

COFC, COEB

Nº 405.966

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: THE BADGER COMPANY, INC.

RESIDENCIA: 1. Broadway, Kendall Square,

CAMBRIDGE, Massachusetts, USA.

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION  
DE ESTIRENO".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 173.549 del 20-8-71

es

1           Esta invención se refiere a la desalación del agua  
utilizando el calor perdido de un proceso químico y más es-  
pecialmente a un sistema de desalación de agua utilizando  
el calor perdido de una unidad de manufactura de estireno.

5           En el procedimiento típico de manufactura de esti-  
reno que implica la deshidrogenación de etilbenceno en pre-  
sencia de vapor de agua, el efluente del reactor de deshi-  
drogenación experimenta un intercambio de calor con la ali-  
mentación entrante para recuperar el calor a alta tempera-  
10           tura. Posteriormente, el efluente del reactor es enfriado  
de nuevo para condensar el vapor de agua y algunos subpro-  
ductos orgánicos de elevado punto de ebullición a un nivel  
de temperatura relativamente bajo y después pasado a una  
sección de destilación fraccionada para la separación y  
15           recuperación del etilbenceno que no ha reaccionado, el es-  
tireno y un residuo alquitranoso.

          Aunque el calor separado en esta etapa de refrige-  
ración secundaria y condensación se encuentra a un nivel  
bajo de temperatura, la cantidad de calor es bastante gran-  
20           de. Por consiguiente, se ha sugerido (véase la patente in-  
glesa nº 921.081 y la patente estadounidense nº 3.294.856)  
que este calor sea recuperado y usado para generar vapor  
de agua a baja presión o para proporcionar un medio de ca-  
lefacción para las columnas de destilación. Sin embargo,  
25           muchas fábricas de estireno están situadas en regiones en  
las que es necesario tratar el agua subterránea salobre o  
el agua marina para proporcionar agua adecuada para el con-  
sumo humano y usos domésticos e industriales. Este trata-  
miento es costoso, siendo uno de los costes principales el  
30           calor requerido para evaporar el agua con objeto de efec-

1       tuar la separación y eliminación de las impurezas como sales  
y otros minerales.

5       Por consiguiente, el principal objeto de esta invención es proporcionar un método y un sistema de aparatos para utilizar parte del contenido calórico del efluente del reactor de deshidrogenación en una fábrica de estireno para producir agua de gran pureza a partir de una fuente contaminada, tal como agua salada o salobre.

10       Otro objeto de la invención es proporcionar un método y un sistema para producir agua de gran pureza a partir de fuentes contaminadas o con un alto contenido en minerales, mediante evaporación instantánea utilizando el calor perdido recuperado de una planta de procesado químico.

15       Todavía otro objeto de la invención es proporcionar una fábrica de estireno que comprende un sistema de desalación de agua en el que un agua con un gran contenido en minerales es vaporizada en un evaporador instantáneo mediante el calor perdido a un nivel bajo de temperatura, recuperado del efluente de reacción del estireno.

20       Estos y otros objetos son conseguidos proporcionando un sistema de desalación de agua que comprende un evaporador instantáneo en el circuito de refrigeración con agua de una unidad de estireno. El agua refrigerante es bombeada a través de refrigerantes y condensadores de la unidad de estireno a los tubos del evaporador instantáneo donde se utiliza como medio de condensación del vapor de agua evaporado que se convierte en el agua destilada producto. Después, el agua de refrigeración es utilizada para enfriar y parcialmente condensar el efluente del reactor de deshidrogenación, donde recupera el calor del efluente del reactor.

25

30

1 Este calor eleva eficazmente la temperatura del agua refri-  
gerante de manera que puede ser evaporada en el evaporador  
para producir un agua destilada pura, que se recupera. La  
5 parte no vaporizada del agua refrigerante se devuelve a su  
origen o preferiblemente se pasa a una torre refrigerante  
donde cualquier calor residual absorbido en su paso a tra-  
vés de los refrigerantes y condensadores de la unidad de  
estireno y del refrigerante del efluente del reactor es  
disipado. El agua enfriada procedente de la torre refrige-  
10 rante es utilizada de nuevo en la unidad de estireno y el  
evaporador en un ciclo continuo. Cuando se utiliza una to-  
rre refrigerante, es necesaria agua complementaria suficien-  
te para compensar las pérdidas de agua en la torre refri-  
gerante y el agua destilada recuperada como producto. Como  
15 característica opcional, pueden utilizarse corrientes de  
agua distintas para servir a los refrigerantes y condensado-  
res de la unidad de estireno y al evaporador de la unidad  
de desalación.

20 Otros objetos y muchas de las consiguientes ventaj-  
as de la invención están descritos o resultan evidentes  
en la siguiente memoria detallada que debe considerarse  
junto con los dibujos que la acompañan, en los cuales los  
números de referencia iguales se refieren a elementos simi-  
lares en las dos figuras. En los dibujos:

25 La Figura 1 es un diagrama de bloque de una unidad  
de estireno que realiza una forma preferida del sistema de  
desalación de aguas de esta invención y

La Figura 2 muestra una forma alternativa del sis-  
tema de desalación de agua.

30 Volviendo ahora a la Figura 1, el sistema ilustra-

1 do realiza una disposición típica de aparato para producir  
estireno por el método de deshidrogenación con vapor de  
agua de etilbenceno. A través del conducto 2 se suministra  
una alimentación de etilbenceno, que es admitida en un  
5 reactor 4 en mezcla con etilbenceno de reciclo procedente  
del conducto 6 y vapor de agua simultáneamente suministra-  
do por un conducto 7. El efluente de la reacción, que con-  
tiene estireno, etilbenceno que no ha reaccionado, tolueno,  
benceno, gases de evacuación (como hidrógeno, monóxido de  
10 carbono, dióxido de carbono, etano, etileno, etc.), agua  
y otros subproductos es sometido a un intercambio de calor  
en un cambiador de calor 8 con el etilbenceno, para recupe-  
rar calor a un nivel alto de temperatura y después es sumi-  
nistrado por el conducto 9 a un cambiador de calor 10 re-  
15 frigerante del efluente donde es enfriado de nuevo por  
intercambio de calor con el agua refrigerante, de manera  
que el vapor de agua y algunos de sus constituyentes orgá-  
nicos son condensados a un nivel de temperatura relativa-  
mente bajo. Desde el refrigerante 10, el efluente pasa  
20 por un conducto 11 a un separador 12 donde el condensado  
(principalmente agua) es separado por el conducto 14 y los  
gases de evacuación son eliminados por el conducto 16. El  
producto efluente líquido que contiene estireno es sacado  
del separador 12 y pasado por un conducto 18 a la columna  
25 de benceno-tolueno 20 que forma parte de una unidad de des-  
tilación fraccionada de múltiples pisos. La columna 20 de  
benceno-tolueno funciona generalmente de tal manera que el  
benceno y el tolueno son recuperados como fracción de ca-  
bezas mientras que como producto de colas se recupera una  
30 fracción rica en estireno que contiene etilbenceno. La

1 fracción de cabezas es condensada en un condensador de re-  
flujo 22, refluendo una parte por el conducto 23 mientras  
que el resto puede pasar a la columna de fraccionamiento  
(no mostrada) para recuperar concentrados separados de ben-  
5 ceno y tolueno o puede ser usado de nuevo para formar etil-  
benceno adicional. La fracción de colas rica en estireno se  
pasa a una segunda columna de fraccionamiento 24 que funcio-  
na de manera que produce una fracción de cabezas de etil-  
benceno sustancialmente puro y una segunda fracción de colas  
10 rica en estireno. La fracción de cabezas es condensada en  
un condensador de reflujo 26, refluendo una parte a la co-  
lumna 24 y reciclando el resto al reactor 4 por el conducto  
6. La fracción de colas de la columna 24 pasa a una columna  
de acabado 28 para producir una fracción de cabezas de es-  
15 tireno sustancialmente puro y una fracción de colas que con-  
tiene algo de estireno, algo de etilbenceno y polímeros de  
estireno y otros compuestos residuales más pesados. La frac-  
ción de cabezas es condensada en un condensador de reflujo  
30, refluendo parte de la misma a la columna 28 y pasando el  
20 resto a un tanque de almacenamiento de producto 32. Las co-  
las procedentes de la columna de acabado 28 se pasan a una  
columna de acabado de residuos 34, que funciona de manera  
que se recupera una fracción de cabezas de estireno sustan-  
cialmente puro y una fracción de colas constituida por re-  
25 siduos alquitranosos y subproductos poliméricos. Las colas  
de la columna 34 son sacadas del sistema para su elimina-  
ción o posterior tratamiento. Las cabezas de la columna 34  
se condensan en un condensador 36, refluendo algo del con-  
densado y pasando el resto al tanque de almacenamiento 32.  
30 Debe observarse que la unidad de destilación que comprende

1 las columnas 20, 24, 28 y 34 es una disposición convencional  
para la recuperación de estireno, etilbenceno que no ha reac-  
cionado, tolueno y benceno del efluente de reacción y, por  
lo tanto, no es necesario describirla con más detalle. Ade-  
5 más, puede ser sustituida por cualquier otra disposición  
adecuada para recuperar los mismos materiales del efluente  
de reacción. A título de ejemplo, la unidad de destilación  
antes descrita puede ser sustituida por la disposición mos-  
trada en las patentes estadounidenses núms. 3.294.856 o  
10 3.409.689. Todavía otras unidades de destilación adecuadas  
para el mismo fin son conocidas por los expertos en la téc-  
nica.

La recuperación del calor perdido a bajo nivel de  
temperatura del efluente del reactor 4 de acuerdo con esta  
15 invención implica la provisión de un evaporador instantáneo  
40. Este último está constituido preferiblemente por una  
pluralidad de etapas, por ejemplo tres etapas, A, B y C co-  
mo se muestra en las figuras, y puede ser del tipo provisto  
de tubos de calefacción horizontales o verticales. El número  
20 de etapas depende de la cantidad de agua destilada que se  
desea obtener. El evaporador funciona a presión sub-atmosfé-  
rica y no requiere ningún elemento calentador auxiliar, ya  
que en el efluente del reactor se dispone de calor recupe-  
rable suficiente para permitir la vaporización del agua que  
debe destilarse.

25 En la realización preferida de la Figura 1, el eva-  
porador 40 es incorporado dentro del circuito del equipo de  
procesado del efluente de la reacción junto con una torre  
refrigerante 42, de manera que el calor utilizado en el eva-  
porador puede ser finalmente expulsado a la atmósfera. La  
30

1 torre refrigerante puede ser de cualquier diseño conveniente  
y puede incluir unos ventiladores para la circulación del  
aire que son impulsados eléctricamente o por la acción del  
viento. Como muestra la Figura 7, el agua de alimentación  
5 limpia que ha de ser destilada se introduce en la torre 42  
por el conducto 44, mientras que el agua que descarga de la  
última etapa del evaporador es reciclada a la torre por el  
conducto 46. Las pérdidas de agua de la torre por evaporación  
están indicadas esquemáticamente por la línea 48. El agua  
enfriada procedente de la torre 42 es bombeada por un con-  
10 ducto 50 al refrigerante y condensadores en el equipo de  
procesado del efluente de reacción, v.g. condensadores 22,  
26, 30 y 36. Hay que observar que, además de los condensa-  
dores 22, 26, 30 y 36, otros cambiadores de calor refrigera-  
ntes pueden estar asociados a las columnas 20, 24, 28 y 34  
15 o a otro equipo (no mostrado) que pueda estar incluido en  
la unidad de destilación y que estos cambiadores de calor  
adicionales pueden ser enfriados con agua procedente de la  
torre 42. Opcionalmente, parte o la totalidad del agua de  
alimentación limpia normalmente introducida en la torre pue-  
20 de pasar directamente a los refrigerantes y condensadores  
en el equipo de procesado del efluente de la reacción, co-  
mo indica la línea 52. Después de pasar a través de los con-  
densadores, tales como los 22, 26, 30 y 36, el agua refri-  
gerante es dirigida por el conducto 54 a través de los tu-  
25 bos calentadores 56 de las varias etapas del evaporador ins-  
tantáneo 40. Como medida opcional, parte o la totalidad del  
agua refrigerante procedente de la torre 42 y/o parte o la  
totalidad del agua de alimentación limpia complementaria  
30 pueden pasar directamente a los tubos de calefacción del

1 evaporador como indica el conducto 58. El agua refrigerante  
atraviesa en serie los tubos de calefacción de las etapas  
del evaporador A, B y C y después a través de los conductos  
5 57 y 59 atraviesa un lado del refrigerante 10 del efluente  
del reactor volviendo al evaporador donde pasa a su vez a  
través de las cámaras de evaporación instantánea 60 de las  
sucesivas etapas del evaporador, en contracorriente con la  
dirección de su flujo a través de las etapas del evaporador  
vía los tubos de calefacción del evaporador. Al pasar otra  
10 vez el refrigerante 10, el agua enfriada separa el calor  
del efluente del reactor enfriando y condensando el eflu-  
yente. Este calor eleva eficazmente la temperatura del agua  
refrigerante de manera que puede ser evaporada en las cáma-  
ras de evaporación instantánea 60 del evaporador. El vapor  
15 evaporado es condensado por intercambio de calor con el  
agua refrigerante que pasa por los tubos de calefacción 56  
para formar un producto de agua destilada pura que es re-  
cogida en las bandejas colectoras 62 y recuperada por el  
conducto 64. El agua de refrigeración residual es descargada  
20 de la última etapa del evaporador y dirigida por el conduc-  
to 46 a la torre refrigerante 42, donde el calor residual  
absorbido en el refrigerante del efluente 10 y los otros  
condensadores y refrigerantes del equipo de procesado del  
efluente del reactor es disipado y rechazado a la atmósfe-  
ra. A continuación el agua enfriada es recirculada por el  
25 conducto 50 (y/o 58) para ser reutilizada en la forma antes  
descrita. Por el conducto 44 se introduce agua de alimenta-  
ción complementaria suficiente para compensar (a) las pérdi-  
das por evaporación en la torre de refrigeración, (b) el agua  
arrastrada en la torre de refrigeración y (c) el agua recupera-

30

1 da del evaporador como producto destilado puro. De la torre  
42 se saca el agua arrastrada por el conducto 66. Este agua  
arrastrada es ajustada para mantener el contenido deseado en  
sólidos disueltos en el agua refrigerante circulante.

5 La Figura 2 muestra otra posible realización de la  
invención. Esta realización utiliza agua que atraviesa el  
sistema solamente una vez y es especialmente adecuada cuando  
la fábrica de estireno está situada en las proximidades de  
una gran fuente de agua, como el océano. Aunque no está mos-  
10 trado en la figura, se entiende que la disposición de  
aparatos de la Figura 2 está asociada con el equipo de pro-  
cesado del efluente del reactor tal como la unidad de des-  
tilación fraccionada mostrada en la Figura 1. Además, los  
números utilizados en la Figura 1 se emplean para designar  
15 el mismo equipo en la Figura 2 y, salvo indicación en con-  
trario, el equipo, las necesidades de material y las condi-  
ciones de operación son iguales a los descritos al referir-  
nos al sistema de la Figura 1.

20 Refiriéndonos ahora a la Figura 2, el agua refri-  
gerante fresca procedente de una fuente asequible como el  
océano o un río es introducida a través del conducto 70 en  
los refrigeradores y condensadores de la unidad de estireno  
que están representados colectivamente en 72. A título de  
ejemplo, los refrigerantes y condensadores de la unidad de  
25 estireno pueden comprender uno o más de los condensadores  
22, 26, 30 y 36 de la Figura 1. Después de atravesar los re-  
frigerantes y condensadores de la unidad de estireno, el  
agua refrigerante pasa por el conducto 54 a través de los  
tubos de calefacción del evaporador 40 y a través de uno de  
30 los lados del refrigerante 10 del efluente del reactor,

1 donde recoge el calor del efluente de la reacción. El agua  
refrigerante ahora calentada pasa de nuevo a través de las  
cámaras de evaporación instantánea del evaporador, donde  
se produce la vaporización en la forma antes descrita. El  
5 agua refrigerante que atraviesa los tubos de calefacción 56  
condensa el vapor de agua evaporado que se recoge en las  
bandejas 62 para formar el producto agua destilada. Este  
producto es recuperado por el conducto 64. El agua refrige-  
rante que descarga de la cámara de evaporación de la última  
10 etapa del evaporador es devuelta por el conducto 46A a su  
fuente original. Utilizando el mismo agua refrigerante para  
servir a los refrigerantes y condensadores de la unidad de  
estireno y al evaporador 40 y al refrigerante 10 del eflu-  
yente del reactor, se reduce al mínimo el caudal total de  
15 agua refrigerante. Cuando el abastecimiento de agua refri-  
gerante es una masa relativamente grande de agua, como el  
océano, puede ser preferible devolver directamente a su ori-  
gen, a través del conducto 74 mostrado, el agua refrigeran-  
te procedente de los condensadores y refrigerantes de la  
20 unidad de estireno y utilizar una corriente de agua refri-  
gerante distinta, introducida en el conducto 54 a través  
del conducto 54A, para el servicio del evaporador 40 y del  
refrigerante de efluente 10.

25 Creemos que es evidente que en ambos sistemas des-  
critos el calor a bajo nivel de temperatura contenido en el  
efluente del reactor que sale del cambiador de calor 8 es  
recuperado y utilizado de una forma que es eficaz para pro-  
ducir un producto valioso: a saber, un agua relativamente  
pura adecuada para beber o para usos industriales a partir  
30 de una fuente contaminada o con un alto contenido en mine-

1 les.

A continuación damos un ejemplo específico de una forma preferida de poner en práctica la invención, empleando el sistema de la Figura 1.

5

EJEMPLO

Un vapor de agua a una temperatura de unos 1400°F (760°C) y etilbenceno (que comprende etilbenceno de recicl) a una temperatura de unos 350°F (177°C) se mezclan e introducen en el reactor 4 a un caudal de unas 2,5 libras (1,134 kg) de vapor de agua por cada 1,0 libras (0,454 kg) de etilbenceno por minuto. La calefacción del etilbenceno a una temperatura de 350°F (177°C) se realiza haciéndolo pasar por el cambiador de calor 8. El reactor que contiene un catalizador de deshidrogenación que comprende un óxido de hierro funciona a presión baja y una temperatura de 15 1050-1175°F (566-635°C). El efluente total producto de la reacción es sacado del reactor a un caudal de unas 8000 libras/minuto (3629 kg/minuto) y a una temperatura de unos 1000-1100°F (538-593°C) y es enfriado a una temperatura de 20 unos 350°F (177°C) al pasar por el cambiador de calor 8.

20

Se introduce agua de mar complementaria fresca en la torre de refrigeración 42 a una temperatura de unos 90°F (32°C) y a un caudal de unos 5440 galones (20.593 litros) por minuto. Desde la torre refrigerante, el agua de refrigeración a una temperatura de unos 90°F (32°C) es suministrada por el conducto 50 a los condensadores 22, 26, 25 30 y 36 y después por el conducto 54 a los tubos de calefacción 56 del evaporador 40, a un caudal de unos 26.000 galones (98.421 litros) por minuto. El agua de refrigeración se encuentra a una temperatura de unos 103°F (39°C)

30

1 cuando entra en el evaporador y se calienta a una temperatura de unos 131°F (55°C) antes de salir del evaporador por el conducto 57 y pasar al refrigerante 10 del efluente.

5 En el refrigerante del efluente, el efluente de reacción da su calor al agua de refrigeración. El efluente abandona el refrigerante 10 a una temperatura de unos 175°F (79°C) mientras que el agua de refrigeración pasa desde el refrigerante 10 a las cámaras de evaporación instantánea del evaporador por el conducto 59, a una temperatura de unos 155°F (68°C). El efluente pasa desde el refrigerante 10 al

10 separador 12, donde el condensado es separado por el conducto 14 y el gas de evacuación, que contiene hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, eteno, etileno, etc., es expulsado del sistema por el conducto 16. A continuación el efluente pasa a la columna 20. Las columnas 20, 24, 28 y 34 funcionan a unas presiones aproximadas en la base de 250, 220, 100 y 100 mm de mercurio y a las correspondientes temperaturas aproximadas en la base de 220, 220, 190 y 220°F (104, 104, 88 y 104°C) respectivamente.

15

20 Como el agua refrigerante es enfriada a medida que pasa a través de las cámaras de evaporación instantánea de las etapas C, B y A respectivamente, es necesario que estas tres etapas funcionen a presiones diferentes con objeto de efectuar la evaporación instantánea en las mismas.

25 Por esta razón, las cámaras de evaporación instantánea 60 de las etapas del evaporador A, B y C funcionan a presiones del orden de 100, 130 y 165 mm de mercurio, respectivamente. A estas presiones, la evaporación instantánea se produce en las etapas A, B y C a unas temperaturas de unos

30 127, 137 y 146°F (53, 58 y 63°C) respectivamente.

1 El vapor evaporado instantáneamente es condensado  
por intercambio de calor con el agua de refrigeración que  
circula a través de los tubos 60 del evaporador y el conden-  
sado se recoge en las bandejas 62. El producto agua desti-  
5 lada es recuperado del evaporador a un caudal de unos 700  
galones/minuto (2645 litros/minuto) y a una temperatura de  
unos 127°F (53°C). El agua de refrigeración no evaporada  
es recuperada del evaporador a una temperatura de unos  
127°F (53°C) y pasada a un caudal de unos 25.300 galones  
10 (95.772 litros)/minuto a la torre refrigerante 42 por el  
conducto 46. Se pierden por evaporación en la torre alrede-  
dor de 940 galones (3558 litros) de agua por minuto y una  
corriente de agua arrastrada de unos 3800 galones (14.385  
litros) por minuto se saca de la torre por el conducto 66  
15 para mantener el contenido deseado en sólidos disueltos en  
el agua de refrigeración que circula por el circuito de  
agua refrigerante del equipo de procesado del efluente de  
la reacción. La pureza del agua destilada producida es com-  
parable a la que se obtiene en las plantas de destilación  
de agua convencionales.

20 Creemos que es evidente que la unidad de estireno  
puede funcionar de forma distinta a la descrita permitien-  
do todavía una recuperación adecuada del calor perdido a  
bajo nivel de temperatura y la producción de agua destilada  
de acuerdo con los principios de esta invención. Además, la  
25 invención no está limitada a las condiciones de operación espe-  
cíficas aquí descritas. Así, el evaporador puede ser de una  
sola etapa, aunque se prefieren los de dos o tres etapas co-  
mo mínimo. Además, el número de condensadores y refrigeran-  
tes servidos por el agua de refrigeración, el tamaño de la  
30

1 torre refrigerante y el uso de corrientes de agua de refri-  
geración comunes o independientes para servir al evaporador  
y al equipo de procesado del efluente de la reacción es  
una cuestión de elección y puede venir dictada por la can-  
5 tidad y calidad del agua de refrigeración disponible.

En resumen, la Patente de Invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

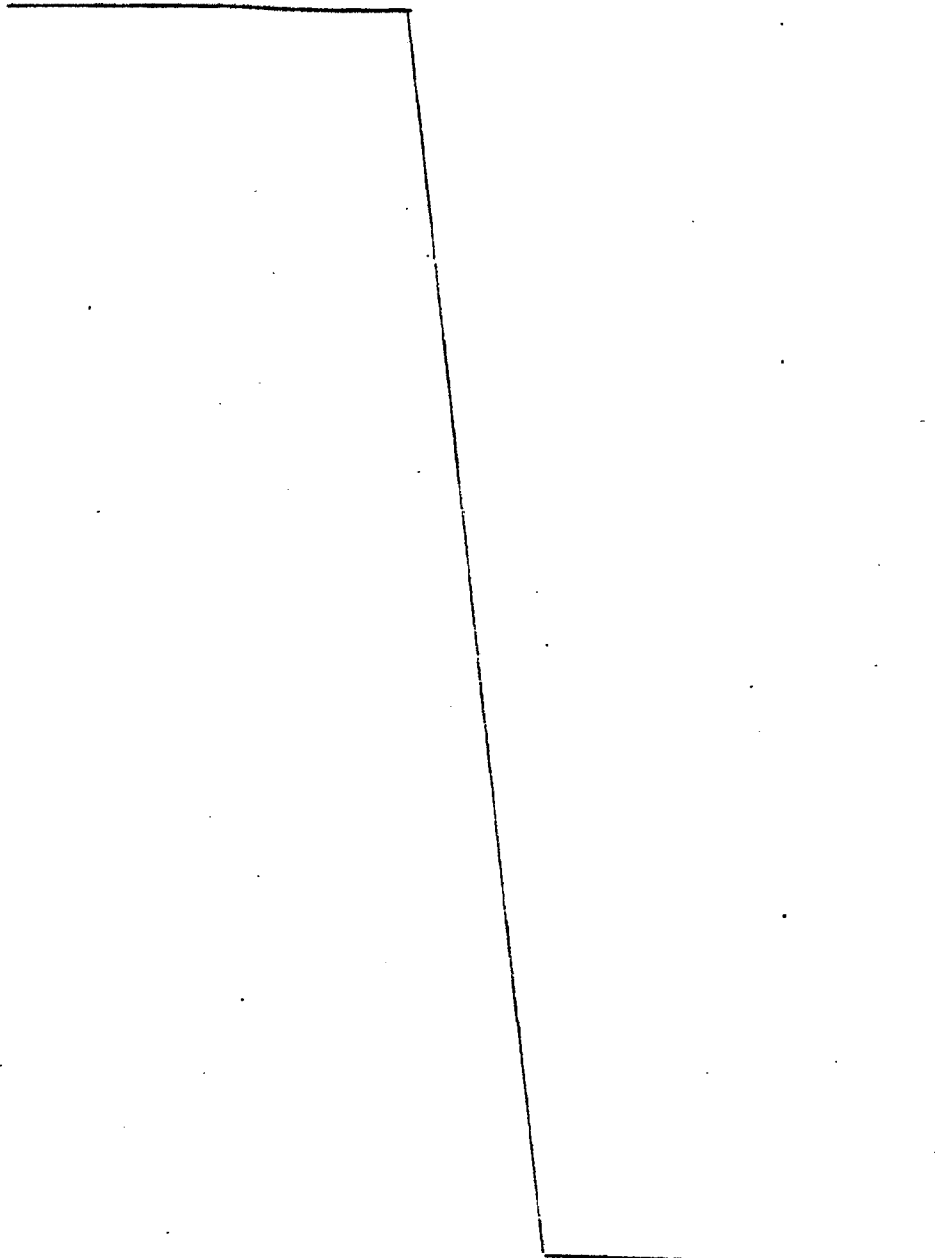
10

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la producción de estireno que implica las operaciones de deshidrogenación de etilbenceno en presencia de vapor de agua en un reactor de deshidrogenación para producir estireno y destilar fraccionalmente el efluente de la reacción de deshidrogenación en una unidad de destilación de múltiples pisos para recuperar independientemente estireno, etilbenceno que no ha reaccionado y subproductos de la reacción de deshidrogenación, cuyo procedimiento se caracteriza por utilizar un método de recuperación del calor y utilizar el mismo para producir agua de pureza relativamente alta a partir de un agua de alimentación que contiene impurezas que son separables por destilación, cuyo método consiste en: pasar dicho agua de alimentación a través de la sección de condensación de un evaporador instantáneo a un refrigerante del efluente de la reacción de deshidrogenación, pasar el efluente de la reacción de deshidrogenación procedente de dicho reactor de deshidrogenación a la unidad de destilación de múltiples pisos citada a través de dicho refrigerante a una temperatura superior a la temperatura a la cual el agua de alimentación pasa a dicho refrigerante, enfriar el efluente de reacción citado en el mencionado refrigerante por intercambio de calor con dicho agua de alimentación, pasar el agua de alimentación procedente de dicho refrigerante a la sección de vaporización de dicho evaporador, evaporar instantáneamente por lo menos parte de dicho agua de alimentación en dicha sección de evaporación y condensar el vapor de agua resultante por intercambio de calor con el agua de alimentación en dicha sección de condensación y

1  
5  
10  
15  
20  
23  
30

1 recuperar el vapor de agua condensado de la citada sección de condensación.

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, que comprende además la operación de recuperar el agua de alimentación no vaporizada de la sección de vaporización de dicho evaporador.

3. Un procedimiento según la Reivindicación 2, que comprende además la operación de pasar el agua de alimentación recuperada de dicha sección de vaporización de nuevo a la fuente de dicho agua de alimentación.

4. Un procedimiento según la Reivindicación 2, que comprende además la operación de enfriar el agua de alimentación no vaporizada recuperada de dicha sección de vaporización y recircular el agua de alimentación enfriada a la sección de condensación de dicho evaporador.

5. Un procedimiento según la Reivindicación 4, en el que dicho agua de alimentación no vaporizada es enfriada haciéndola pasar a través de una torre refrigerante.

6. Un procedimiento según la Reivindicación 4, en la que parte de dicho agua de alimentación enfriada es recirculada al citado evaporador y el resto es sacado como agua arrastrada y además en el que se suministra un abastecimiento adicional de agua de alimentación al circuito circulante de agua de alimentación para compensar con ello las pérdidas de agua de alimentación por evaporación, arrastre y recuperación del producto destilado y para mantener un contenido controlado de impurezas en el agua de alimentación en circulación.

7. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que dicho evaporador es un evaporador instantáneo de

1 múltiples etapas.

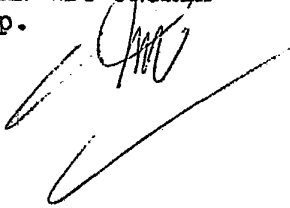
5 8. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que dicho agua de alimentación se hace pasar a través de cambiadores de calor refrigerantes del destilado de dicha unidad de destilación de pisos múltiples antes de pasarla a la sección de condensación.

9.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
10 " UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE ESTIRENO ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 18 de Agosto de 1972

15 BERNARDO UNGRIA  
P.P.



20

25

30

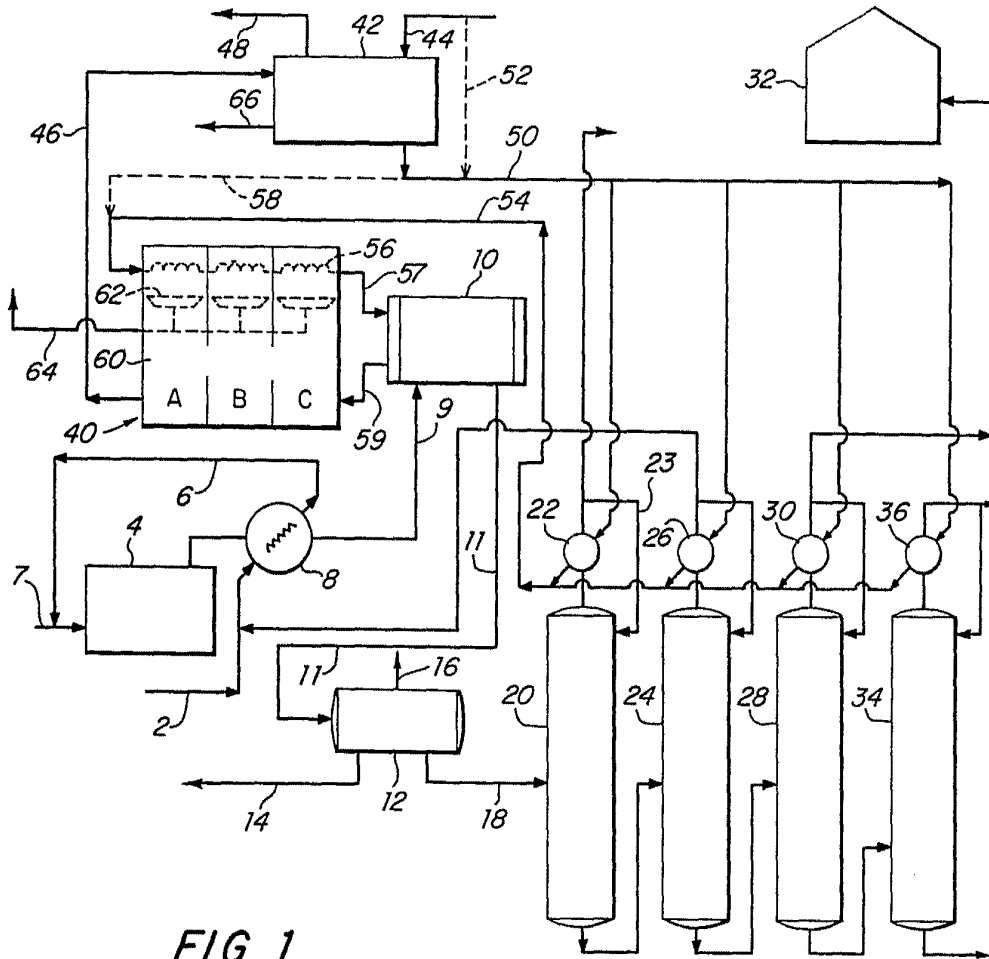


FIG. 1.

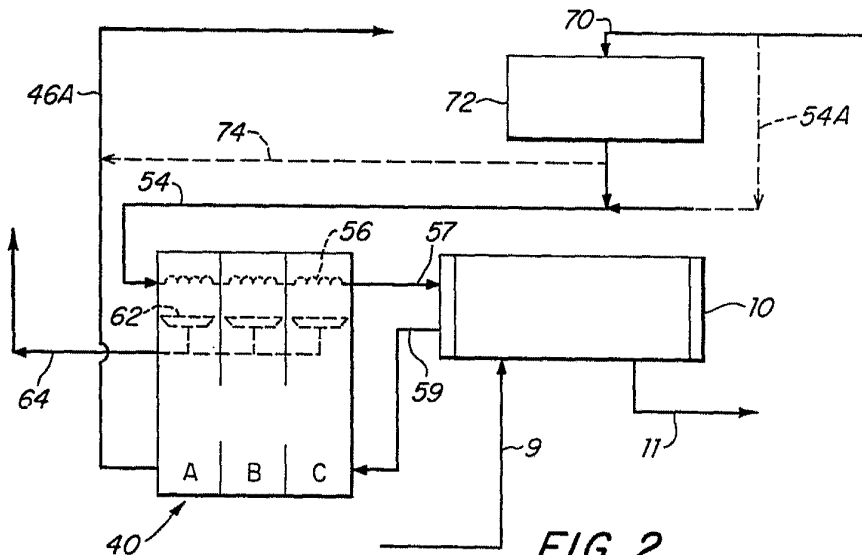


FIG. 2.  
 ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 18 DE agosto DE 1972  
 BERNARDO UNGUÍA  
 P. P.