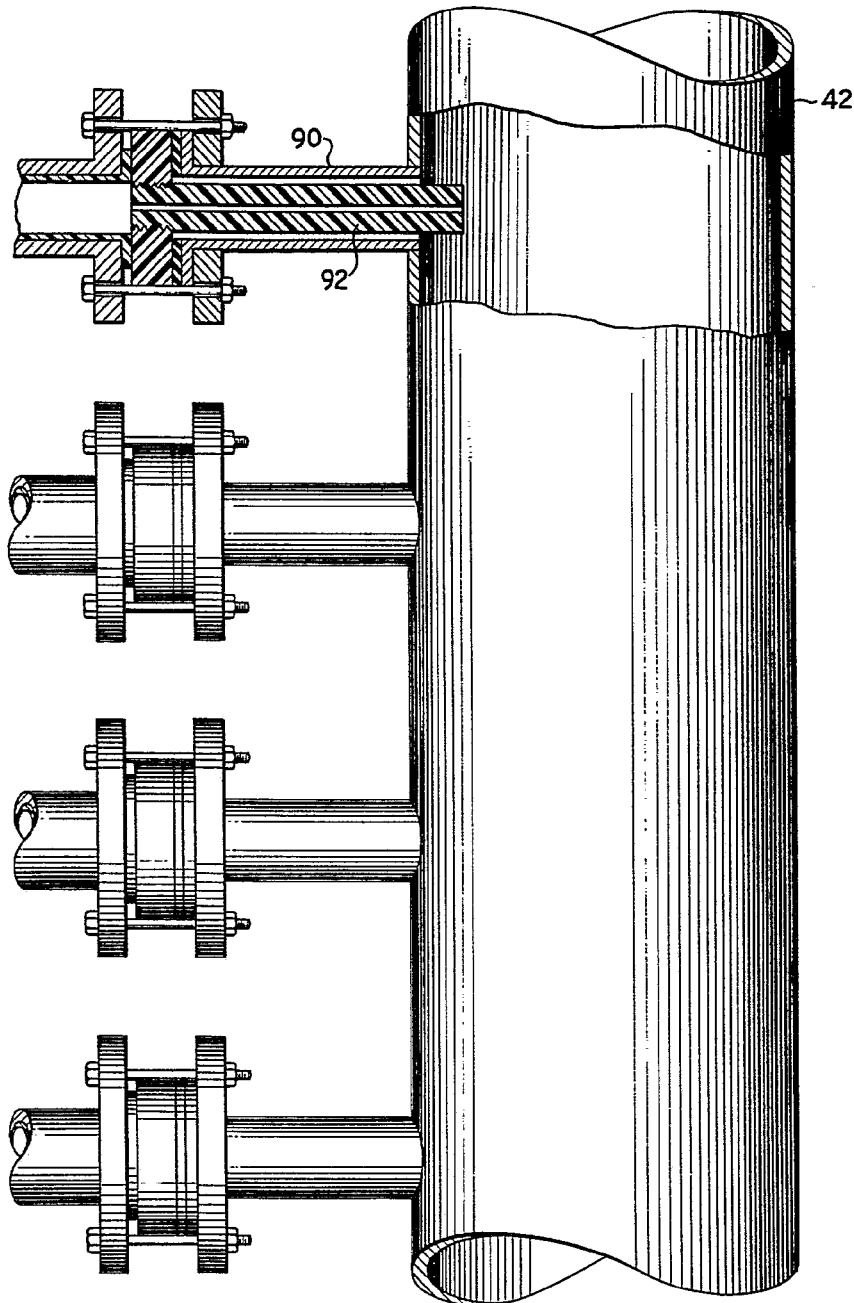


*Fig. 3*





32



*Fig. 4*

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2 octubre 1.974  
BERNARDO UNGRIA  
P.T.