

4 0 2 9 7 7

17 JUN.



Int. Cl.: C07c

P.- 50.938

72-G38 K-63 (MIP)/MS

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en España por 20 años

A nombre de MITSUI PETROCHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

entidad japonesa

establecida en 2-5, 3-chome, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo, Japón.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION DE FENOL DE
PUREZA ELEVADA"
(Clase Internacional C07c)

402977

17 JUN 1957



Esta invención se refiere a un procedimiento para la separación de fenol de pureza elevada procedente del producto de desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno obtenido usando un catalizador de oxidación. La producción industrial de fenol mediante el desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno es bien conocida como el procedimiento de cumeno fenol. El fenol separado mediante la destilación de un producto que contiene fenol preparado por el desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno usando un catalizador ácido, contiene diversas impurezas dañinas a pesar del hecho de que su punto de solidificación está próximo al punto de solidificación teórico. Estas impurezas son la causa de problemas indeseables de coloración en el procedimiento de sulfonación o cloración de fenol, lo cual, como consecuencia impone una limitación a las ventas para sectores que requieren fenol de pureza elevada. Se han propuesto muchos procedimientos para separar fenol de pureza elevada a partir del producto de desdoblamiento catalizado por ácido del hidroperóxido de cumeno. La memoria de la Patente japonesa Nº 5713/61 describe un método, que está considerado como uno de los métodos industriales más excelentes para recuperar fenol purificado, mediante la destilación extractiva del fenol bruto empleando un polialcohilénglicol o sus éteres y recupe-

402977

17 JUN 1972



ración del fenol de la mezcla de extracción en la parte inferior de la columna después que se han eliminado por destilación las impurezas y el material sin reaccionar de la parte superior de la columna. Sin embargo, si el fenol bruto obtenido a partir del desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno mediante el procedimiento convencional de destilación es sometido al conocido procedimiento de purificación antes mencionado, las impurezas que originan la coloración no pueden eliminarse perfectamente y se mezclarán con el fenol purificado deteriorando su calidad, y, además, causarán el deterioro del polialcohilénglicol o sus éteres, empleados para el procedimiento de extracción-purificación. De acuerdo con esto, el procedimiento de la memoria de la Patente japonesa Nº 5713/61 necesita con frecuencia la interrupción del trabajo con el fin de regenerar el polialcohilénglicol o sus éteres. Estudios posteriores de los presentes inventores para eliminar los inconvenientes antes mencionados inherentes a la Patente japonesa anterior, condujeron al descubrimiento de un procedimiento para obtener fenol de calidad mucho mejor que la de los fenoles obtenidos mediante los procedimientos convencionales. El procedimiento recientemente descubierto consiste en destilar el producto de desdoblamiento de hidroperó-

402977

17



xido de cumeno catalizado por ácido bajo condiciones específicas, y a continuación, destilar extractivamente el fenol en presencia de un polialcoholénglicol o sus éteres.

5 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para la separación de fenol de pureza elevada a partir del producto de desdoblamiento del hidroperóxido de cumeno, catalizado por ácido, que comprende:

10 i) suministrar a una zona de destilación una fracción que consiste en un producto de desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno, catalizado por ácido, del que se han separado acetona y componentes que tienen un punto de ebullición menor que el de la acetona,

15 ii.) destilar dicha fracción bajo presión reducida mientras se mantienen los contenidos de cumeno y agua en dicha zona de destilación en 0,2 a 1,2 partes en peso por cada parte en peso de fenol respectivamente, y separar una fracción que contiene cumeno y agua de la parte superior de dicha zona de destilación y al mismo tiempo, recuperar una fracción que contiene fenol de la parte inferior de dicha zona de destilación,

20 iii) introducir la fracción que contiene fenol en una zona de purificación para realizar la destilación extractiva de dicha fracción en presencia de

25

402977



un disolvente que tiene un punto de ebullición más elevado que el del fenol, siendo seleccionado dicho disolvente del grupo que consiste en polialcoholénglicos y sus éteres, y

- 5 iv) recuperar fenol por destilación de la fracción mezclada resultante, consistente en el fenol y el disolvente.

10 El fenol separado de acuerdo con el procedimiento de esta invención es superior en calidad a los fenoles purificados mediante los procedimientos convencionales, tales como los fenoles purificados por el procedimiento de destilación con vapor de agua o por el procedimiento descrito en la memoria de la Patente japonesa Nº 5713/61. Además, si se lleva a cabo el procedimiento de la Descripción de la Patente japonesa

15 Nº 5713/61, resulta un deterioro considerable del polialcoholénglico, requiriéndose la regeneración de los polialcoholénglicos una vez cada dos semanas de trabajo continuo. De acuerdo con el procedimiento de esta invención, la operación puede llevarse a cabo continuamente durante un año entero sin requerir la regeneración de los polialcoholénglicos.

20

25 El producto de desdoblamiento de hidroperóxido de cumeno catalizado por ácido empleado en esta invención como material de partida, se obtiene oxidando

402977



5 cumeno con oxígeno molecular en la forma acostumbrada, concentrando la solución al 20-30% en peso de hidropéroxido de cumeno resultante hasta una concentración de aproximadamente 60-90% en peso, y a continuación desdoblando la solución resultante de cumeno en presencia de un catalizador ácido, especialmente en presencia de ácido sulfúrico, seguido por la neutralización del catalizador ácido con un álcali, y separando finalmente la capa acuosa. El producto de desdoblamiento se somete a un procedimiento, tal como destilación, para separar acetona y otras sustancias que tengan puntos de ebullición menores que el de la acetona, y después de separar, si se desea, sustancias de punto de ebullición elevado, tales como p-cumilfenol o materiales resinosos, se somete al procedimiento de destilación que emplea condiciones específicas. Desde el punto de vista industrial, es ventajoso someter al procedimiento de destilación de la presente invención la fracción de la que se han separado acetona y otras sustancias que tengan puntos de ebullición inferiores al de la acetona. El producto de desdoblamiento del que se han separado acetona y otras sustancias que tengan puntos de ebullición menores que el de la acetona consiste principalmente de fenol, hidrocarburos tales como cumeno, agua y sustancias de -

10

15

20

25

402977



punto de ebullición elevado. Esta fracción se suminis
tra a la columna de destilación para separar cumeno y
agua, principalmente. Ajustando el contenido de cumeno
en dicha columna de destilación en 0,2 a 1,2 partes en
5 peso, con preferencia en 0,30 a 0,90 partes en peso por
cada parte en peso de fenol, y el contenido de agua en
0,2 a 1,2 partes en peso, con preferencia en 0,30 a 0,90
partes en peso por cada parte en peso de fenol, y rea
lizando la destilación bajo presión reducida, es posi
10 ble separar cumeno y agua así como impurezas tales co
mo α -metilestireno y etilbenceno, de las cuales se
conocen las estructuras o las impurezas de las cuales
son desconocidas las estructuras. Algunas de estas im
purezas son difíciles de separar, incluso después de
15 la destilación extractiva mediante el polialcoholén
glicol, y afecta adversamente a la calidad del fenol
purificado. Además, si algunas de estas impurezas no
han sido eliminadas, los polialcoholénglicos se de
teriorarán considerablemente. De acuerdo con esto, en
20 la operación de destilación antes mencionada, los már
genes específicos de contenido de cumeno antes mencio
nados y el contenido de agua juegan papeles esenciales,
y no es posible separar eficazmente las impurezas fue
ra de dichos márgenes específicos. Por ejemplo, con -
25 el contenido de cumeno de menos de 0,2 partes en peso,

402977



permanecerán grandes cantidades de impurezas tales como hidroxiacetona, y el contenido de más de 1,2 partes en peso hace que permanezcan impurezas, tales como butilbenceno en grandes cantidades. La operación de destilación necesita ser llevada a cabo bajo presión reducida. La presión reducida preferida varía desde 50 a 400 mm Hg. La eliminación de impurezas no es eficaz a no ser que se realice a presión reducida. La temperatura para dicho procedimiento de destilación varía con la presión en la columna de destilación, con las materias primas introducidas, con los contenidos de cumeno y agua, y por lo tanto no puede determinarse de una manera consistente. No obstante, puede adoptarse el marc gen de temperatura que permite la separación sustancial mente completa de cumeno y agua de la parte superior de la columna de destilación y la recuperación de la fracción de fenol de la parte inferior de la columna. Sin embargo, hay algunas impurezas que no pueden eliminarse completamente, incluso con la operación de destilación antes mencionada, tales como óxido de mesitilo y metil-benzofurano. Estas impurezas pueden separarse mediante la destilación-extracción subsiguiente con la ayuda de polialcohilénglicos. Consiguientemente, el procedimiento para producir fenol de calidad especialmente elevada necesita la combinación de un proce

402977

17



dimiento de destilación bajo las condiciones específicas y del procedimiento de destilación-extracción basado en el empleo de polialcoholénglicos, como en la presente invención.

5 La destilación extracción basada en el empleo de polialcoholénglicol como se usa en esta invención se conoce de la memoria de la Patente Japonesa Nº 5713/61. El disolvente de polialcoholénglicol empleado en el procedimiento de esta invención puede
10 ser dialcoholénglicos inferiores, polialcoholénglicos inferiores o éteres de ellos, que tenga un punto de fusión superior al del fenol. Ejemplos específicos son di- o tri-alcoholénglicos o sus éteres que tienen 2 a 4 átomos de carbono en sus alcohol- o
15 alcoholénglicos, tales como dietilénglicol, trietilénglicol, dipropilénglicol, éter etílico de dietilénglicol, éter propílico de dietilénglicol, éter butílico de dietilénglicol, éter metílico de dietilénglicol y son especialmente preferidos dietilénglicol,
20 éter etílico de dietilénglicol, éter propílico de dietilénglicol y éter butílico de dietilénglicol. Estos polialcoholénglicos pueden usarse como una mezcla de dos o más de ellos. La cantidad de polialcoholénglicos varía con la cantidad de las impurezas en
25 el fenol bruto y con la calidad deseada del fenol, pe

402977



ro varía ordinariamente desde 0,1 a 3 partes en peso
preferiblemente desde 0,3 a 1 parte en peso por cada
parte en peso de fenol bruto. Si el fenol bruto que
se suministrará al procedimiento de destilación-ex-
5 tracción usando polialcohilénglicos contiene mate-
riales resinosos que tienen un punto de fusión más ele-
vado que el del fenol, disminuirán los efectos de pu-
rificación basados en el empleo de polialcohilénglico-
les y la calidad de los polialcohilénglicos se dete-
10 riorará considerablemente. De acuerdo con esto, deben
separarse las sustancias de punto de fusión elevado de
la fracción de fenol antes de introducirlas al proce-
dimiento de extracción. La separación de sustancias -
de punto de fusión elevado de la fracción de fenol bru-
15 to puede hacerse por destilación de la fracción (produe-
to de desdoblamiento del hidroperóxido de cumeno) de -
la que se han separado acetona y sustancias que tienen
puntos de ebullición inferiores al de la acetona, o la
separación puede también hacerse sometiendo la fracción
20 antes mencionada al proceso de destilación bajo condi-
ciones específicas. No obstante, el último procedimien-
to se prefiere en trabajo industrial.

En el procedimiento de destilación-extracción,
el fenol se extrae en polialcohilénglicos. Las impure-
25 zas contenidas en el fenol bruto no son extraídas en el

402977



5 polialcoholénglicol sino expulsadas del sistema. El ex-
tracto se separa en fenol purificado y el polialcoholén-
glicol mediante destilación. El polialcoholénglicol re-
cuperado se recircula directamente al procedimiento de
destilación-extracción para fenol bruto. En el procedi-
10 miento de esta invención, el trabajo continuo que se -
prolonga durante más de un año no causa el deterioro de
los polialcoholénglicoles. Los polialcoholénglicoles,
si se deterioran, pueden ser regenerados para ser vuel-
tos a utilizar.

El fenol purificado de acuerdo con el proce-
dimiento de esta invención es de calidad excelente, y
puede emplearse para todas las aplicaciones.

15 El procedimiento de esta invención se ilus-
tra más adelante con referencia al dibujo, que es un -
organigrama o diagrama de flujo que muestra la realiza-
ción del procedimiento de esta invención.

20 Una mezcla obtenida mediante desdoblamiento
de hidroperóxido de cumeno con un catalizador ácido se
neutraliza con álcali, y la capa oleosa obtenida des-
pués que se ha separado la capa acuosa, se suministra
desde la tubería 1 a la columna I de eliminación de ace-
25 tona. La fracción de acetona se separa de la parte supe-
rior de la columna I a través de la tubería 2. La frac-
ción de acetona (no representada) se introduce en la co-

402977

17 JUN 1972



lumna de purificación de acetona para producir acetona
purificada. La fracción obtenida después que se ha se-
parado las sustancias de bajo punto de ebullición ta-
les como acetona, se suministran desde el fondo de la
5 columna I a la columna II de destilación a presión re-
ducida a través de la tubería 3. El contenido de cume
no en la columna II se ajusta en 0,2 a 1,2 partes en
peso por cada parte en peso de fenol y el contenido de
agua en 0,2 a 1,2 partes en peso por cada parte en pe-
10 so de fenol. El ajuste de los contenidos de agua y cu
meno se hace mediante introducción de cumeno y agua
en la tubería 6, o por recirculación del cumeno y agua
separados por destilación desde la parte superior de
la columna II. El cumeno y el agua procedentes de la
15 parte superior de la columna II se retiran a través
de la tubería 4. Una parte secundaria de ellos puede
recircularse a través de la tubería 5. La fracción -
que contiene fenol se retira del fondo de la columna
II a través de la tubería 7, y se alimenta a la colum-
20 na de destilación III. Las sustancias que tienen un -
punto de ebullición más elevado que el del fenol se -
separan de la parte inferior de la columna III, y la
fracción de fenol bruto procedente de la parte supe-
rior de la columna II se introduce a través de la tu-
25 bería 9 en la columna de extracción-destilación IV

402977

17 JUN 1972



que emplea polialcoholenglicoles. La columna de destilación III está colocada delante de la columna II de destilación a presión reducida, y puede realizar operaciones similares. En la columna IV, la fracción de fenol bruto suministrada a partir de la tubería 9, se pone en contacto en contracorriente con polialcoholenglicoles recirculados desde la tubería 14, y el fenol se extrae en los polialcoholenglicoles y se introduce desde la parte inferior de la columna IV en la columna de destilación V a través de la tubería 12. Las impurezas que no se han extraído en los polialcoholenglicoles se retiran de la parte superior de la columna a la parte exterior de la columna a través de la tubería 11. Los polialcoholenglicoles que han absorbido fenol se alimentan a la columna de destilación V a través de la tubería 12, y mediante el procedimiento de destilación, el fenol purificado puede obtenerse de la parte superior de la columna. Los polialcoholenglicoles recuperados de la parte inferior de la columna V se recirculan a la columna IV de destilación-extracción a través de la tubería 14. Los polialcoholenglicoles pueden añadirse a través de la tubería 10. El procedimiento de esta invención se ilustra adicionalmente a continuación con referencia a los Ejemplos y Ejemplos Comparativos. Se comprenderá que el proce-

402977

17 JUN 1972



dimiento de esta invención es muy superior al procedimiento convencional.

Ejemplo 1

5 Una solución de hidroperóxido de cumeno obtenida mediante oxidación de cumeno se descompuso con un catalizador de ácido sulfúrico, y el catalizador de ácido sulfúrico se neutralizó con álcali, y se separó la capa acuosa. A continuación una mezcla (fracción) de la

10 que se habían separado acetona y sustancias que tenían un punto de fusión menor que el de la acetona (composición: fenol 56% en peso, cumeno 15% en peso, agua 16% en peso, α -metilestireno 6,0% en peso, acetofenona 1,5% en peso, carbinol 0,5% en peso, sustancias que tienen

15 puntos de ebullición elevados 5,0% en peso) se introdujo en una columna de destilación a presión reducida de 70 platos con un caudal de 30 kilolitros por hora. Manteniendo la presión en la columna de destilación a aproximadamente 200 mm Hg, y ajustando las cantidades de reflujo de cumeno y agua, el contenido de cumeno se mantuvo

20 en 0,50 partes en peso por cada parte en peso de fenol y el contenido de agua en 0,60 partes en peso por cada parte en peso de fenol. La temperatura en la parte superior de la columna se mantuvo en 64°C, y en la parte inferior se mantuvo a 178°C, y se separaron por destilación

25

402977



1972

agua, cumeno e impurezas acompañantes. Por otra parte, la fracción de fenol (composición: fenol 84% en peso, cumeno 0,1% en peso, α -metilestireno 3,2% en peso, sustancias que tenían punto de ebullición elevado 12,3% en peso) se recuperó con un caudal de 20 kilolitros - por hora de la parte inferior de la columna de destilación a presión reducida, y se destiló dicha fracción de fenol para separar las sustancias de punto de ebullición elevado. La fracción de fenol bruto de la que se habían separado las sustancias de punto de ebullición elevado se alimentó en el centro de una columna de destilación-extracción de 54 platos con un caudal de 17,5 kilolitros por hora, y al mismo tiempo se introdujo el dietilénglicol circulante desde la parte superior de la columna de destilación-extracción con un caudal de 19,5 kilolitros para entrar en contacto en contracorriente. La temperatura en la parte superior de la columna de extracción-destilación fué de 92°C, y de 192°C en la parte inferior de la columna. Se separaron de la parte superior de la columna de extracción-destilación impurezas tales como α -metilestireno, ciclohexanol y cetonas que no habían sido extraídas en dietilénglicol. El dialcohilénglicol que contenía fenol se separó en un caudal de 36 kilolitros por hora de la parte inferior de la columna de extracción-destilación y se suministró a

402977



la columna de destilación, y se destiló a 116°C. El fe
nol purificado se recuperó de la parte superior de la
columna con un caudal de 165 kilolitros por hora. Se
recuperó dietilénglicol de la parte inferior de la
5 columna y se recirculó a la columna de extracción-des
tilación. El fenol purificado así obtenido presentó un
punto de solidificación de 40,85°C, un índice de color
(nº de Hazen) de 5 o menos, y un índice de color de -
sulfonación de 95%. La determinación de las impurezas
10 típicas contenidas en el fenol mediante cromatografía
gaseosa reveló la presencia de 8 ppm de cetonas, 5 ppm
o menos de hidroxiacetona, 5 ppm o menos de α -metil-
estireno, 1 ppm o menos de 2-metilbenzofurano y menos
de 1 ppm de óxido de mesitilo. El trabajo se continuó
15 durante más de un año, pero no se observó deterioro en
la calidad del dietilénglicol. El índice de color (Hazen)
de fenol se determinó mediante comparación con el co-
lor de la solución patrón según se especifica en ASTM
(American Society for Testing and Materials) y el ín-
dice de color de sulfonación se determinó como sigue:
20 se calentaron 20 ml de reactivo de fenol durante 10
minutos en un baño caliente mantenido a 45°C, y se mez
claron rápidamente 20 ml de ácido sulfúrico concentra
do. La mezcla resultante se dejó en reposo durante un
25 minuto a la temperatura ambiente, y se mantuvo a con-

402977

17



5 tinuación durante otros cinco minutos en agua. El reactivo resultante se transfirió a una celda de 20 mm de tamaño para medir el porcentaje de transmisión de luz con una longitud de onda de 532 m μ mediante un colorímetro fotoeléctrico. Los valores están dados en porcentajes. Los valores mayores indican una mejor calidad del fenol.

Ejemplos 2-7, Ejemplos Comparativos 1-4:

10 En el procedimiento del Ejemplo 1 anterior, los contenidos de cumeno y agua en la columna de destilación a presión reducida se cambiaron como se indica en la Tabla 1 para obtener los fenoles purificados. La calidad de los fenoles obtenidos se indica en la Tabla 1.

15



Tabla 1

		Calidad de fenol									
		Contenido de cumeno partes en peso/ fenol partes en peso	Contenido de agua partes en peso/ fenol partes en peso	Punto de solidificación °C	Índice de color No de Hazen	Índice de color de sulfonación %	Impurezas representativas en el fenol (ppm)				
Cetomas	Hidroxiacetona						2-metilfenol	Oxido de mesitilo			
Ejemplos y Comparativos.	Ejemplo 2	0,80	0,70	40,85	menos de 5	92	9	menos de 5	menos de 5	menos de 1	menos de 1
	3	0,40	0,40	40,85	menos de 5	93	10	menos de 5	menos de 5	3	2
	4	1,00	0,60	40,8	5	87	15	5	5	4	5
	5	0,30	0,60	40,7	5	85	18	5	5	5	7
	6	0,70	1,00	40,7	5	85	9	6	menos de 5	3	6
	7	0,70	0,30	40,8	10	83	13	7	7	8	8
	Ejemplo Comparativo	1,30 0,10 0,70 0,70	0,60 0,61 1,30 0,10	40,6 40,5 40,0 40,6	15 30 15 20	58 49 51 27	25 54 24 28	15 53 15 20	106 20 15 30	21 10 10 32	18 32 15 21

402977

17 JUN 1972



Ejemplo Comparativo 5:

5 El producto de desdoblamiento que se mencio
na en el Ejemplo 1 se alimentó a una columna de desti
lación de 60 platos con un caudal de 54,2 kilolitros
por hora para destilarlo manteniendo la temperatura en
la parte superior de la columna a 84°C y en la parte
inferior de la columna a 180°C. Se separaron de la par
te superior de la columna las sustancias de bajo punto
de ebullición, tales como cumeno, agua y acetona. La
10 fracción que contenía fenol recuperada de la parte in
ferior de la columna se introdujo en la columna de des
tilación siguiente para realizar la destilación mante
niendo la temperatura en la parte inferior de la colum
na a 190°C. La fracción de fenol bruto recuperada de
15 la parte superior de la columna se alimentó a la colum
na de extracción con dietilénglicol para realizar la
purificación en la misma forma que se describe en el
Ejemplo 1. Después de una semana de trabajo continuo,
el fenol manifestó un punto de solidificación de 40,6°C,
20 un índice de color (Hazen) de 5, un índice de color de
sulfonación de 77%, e impurezas contenidas en el fenol,
tales como cetonas en una cantidad de 30 ppm, 20 ppm
de hidroxiacetona, y 9 ppm de óxido de mesitilo. Ade
más, el dietilénglicol empleado para el proceso de pu
25 rificación, después que habian pasado dos semanas de

402977



trabajo continuo manifestó deterioro de calidad, requiriendo regeneración para obtener fenol de buena calidad.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un procedimiento para la separación de fenol de pureza elevada a partir del producto de desdoblamiento catalizado con ácido de hidroperóxido de cumeno que comprende: i) suministrar a una zona de destilación una fracción que consiste en un producto de desdoblamiento catalizado con ácido de hidroperóxido de cumeno
15 del que se han separado acetona y componentes que tienen un punto de ebullición menor que el de la acetona, ii) destilar dicha fracción bajo presión reducida mientras se mantienen los contenidos de cumeno y agua en di-

10-6-72

Rey

402977

17 JUN 1972



cha zona de destilación con 0,2 a 1,2 partes en peso por cada parte en peso de fenol, respectivamente, y separar una fracción que contiene cumeno y agua de la parte superior de dicha zona de destilación y al mismo tiempo recuperar una fracción que contiene fenol de la parte inferior de dicha zona de destilación, iii) introducir la fracción que contiene fenol en una zona de purificación de fenol para llevar a cabo la destilación extractiva de dicha fracción en presencia de un disolvente - que tiene un punto de ebullición mayor que el del fenol, siendo seleccionado dicho disolvente del grupo consistente en polialcoholenglicoles y sus éteres, y iv) recuperar fenol mediante destilación de la fracción mezclada resultante, que consiste en el fenol y el disolvente.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que los contenidos de cumeno y agua en la zona de destilación ii) anterior, se mantienen en 0,3 a 0,9 partes en peso por parte en peso de fenol, respectivamente.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la destilación de la etapa ii) se lleva a cabo a una presión de 50 a 400 mm Hg (absoluta).

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho disolvente que tiene un punto de ebullición más alto que el del fenol es un miembro se-

10-6-72

402977



leccionado del grupo que consiste en di- o tri-alcoholen-
glicos y sus éteres que tienen 2 a 4 átomos de carbono
en sus grupos alcohol o alcoholeno.

5 5.- Un procedimiento según la reivindicación 1,
en el que la cantidad de dicho disolvente que tiene un
punto de ebullición más alto que el del fenol varía des-
de 0,1 a 3 partes en peso por cada parte en peso de frac-
ción que contiene dicho fenol en la etapa iii).

10 6.- Un procedimiento para la separación de fe-
nol de pureza elevada.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y
con los fines que se han especificado.

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

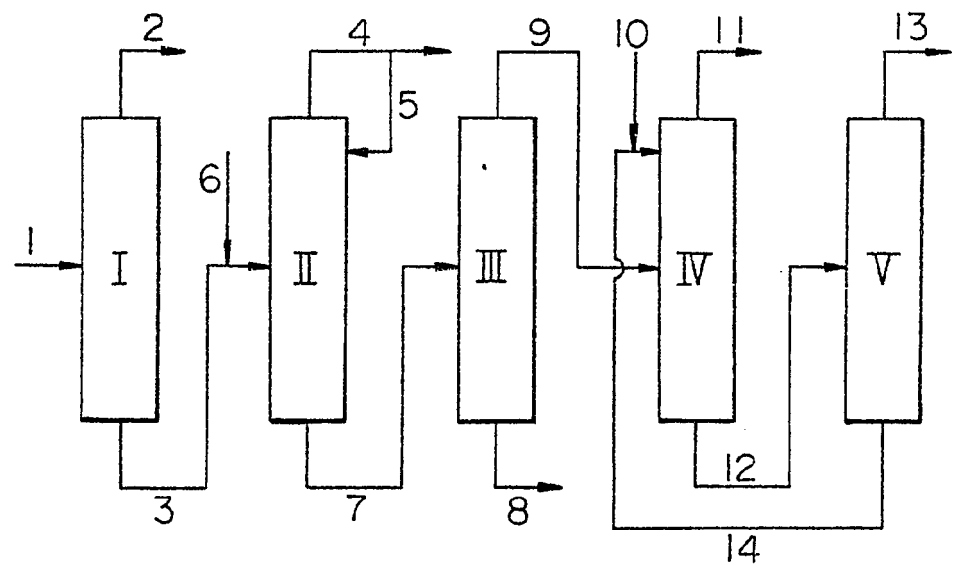
Madrid, 17 JUN. 1972

P.A.

Alberto de Eizoburu
For Poder.

10-6-72
JAR.

402977



Alberto de Elizaburu
Per Forder