

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 324**

51 Int. Cl.:

C07C 5/27 (2006.01)

C07C 7/04 (2006.01)

C07C 15/08 (2006.01)

C10G 31/06 (2006.01)

C07C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2007 E 07869595 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2097360**

54 Título: **Procedimiento de baja temperatura para recuperar y producir para-xileno y red de intercambio de calor para el mismo**

30 Prioridad:

28.12.2006 US 617387

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.06.2015

73 Titular/es:

**UOP LLC (100.0%)
25 East Algonquin Road, P.O. Box 5017
Des Plaines, Illinois 60017-5017, US**

72 Inventor/es:

WEGERER, DAVID, A.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 537 324 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de baja temperatura para recuperar y producir para-xileno y red de intercambio de calor para el mismo

Antecedentes

5 Campo técnico:

Se describen procedimientos para recuperar y/o producir para-xileno a partir de colas del separador de reformado y colas de la columna de tolueno. Más específicamente, se describen procedimientos de baja temperatura para recuperar y/o producir para-xileno a partir de colas del separador de reformado y colas de la columna de tolueno y también se describen redes de intercambiadores de calor para los procedimientos de baja temperatura.

10 Descripción de la técnica relacionada:

Los isómeros de xileno, meta-xileno, orto-xileno y, en particular, para-xileno, son compuestos intermedios químicos importantes. El orto-xileno se oxida para fabricar anhídrido ftálico que se usa para fabricar plastificantes a base de ftalato entre otros. El meta-xileno se oxida para fabricar ácido isoftálico que se usa en resinas de poliéster insaturadas.

15 Sin embargo, el para-xileno presenta con diferencia el mayor mercado de los tres isómeros. El mayor uso de para-xileno es en su oxidación para fabricar ácido tereftálico. El ácido tereftálico, a su vez, se usa para fabricar polímeros tales como (por sus siglas en inglés) poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(tereftalato de etileno) (PET). El PET se fabrica vía polimerización por condensación de ácido tereftálico con etilenglicol.

20 El PET es uno de los polímeros más grandes en volumen en el mundo. Se usa para fabricar plásticos de PET, por ejemplo, botellas para bebidas de dos litros. El PET también se usa para fabricar fibra de poliéster que, a su vez, se usa para fabricar ropa y otros tejidos. La fibra de poliéster se usa tanto como homofibra como como fibra mezclada, tal como una mezcla con algodón. Dado el gran mercado para plásticos y fibras de PET, hay una demanda sustancial de para-xileno de alta pureza. Además, la demanda de para-xileno es varias veces mayor que la demanda de orto y meta-xileno. La demanda de para-xileno es también mayor que la cantidad de para-xileno en los xilenos recuperados como subproducto de procedimientos de reformado, tales como los xilenos recuperados a partir de reformadores catalíticos y a partir de pygas (es decir, craqueo de alta temperatura para fabricar olefinas ligeras). Debido a que la demanda de para-xileno es mucho mayor que la demanda de los otros isómeros de xileno y es mayor incluso que el suministro de para-xileno en los xilenos recuperados como subproducto de otros procedimientos, se ha encontrado que la isomerización de isómeros de xileno es deseable para aumentar la cantidad de producción de para-xileno.

35 Se produce típicamente para-xileno por reformado o aromatización de una alimentación de nafta en un reformador, por ejemplo, un reformador catalítico continuo, y separando después por destilación una fracción rica en compuestos aromáticos C₈ a partir del efluente del reformador. La fracción C₈ incluye cantidades próximas al equilibrio de etilbenceno y los tres isómeros de xileno, es decir, para-, meta- y orto-xileno. El para-xileno en esta fracción de compuestos aromáticos C₈ se puede separar después usando un procedimiento de adsorción tal como un procedimiento de adsorción de lecho móvil simulado (SMB, por sus siglas en inglés). Aguas abajo de una unidad de adsorción, se trata además típicamente la corriente de compuestos aromáticos C₈ de bajo contenido en para-xileno haciéndola pasar por un catalizador de isomerización de xileno en una unidad de isomerización de xilenos. La corriente de compuestos aromáticos C₈ resultante, ahora con una concentración de aproximadamente equilibrio de xilenos, es decir, una concentración mayor de para-xileno (~22% en peso), se recicla al procedimiento de separación de para-xileno. Así, los procedimientos de adsorción e isomerización se emplean típicamente juntos, en un bucle.

45 La unidad de isomerización de xileno puede servir al menos dos funciones. Primero, reequilibra la porción de xilenos de la corriente, llevando la concentración de para-xileno hasta la concentración de equilibrio de 22% en peso. Así, en efecto, se crea para-xileno de los otros isómeros de xileno. Segundo, la combinación de catalizador de isomerización de etilbenceno y catalizador de desalquilación de etilbenceno en el procedimiento de isomerización convierte el etilbenceno en xilenos mezclados adicionales, así como convierte el etilbenceno en un co-producto de benceno. Como el etilbenceno hierve en el mismo intervalo que los isómeros de xileno, no es económico recuperar/retirar el etilbenceno por destilación, por lo tanto se incluye en la fracción de compuestos aromáticos C₈ que se alimenta al procedimiento de adsorción SMB de para-xileno. Es muy deseable retirar tanto etilbenceno como sea posible por pase a fin de que no se acumule en el bucle de reciclado.

55 Así, una función crítica de la unidad de isomerización es convertir el etilbenceno en isómeros de xileno y benceno por isomerización y desalquilación, u otros medios para retirar etilbenceno, dependiendo del tipo de procedimiento de isomerización empleado. Esta función es crítica debido a que los puntos de ebullición de los cuatro compuestos aromáticos C₈ en cuestión se encuentran dentro de un intervalo muy estrecho de 8°C, de 136 °C a 144 °C (véase la Tabla I).

TABLA I

Compuesto C ₈	Punto de Ebullición (°C)	Punto de Congelación (°C)
etilbenceno	136	-95
para-xileno	138	13
meta-xileno	139	-48
orto-xileno	144	-25

Como se mostró anteriormente, los puntos de ebullición de para-xileno y etilbenceno están separados 2°C. Los puntos de ebullición de para-xileno y meta-xileno están separados sólo 1°C. Como resultado, la destilación fraccionada sería impracticable, requeriría gran equipo, consumo significativo de energía y/o reciclados sustanciales para proporcionar separaciones de xileno eficaces y satisfactorias.

En el tratamiento de reformado para extracción y después una corriente de producto de para-xileno separada, primero se somete el reformado a una separación para retirar material de C₇ y más ligero y después se fracciona para formar un material concentrado aromático C₈ o corriente enriquecida en xileno, que también incluirá etilbenceno. Esta corriente se somete después a un procedimiento de adsorción para producir un producto de para-xileno esencialmente puro, después se extrae el desorbente y se retira tolueno por fraccionamiento. Como se observó anteriormente, el refinado del procedimiento de adsorción se isomeriza para producir para-xileno de los isómeros C₈ en el refinado y el producto de isomerización se recicla al procedimiento de adsorción retirando el para-xileno recién formado. Normalmente se fracciona el refinado isomerizado antes de reciclarse al procedimiento de fraccionamiento inicial aguas arriba de la unidad de adsorción.

En la actualidad, el procedimiento de adsorción para separación de para-xileno de los otros isómeros de xileno y etilbenceno se lleva a cabo a una temperatura de 177°C (350°F). El trabajo experimental reciente indica que tratar la sección de adsorción a una temperatura inferior mejora la productividad de la unidad de adsorción SMB. Específicamente, para un tiempo de ciclo constante, la capacidad adsorbente aumenta a medida que disminuye la temperatura de adsorción. Así, se requieren nuevos procedimientos para adaptarse a las modificaciones de los procedimientos de adsorción a la temperatura de funcionamiento.

La patente de EE.UU. 5.763.714 describe un procedimiento en el que se hidrotrata una corriente aromática mixta para retirar olefinas y se fracciona para separar hidrocarburos pesados C₉+ en un reactor de la columna de destilación y el material C₈ y más ligero se alimenta a una unidad de adsorción selectiva donde se retira el para-xileno. El refinado empobrecido en para-xileno de ahí puede ser sometido a isomerización para formar para-xileno adicional.

La patente de EE.UU. 5.573.645 se refiere a un procedimiento de destilación para la separación de hidrocarburos aromáticos en corrientes hidrocarbonadas que contienen benceno, tolueno y xileno. El procedimiento de destilación incluye en la siguiente secuencia una torre de destilación de benceno, una primera torre de destilación de tolueno, una segunda torre de destilación de tolueno y una torre de destilación de xileno.

30 Sumario de la invención

Para satisfacer la necesidad de una operación a temperatura de adsorción baja, se proporcionan nuevas redes de intercambio de calor integrando las unidades de fraccionamiento de xileno, separación por adsorción e isomerización que permitan la modificación de la temperatura de adsorción para aumentar u optimizar la capacidad y/o proporcionar un ahorro en relación con otros parámetros tales como cantidad de adsorbente, servicios consumidos, área del intercambiador de calor y cálculo de la carcasa.

Un procedimiento descrito para producir para-xileno a partir de una corriente de alimentación que comprende una mezcla de isómeros aromáticos C₈ e hidrocarburos pesados comprende: introducir una corriente de alimentación a una zona de fraccionamiento de xileno para producir una corriente enriquecida en xilenos; enfriar la corriente enriquecida en xilenos transfiriendo calor desde la corriente enriquecida en xilenos a una o más de (i) una primera corriente de refinado y (ii) una corriente de producto del reactor de isomerización; introducir la corriente enriquecida en xilenos y una corriente de desorbente a una zona de separación de para-xileno y producir una primera corriente enriquecida en para-xileno y la primera corriente de refinado de la corriente enriquecida en xilenos y la corriente de desorbente; calentar la primera corriente enriquecida en para-xileno transfiriendo calor desde la corriente de desorbente a la primera corriente enriquecida en para-xileno y alimentar la primera corriente enriquecida en para-xileno calentada a una zona de destilación de para-xileno para producir una segunda corriente enriquecida en para-xileno y parte de la corriente de desorbente; introducir la primera corriente de refinado en una columna de refinado para producir otra parte de la corriente de desorbente y una segunda corriente de refinado; calentar la segunda corriente de refinado transfiriendo calor desde la corriente de producto del reactor de isomerización a la segunda

- corriente de refinado y alimentar la segunda corriente de refinado calentada a una zona de isomerización que convierte la segunda corriente de refinado en la corriente de producto del reactor de isomerización; calentar al menos una porción de la corriente de producto del reactor de isomerización transfiriendo calor de una o más de, una corriente de producto de para-xileno, la corriente enriquecida en xilenos y la corriente de desorbente, a la corriente de producto del reactor de isomerización; calentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno transfiriendo calor de la corriente de producto de para-xileno a la segunda corriente enriquecida en para-xileno; alimentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno a una columna de acabado para producir la corriente de producto de para-xileno. Se observará que el orden de las partes o etapas del procedimiento anterior no es relevante a menos que se indique por la parte o la etapa del procedimiento particular.
- 5
- 10 En un refinamiento, el procedimiento comprende además introducir la corriente de producto del reactor de isomerización a una columna desheptanizadora para producir una corriente de destilado de cabeza ligero y una segunda corriente de alimentación y alimentar la segunda corriente de alimentación a la zona de separación de xileno con la corriente de alimentación.
- 15 En otro refinamiento, el procedimiento comprende además combinar parte de la corriente de desorbente de la columna de refinado y parte de la corriente de desorbente de la zona de destilación de para-xileno para producir la corriente de desorbente, dando como resultado un calentamiento de la corriente de producto del reactor de isomerización previamente a ser alimentada a la columna desheptanizadora para transferir calor a la corriente de producto del reactor de isomerización de la corriente de desorbente.
- 20 En otro refinamiento, también se calienta la corriente de producto del reactor de isomerización transfiriendo calor de la corriente de producto de para-xileno y la corriente enriquecida en xilenos a la corriente de producto del reactor de isomerización.
- En otro refinamiento, la transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la primera corriente de refinado se lleva a cabo en un primer intercambiador de calor.
- 25 En otro refinamiento, la transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la corriente desheptanizadora se lleva a cabo en un segundo intercambiador de calor.
- En otro refinamiento, la transferencia de calor de la corriente de desorbente a la primera corriente enriquecida en para-xileno se lleva a cabo en un tercer intercambiador de calor.
- En otro refinamiento, la transferencia de calor de la corriente de producto del reactor de isomerización a la segunda corriente de refinado se lleva a cabo en un cuarto intercambiador de calor.
- 30 En otro refinamiento, el calentamiento de la corriente de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente de producto de para-xileno a la corriente de producto del reactor de isomerización se lleva a cabo en un quinto intercambiador de calor.
- En otro refinamiento, el calentamiento de la corriente de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente de desorbente a la corriente de producto del reactor de isomerización se lleva a cabo en un sexto intercambiador de calor.
- 35 En otro refinamiento, el calentamiento de la segunda corriente enriquecida en para-xileno por transferencia de calor de la corriente de producto de para-xileno a la segunda corriente enriquecida en para-xileno se lleva a cabo en un séptimo intercambiador de calor.
- 40 En otro refinamiento, la corriente enriquecida en xilenos se enfría a una temperatura que oscila de 121 °C a 204 °C previamente a introducirse en la zona de separación de para-xileno.
- En otro refinamiento, la alimentación comprende una corriente de las colas del separador de reformado.
- En otro refinamiento más, la alimentación comprende una combinación de una corriente de las colas del separador de reformado y una corriente de las colas de la columna de tolueno. En un refinamiento relacionado, la corriente de las colas del separador de reformado y la corriente de las colas de la columna de tolueno se han hecho pasar cada una por un tratamiento con arcilla previamente a introducirse en la zona de fraccionamiento de xileno.
- 45 En un refinamiento, el procedimiento comprende además hacer pasar la segunda corriente de refinado por un calentador previamente a la alimentación de la segunda corriente de refinado a un reactor de isomerización que convierte la segunda corriente de refinado en la corriente de producto del reactor de isomerización. En un refinamiento relacionado, el procedimiento comprende además hacer pasar la corriente de producto del reactor de isomerización por un refrigerador previamente a la alimentación de la corriente de producto del reactor de isomerización a un separador de efluentes que produce una corriente de reciclado de efluente y una corriente de alimentación desheptanizadora.
- 50 Otro procedimiento descrito para producir para-xileno a partir de una corriente de alimentación que comprende una

mezcla de isómeros aromáticos e hidrocarburos pesados C_8 comprende: introducir una primera corriente de alimentación en una zona de fraccionamiento de xileno para producir una corriente enriquecida en xilenos; enfriar la corriente enriquecida en xilenos a una temperatura de entre 155 °C y 182 °C en un primer intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a una corriente de refinado y enfriando además la corriente enriquecida en xilenos en un segundo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a una corriente de producto del reactor de isomerización enfriada; alimentar la corriente enriquecida en xilenos y una corriente de desorbente a una zona de separación de para-xileno para producir una primera corriente enriquecida en para-xileno y la corriente de refinado de la corriente enriquecida en xilenos y corriente de desorbente; calentar la primera corriente enriquecida en para-xileno en un tercer intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de desorbente a la primera corriente enriquecida en para-xileno y alimentar la primera corriente enriquecida en para-xileno calentada a una columna de destilación de para-xileno para producir una segunda corriente enriquecida en para-xileno; calentar la corriente de refinado en un cuarto intercambiador de calor para transferir calor de una corriente de efluente de isomerización a la corriente de refinado y alimentar la corriente de refinado calentada a un reactor de isomerización que convierte la corriente de refinado en la corriente de producto del reactor de isomerización; enfriar la corriente de producto del reactor de isomerización en el cuarto intercambiador de calor antes de calentar al menos una porción de la corriente de producto del reactor de isomerización en un quinto intercambiador de calor transfiriendo calor de una corriente de producto de para-xileno a la corriente de producto del reactor de isomerización, calentando además al menos una porción de la corriente de producto del reactor de isomerización en el segundo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a la corriente de producto del reactor de isomerización y calentando aún más al menos una porción de la corriente de producto del reactor de isomerización en un sexto intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de desorbente a la corriente de producto del reactor de isomerización; calentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno en un séptimo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de producto de para-xileno a la segunda corriente enriquecida en para-xileno y alimentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno a una columna de acabado para producir la corriente de producto de para-xileno.

En un refinamiento, la corriente enriquecida en xilenos se enfría a una temperatura que oscila de 150 °C a 170 °C previamente a alimentarse a la zona de separación de para-xileno.

Otro procedimiento más descrito para producir para-xileno a partir de una corriente de alimentación que comprende una mezcla de isómeros aromáticos e hidrocarburos pesados C_8 comprende: alimentar las corrientes de alimentación primera y segunda a una zona de fraccionamiento de xileno para producir una corriente enriquecida en xilenos y la primera corriente de las colas; enfriar la corriente enriquecida en xilenos en un primer intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a una primera corriente de refinado; enfriar además la corriente enriquecida en xilenos a una temperatura en el intervalo de desde 150 a 170°C en un segundo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a una corriente de alimentación desheptanizadora; alimentar la corriente enriquecida en xilenos y una corriente de desorbente combinada a una zona de separación de para-xileno para producir una primera corriente enriquecida en para-xileno y la primera corriente de refinado de la corriente enriquecida en xilenos y la corriente de desorbente combinada; calentar la primera corriente enriquecida en para-xileno en un tercer intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de desorbente combinada a la primera corriente enriquecida en para-xileno y alimentar la primera corriente enriquecida en para-xileno calentada a una columna de destilación para producir una segunda corriente enriquecida en para-xileno y una primera corriente de desorbente; alimentar la primera corriente de refinado, después de haber sido calentada en el primer intercambiador de calor, a una columna de refinado para producir una segunda corriente de desorbente y una segunda corriente de refinado; combinar la primera y la segunda corriente de desorbente para producir la corriente de desorbente combinada; calentar la segunda corriente de refinado en un cuarto intercambiador de calor transfiriendo calor de una corriente de efluente de isomerización a la segunda corriente de refinado y alimentar la segunda corriente de refinado calentada a un reactor de isomerización que convierte la segunda corriente de refinado en la corriente de efluente de isomerización; enfriar la corriente de efluente de isomerización en el cuarto intercambiador de calor antes de alimentar la corriente de efluente de isomerización enfriada a un separador del efluente para producir una corriente de recirculación de efluente y la corriente de alimentación desheptanizadora; combinar la corriente de reciclado de efluente y la segunda corriente de refinado aguas arriba del cuarto intercambiador de calor; calentar la corriente de alimentación desheptanizadora en un quinto intercambiador de calor transfiriendo calor de una corriente de producto de para-xileno a la corriente de alimentación desheptanizadora, calentando además la corriente de alimentación desheptanizadora en el segundo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente enriquecida en xilenos a la corriente de alimentación desheptanizadora y calentar aún más la corriente de alimentación desheptanizadora en un sexto intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de desorbente combinada a la corriente de alimentación desheptanizadora; alimentar la corriente de alimentación desheptanizadora a una columna desheptanizadora para producir una corriente de destilado de cabeza ligero y la segunda corriente de alimentación; calentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno en un séptimo intercambiador de calor transfiriendo calor de la corriente de producto de para-xileno a la segunda corriente enriquecida en para-xileno; alimentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno a una columna de acabado para producir la corriente de producto de para-xileno y una corriente enriquecida en tolueno.

Otras ventajas y características serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Para un entendimiento más completo de los métodos y aparatos descritos, se debería hacer referencia a la realización ilustrada con más detalle en los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Figura 1 es un diagrama de flujo de bloque esquemático de un complejo aromático diseñado de acuerdo con esta descripción;
- La Figura 2A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para enfriar una corriente de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente de producto del reactor de isomerización a una corriente de refinado que es un producto de una columna de refinado que trata refinado de una zona de separación de para-xileno (cámara de absorción);
- 10 La Figura 2B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para enfriar la corriente del producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente de producto del reactor de isomerización a la corriente de refinado que es un producto de la columna de refinado que trata refinado de una zona de separación de para-xileno (cámara de absorción) como se muestra en la Figura 1;
- 15 La Figura 3A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para enfriar una corriente de desorbente generada en la cola de una columna de destilación de para-xileno así como para enfriar una corriente de desorbente generada en la cola de la columna de refinado que trata refinado generado por la zona de separación de para-xileno así como para enfriar una corriente de desorbente combinada por transferencia de calor de la corriente de desorbente combinada a un evaporador de una columna de acabado de para-xileno;
- 20 La Figura 3B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para enfriar una corriente de desorbente combinada generada en la cola de la columna de destilación y en la cola de la columna de refinado que trata refinado generado por la zona de separación de para-xileno de baja temperatura por transferencia de calor de la corriente de desorbente combinada a la primera corriente enriquecida en para-xileno que es un producto de la zona de separación de para-xileno y por transferencia de calor de la corriente de desorbente combinada a una corriente de alimentación desheptanizadora para una columna desheptanizadora que es un producto de un separador del efluente de isomerización como se muestra en la Figura 1;
- 25 La Figura 4A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para calentar una corriente enriquecida en para-xileno que servirá como alimentación para una columna de acabado de para-xileno por transferencia de calor de la corriente de la cola de la columna de acabado de para-xileno a la corriente enriquecida en para-xileno;
- 30 La Figura 4B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para calentar la segunda corriente enriquecida en para-xileno retirada de la columna de destilación de para-xileno que servirá como alimentación para una columna de acabado de para-xileno por transferencia de calor de la corriente de producto de para-xileno generada en la cola de la columna de acabado a la segunda corriente enriquecida en para-xileno como se muestra en la Figura 1;
- 35 La Figura 5A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para calentar una corriente de alimentación para una desheptanizadora por transferencia de calor de la corriente de refinado generada por la columna de refinado y por transferencia de calor de la corriente de alimentación enriquecida en xilenos que sirve como alimentación a la zona de separación de para-xileno;
- 40 La Figura 5B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para calentar la alimentación desheptanizadora por transferencia de calor de la corriente de producto de para-xileno a la alimentación desheptanizadora por transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la alimentación desheptanizadora y por transferencia de calor de la corriente de desorbente combinada a la alimentación desheptanizadora como se ilustra en la Figura 1;
- 45 La Figura 6A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para enfriar la corriente enriquecida en xilenos que se alimenta a la zona de separación de para-xileno a una temperatura convencional de 177°C (350°F) por transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la corriente de alimentación desheptanizadora;
- 50 La Figura 6B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para enfriar la corriente enriquecida en xilenos que es una alimentación a la columna de separación de para-xileno a una temperatura inferior que oscila de 150°C a 165°C por transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la primera corriente de refinado generada por la columna de separación de para-xileno y también por transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos a la corriente de alimentación desheptanizadora como se ilustra en la Figura 1;

La Figura 7A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para calentar la corriente enriquecida en para-xileno generada por la zona de separación de para-xileno antes de que dicha corriente se introduzca en la columna de destilación de para-xileno por transferencia de calor de la corriente de desorbente de la cola de la columna de destilación de para-xileno a la corriente enriquecida en para-xileno;

- 5 La Figura 7B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para calentar la primera corriente enriquecida en para-xileno generada por la zona de separación de para-xileno antes de que dicha corriente se introduzca en la columna de destilación por transferencia de calor de una corriente de desorbente combinada como se ilustra en la Figura 1;

- 10 La Figura 8A es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor convencional usada para calentar la corriente de refinado generada por la zona de separación de para-xileno antes de que dicha corriente se introduzca en la columna de refinado por transferencia de calor de la corriente de desorbente de la cola de la columna de destilación a la corriente de refinado y

- 15 La Figura 8B es una ilustración esquemática de una red de intercambio de calor descrita usada para calentar la primera corriente de refinado generada por la zona de separación de para-xileno antes de que dicha corriente se introduzca en la columna de refinado por transferencia de calor de la corriente enriquecida en xilenos que es la alimentación a la columna de separación de para-xileno como se ilustra en la Figura 1.

- 20 Se debería entender que los dibujos no están necesariamente a escala y que las realizaciones descritas a veces se ilustran en forma de diagrama y en vistas parciales. En algunos casos, los detalles que no son necesarios para un entendimiento de los métodos y aparatos descritos o que hacen otros detalles difíciles de percibir pueden haber sido omitidos. Se debería entender, por supuesto, que esta descripción no está limitada a las realizaciones particulares ilustradas en la presente memoria.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas en el momento presente.

- 25 Como ejemplo, el ejemplo proporcionado en la Figuras 1-8B se refiere a un bucle del procedimiento de adsorción-isomerización de SMB. No es necesario decir que los conceptos de esta descripción también son aplicables a bucles del procedimiento distintos de los descritos en las Figuras. También se observará que el orden en que se refieren las etapas del procedimiento no es importante a menos que un procedimiento dependa directamente de la etapa precedente o se indique de otro modo.

- 30 El método de separación adsorptivo de lecho móvil simulado (SMB) para la recuperación de para-xileno de xilenos y etilbenceno mezclados. El término "xilenos mezclados" se refiere a una mezcla de isómeros aromáticos C₈ que incluye: etilbenceno, para-xileno, meta-xileno y orto-xileno. Como se mostró anteriormente en la Tabla 1, estos isómeros presentan puntos de ebullición tan próximos entre sí que separarlos por destilación convencional no es práctico. El procedimiento de separación por adsorción SMB proporciona un medio eficaz para recuperar para-xileno usando un adsorbente zeolítico sólido que es selectivo para para-xileno. Se diseñan unidades de adsorción SMB disponibles en la actualidad para recuperar más del 97% en peso del para-xileno de la alimentación en un solo pase al tiempo que se suministra pureza del producto para-xileno de 99,9% en peso o mejor.

- 35 La sección de adsorción de una unidad de adsorción SMB disponible en la actualidad opera a 177 °C (350°F). Sorprendentemente, el trabajo experimental reciente con un adsorbente empleado en la actualidad indica que el funcionamiento de la sección de adsorción a temperaturas inferiores mejora la productividad de para-xileno, específicamente, para un tiempo de ciclo constante, la capacidad del adsorbente aumenta a medida que disminuye la temperatura de adsorción por debajo de 177 °C siendo una temperatura de adsorción preferida 156°C (313°F). Por supuesto, la temperatura de adsorción depende de numerosas variables de funcionamiento y puede oscilar de 121 °C (250°F) a 204°C (400°F), con una temperatura más preferida en el intervalo de 149°C (300°F) a 177°C (350°F).

- 45 Esta descripción proporciona mayor productividad de una unidad de adsorción SMB proporcionando un medio para modificar la temperatura del adsorbente dando como resultado un aumento de la capacidad del 5% optimizando la temperatura del adsorbente para una serie de condiciones de operación determinadas. Así, esta descripción permite que los operadores optimicen su temperatura del adsorbente utilizando las redes de intercambio de calor y las técnicas descritas en la presente memoria.

- 50 En un ejemplo, reducir la temperatura de operación de la sección de adsorción por debajo de 177 °C afecta directamente al diseño de la unidad (es decir, la cámara del adsorbente y los fraccionadores de extracto y refinado) y la integración del calor con otras unidades en el complejo aromático. Aumentar el área de los intercambiadores de calor afectados en el esquema de integración de calor convencional ni es económico ni es factible debido a que disminuye el gradiente de potencial de temperatura. Específicamente, el potencial beneficio económico de la operación a baja temperatura se reduciría o eliminaría completamente debido a una combinación de coste de capital excesivo, superficie de intercambio de calor adicional y nuevos intercambiadores del procedimiento/instalación y coste de operación, (es decir, instalación de calor y de frío adicional). Por ejemplo, la unidad de 177 °C convencional incluye intercambio de calor entre desorbente y suministro del evaporador de la columna de acabado para enfriar la

- corriente de desorbente hasta la temperatura de funcionamiento de la cámara de adsorción. A medida que se reduce la temperatura de funcionamiento por debajo de 177 °C, el gradiente de potencial de temperatura para intercambio de calor disminuye y se aproxima a cero (es decir, intercambiador de superficie infinita) a medida que la temperatura objetivo del desorbente se aproxima a la temperatura de suministro del evaporador de la columna de acabado. Otros intercambiadores de calor afectados de manera similar en la red de recuperación de calor unidad incluyen la unidad de adsorción-líquido de isomerización, alimentación de la columna de la unidad de adsorción-colas y la alimentación de la columna de refinado-colas. Se describe un reactor de isomerización, de fraccionamiento de xileno, y red de intercambio de calor de la unidad de adsorción a baja temperatura que maximiza el potencial beneficio económico asociado al funcionamiento de la sección de adsorción por debajo de 177 °C.
- 5
- 10 Volviendo a la Figura 1, se ilustra un complejo 10 aromático que puede recibir una o más corrientes de alimentación mostradas de manera esquemática en la tubería 11. La corriente de alimentación puede incluir cualquier cola de separación de reformado de un complejo de reformado (no mostrado) que genera compuestos aromáticos de una materia prima de nafta. La corriente de alimentación puede también incluir 11 una corriente de la cola de la columna de tolueno (no mostrado) también. Típicamente, la corriente de alimentación se tratará en una unidad de tratamiento de arcilla convencional (tampoco mostrado en la Figura 1). En cualquier caso, la tubería 11 de alimentación suministra una alimentación de xilenos mezclados que puede incluir etilbenceno a una columna 12 separadora de xileno. La columna 12 separadora de xileno también recibe una segunda corriente de alimentación a través de la tubería 13 que constituye la corriente de la cola de la columna 14 desheptanizadora.
- 15
- 20 Volviendo a la columna 12 de xileno, se produce una corriente de la cola a través de la tubería 15 que se suministra después a una columna de compuestos aromáticos pesados (no mostrado). Así, el separador o columna 12 de separación de xileno retira cualquier material de C₉+ restante de la primera y segunda corrientes 11, 13 de alimentación por la tubería 15 de la cola de la columna 12 de xileno. En una realización, la corriente 15 de la cola de la columna de xileno completa se envía a una unidad de tranalquilación. La corriente 16 de destilado de cabeza de la columna 12 de xileno constituye una corriente 16 enriquecida en xilenos que constituye los isómeros de xileno, etilbenceno y bajos niveles de compuestos aromáticos alquílicos C₉. La corriente 16 enriquecida en xilenos es una de las alimentaciones para la zona 17 de separación de para-xileno, siendo otra alimentación una corriente de desorbente combinada que se hace pasar por la tubería 18. La corriente 18 de desorbente reciclada comprende desorbente separado como un producto de la cola de una zona de destilación de para-xileno o la columna 21 y la columna 22 de destilación de refinado. Específicamente, la corriente 23 de la cola de la zona 21 de destilación de para-xileno se combina con la corriente 24 de la cola de la columna 22 de refinado y se hace pasar por la tubería 18 que es una combinación de la primera corriente de desorbente de la zona 21 de destilación de para-xileno y una segunda corriente de desorbente de la columna 22 de refinado.
- 25
- 30 La corriente 16 de xilenos enriquecida saldrá de la columna 12 de xileno a una temperatura que es mayor que la deseable para el procedimiento de separación adsorptivo llevado a cabo en la zona 17 de separación de para-xileno. El lector observará que el procedimiento descrito opera a una temperatura de separación adsorptiva sustancialmente inferior (156°C frente a 177°C) requiriendo de ese modo enfriamiento adicional de la corriente 16 de xilenos enriquecida. Esta descripción proporciona un medio económico para enfriar la corriente 16 de xilenos enriquecida o la corriente de alimentación para la zona 17 de separación de para-xileno a una temperatura inferior en el intervalo de 121 °C a 204°C cuando se compara con la temperatura convencional de 177°C (350°F). Específicamente, la corriente 16 enriquecida de xilenos se hace pasar a través de un primer intercambiador 25 de calor que transfiere calor de la corriente 16 enriquecida en xilenos a la corriente 26 de refinado retirada de la zona 17 de separación de para-xileno como se muestra en las Figuras 1 y 6B. Después, se enfría la corriente 16 enriquecida en xilenos de nuevo en un segundo intercambiador 27 de calor por transferencia de calor de la corriente 16 enriquecida en xilenos a una corriente 28 de alimentación desheptanizadora que se genera por el separador 31 del efluente. La zona 17 de separación de para-xileno genera una primera corriente 32 enriquecida en para-xileno y la corriente 26 de refinado de la corriente 16 enriquecida en xilenos y la corriente 18 de reciclado de desorbente combinado. El separador 17, usando una pluralidad de cámaras absorbentes divididas en una serie de lechos absorbentes que están soportados por rejillas o elementos internos especializados para distribución de flujo eficaz. Típicamente, la zona 17 de separación incluirá 24 lechos con 26 series de elementos internos de las cámaras. La zona 17 de separación de para-xileno puede incluir también cámaras absorbentes en serie.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55 Previamente a entrar en la zona 21 de destilación de para-xileno, se calienta la primera corriente 32 enriquecida en para-xileno al tiempo que se enfría la alimentación 18 de desorbente combinado en el intercambiador 33 de calor (véanse también las Figuras 3B y 7B). Como se indicó anteriormente con respecto a la corriente 16 de alimentación enriquecida en xilenos, la corriente 18 de desorbente combinada también se debe enfriar a la temperatura de funcionamiento inferior de la zona 17 de separación de para-xileno o de 121 °C a 204°C cuando se compara con la temperatura convencional de 177°C (350°F). Para conseguir la temperatura de la corriente 18 de desorbente inferior, se enfría además una corriente 18 de desorbente combinada en el intercambiador 34 de calor (véase también la Figura 3B) que transfiere calor de la corriente 18 de desorbente combinada a la corriente 28 de alimentación desheptanizadora que se introduce después en la columna 14 desheptanizadora.
- 60 Siguiendo la ruta de la primera corriente 32 enriquecida en para-xileno, la zona 21 de destilación de para-xileno retira desorbente de la corriente 32 y genera una segunda corriente 35 de para-xileno concentrada superior o corriente de

extracto de para-xileno, que se envía después a la columna 36 de acabado de para-xileno. Previamente a introducirse en la columna 36 de acabado de para-xileno, se calienta la corriente 35 enriquecida en para-xileno concentrado en el intercambiador 37 de calor por transferencia de calor de la corriente 38 de producto de para-xileno a la corriente 35 de para-xileno concentrado (véase también la Figura 4B). La corriente 38 de producto de para-xileno es un producto de la cola de la columna 36 de acabado. Una corriente 41 de destilado de cabeza más ligero incluye tolueno residual que se puede usar como alimentación para un procedimiento de transalquilación (no mostrado). La corriente 38 de producto de para-xileno se usa también para calentar la corriente 28 de alimentación desheptanizadora en un intercambiador 42 de calor como se observa en las Figuras 1 y 4B. Como se observa en la Figura 4 B, la corriente 38 de producto de para-xileno se puede enfriar además usando refrigeradores de aire o de agua mostrados en 43, 44.

Se puede recuperar para-xileno adicional de la primera corriente 26 de refinado que sirve como alimentación para la columna 22 de refinado en el caso de que se separe el desorbente mediante la corriente 24 de la cola con una segunda corriente 45 de refinado que se retira de la columna 22 de refinado como un producto de destilado de cabeza. La segunda corriente 45 de refinado, junto con una corriente 55 de reciclado de efluente, sirve como alimentación para el reactor 46 isomerización. Previamente a introducirse en el reactor 46 de isomerización, la segunda corriente 45 de refinado se calienta en el intercambiador 47 de calor por la transferencia de calor de la corriente 51 de producto del reactor de isomerización. La segunda corriente de refinado requerirá típicamente que se caliente de nuevo en un evaporador u otra unidad de calentamiento mostrada en 52 en las Figuras 1 y 2B. Por el contrario, la corriente 51 de producto del reactor de isomerización requerirá lo más probablemente enfriamiento adicional por medio de refrigeradores de aire y/o agua mostrados en general en 53, 54 en las Figuras 1 y 2B.

La corriente 51 de producto del reactor de isomerización, después de que se enfría en el intercambiador 47 de calor y uno o más refrigeradores 53, 54, sirve como alimentación al separador 31 del efluente que retira efluente en exceso en forma de una corriente 55 de reciclado que se hace pasar por un compresor 56 antes de que se combine con la segunda corriente 45 de refinado como se muestra en la Figura 1. El reactor 46 de isomerización se usa para reestablecer un valor de equilibrio de para-xileno en la corriente 45 de refinado de contenido reducido en para-xileno. Así, en el reactor 46 de isomerización, al menos algo del meta-xileno y orto-xileno se convierten en para-xileno. Además, dependiendo de los catalizadores usados, se puede convertir etilbenceno residual en xilenos y/o benceno adicional si se emplea un catalizador de desalquilación.

La corriente 28 de producto del separador 31 del efluente se convierte en alimentación para la desheptanizadora 14. Como se indicó anteriormente, la alimentación 28 desheptanizadora se puede calentar tres veces - en el intercambiador de calor o 42 que proporciona calor de la corriente 38 de producto de para-xileno, proporcionando el intercambiador 27 de calor de la corriente 16 enriquecida en xilenos y el intercambiador 34 de calor que proporciona calor de la corriente 18 de desorbente combinada.

Volviendo ahora a la Figura 2B, el intercambiador 47 de calor se ilustra que enfría la corriente 51 de producto del reactor de isomerización y calienta la segunda corriente 45 de refinado que es la alimentación para el reactor 46 de isomerización. Haciendo referencia a la Figura 2 A, el diseño convencional enfría la corriente 51' de producto del reactor de isomerización con la segunda corriente 45' de refinado pero la segunda corriente 45' de refinado llega al intercambiador 47' de calor en un estado reducido de calor ya que la segunda corriente 45' de refinado se usa para calentar la alimentación 28' desheptanizadora. Así, la presente descripción usa la corriente 18 de desorbente combinada, la corriente 16 enriquecida en xilenos y la corriente 38 de producto de para-xileno como fuentes de calor para la alimentación 28 desheptanizadora mediante los intercambiadores 34, 27 y 42, de calor, se muestra en la Figura 1.

Volviendo a la Figura 3B, el enfriamiento de la corriente 18 de desorbente combinado se ilustra con los intercambiadores 33 y 34 de calor que transfiere calor a la primera corriente 32 enriquecida en para-xileno y la alimentación 28 desheptanizadora, respectivamente. Por contraste, como se muestra en la Figura 3 A, las corrientes 23' y 24' de desorbente se enfrían por separado, requiriéndose de ese modo dos intercambiadores 33a' y 33b' separados para calentar la primera corriente 32 enriquecida en para-xileno y la primera corriente 26' de refinado, respectivamente. Mediante calentamiento la corriente 26 de refinado con la corriente 16 enriquecida en xilenos mediante el intercambiador 25, el intercambiador 33b' adicional se hace innecesario. La corriente 18' de la técnica anterior de desorbente combinado aún requiere un tratamiento de enfriamiento adicional mediante el intercambiador 34' que transfiere calor a la alimentación 28' desheptanizadora o posiblemente una tubería del evaporador de la columna de acabado.

Volviendo a la Figura 4B, se ilustra el enfriamiento de la corriente 38 de producto de para-xileno ya que la corriente 38 de producto se usa en un intercambiador 37 de calor para calentar la segunda corriente 35 enriquecida en para-xileno previamente a su introducción en la columna 36 de acabado y para calentar además la corriente 28 de alimentación desheptanizadora en el intercambiador 42. Se estima que esta red es más eficaz que la red mostrada en la Figura 4 A que incluye sólo un intercambiador 37' de calor poniendo de ese modo una carga más pesada en el refrigerador 43' de aire y el refrigerador 44' de agua.

Volviendo a la Figura 5B, el calentamiento de la corriente 28 de alimentación desheptanizadora se ilustra usando los intercambiadores 42, 27 y 34 de calor. En la configuración convencional mostrada en la Figura 5A, la alimentación

28' desheptanizadora se calienta dos veces usando la segunda corriente 45' de refinado y la corriente 16' enriquecida en xilenos (o la alimentación de separación adsorptiva) como fuentes de calor.

5 Volviendo a la Figura 6B, el enfriamiento de la corriente 16 enriquecida en xilenos (alimentación de separación adsorptiva) se ilustra usando la primera corriente 26 de refinado y la alimentación 28 desheptanizadora como fuentes de enfriamiento. En un sistema convencional mostrado en la Figura 6A, sólo la alimentación 28' desheptanizadora se usa como una fuente de enfriamiento con dos o más intercambiadores 27' en serie. Esta propuesta no proporcionaría la caída de temperatura requerida necesaria para bajar la corriente 16 enriquecida en xilenos a la temperatura de operación preferida (150-165°C) para la zona 17 separadora.

10 Volviendo a la Figura 7B, se ilustra un calentamiento de la primera corriente 32 enriquecida en para-xileno usando la corriente 18 de desorbente combinado como fuente de calor. En un diseño convencional mostrado en la Figura 7A, sólo se usa la corriente 23' de la cola de la columna de destilación de para-xileno o una corriente de desorbente no combinado para calentar la alimentación 32' de la columna de extracto ya que la corriente 32' de alimentación ya está a una temperatura de operación superior para la columna 17' de separación (177°C). Así, el diseño de la Figura 7A no proporcionaría el aumento requerido de la temperatura (150-165°C) de operación de la zona 17 de separación inferior a la temperatura de la alimentación requerida para la columna 21 de destilación de para-xileno que se aproxima a 190°C.

15 Volviendo a la Figura 8B, se ilustra el calentamiento previo de la primera corriente 26 de refinado usando el intercambiador 25 y la corriente 16 enriquecida en xilenos como una fuente de calor. Por el contrario, el diseño convencional mostrado en la Figura 8A calienta la corriente 26' de alimentación de refinado usando la corriente 24' de las colas de refinado, que no proporcionaría el aumento de temperatura requerido para la nueva corriente 26 de refinado (Figura 8B) que se requeriría que se calentara desde una temperatura de funcionamiento oscilando desde 150 a 165°C a una temperatura que se aproxima a 190°C.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir para-xileno de una corriente (11) de alimentación que comprende una mezcla de isómeros aromáticos e hidrocarburos pesados C₈, comprendiendo el método:

- 5 a) introducir una corriente (11) de alimentación a una zona (12) de fraccionamiento de xileno para producir una corriente (16) enriquecida en xilenos;
- b) enfriar la corriente (16) enriquecida en xilenos por transferencia de calor de la corriente (16) enriquecida en xilenos a una o más de, una primera corriente (26) de refinado y una corriente (28) de producto del reactor de isomerización;
- 10 c) introducir la corriente (16) enriquecida en xilenos y una corriente (18) de desorbente en una zona de separación de para-xileno y producir una primera corriente (32) enriquecida en para-xileno y la primera corriente (26) de refinado de la corriente (16) enriquecida en xilenos y la corriente (18) de desorbente;
- d) calentar la primera corriente (32) enriquecida en para-xileno por transferencia de calor de la corriente (18) de desorbente a la primera corriente (32) enriquecida en para-xileno y alimentar la primera corriente (32) enriquecida en para-xileno calentada a una zona (21) de destilación para producir una segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno y parte (23) de la corriente (18) de desorbente;
- 15 e) introducir la primera corriente (26) de refinado a una columna (22) de refinado para producir otra parte (24) de la corriente de desorbente y una segunda corriente (45) de refinado;
- f) calentar la segunda corriente (45) de refinado por transferencia de calor de la corriente (51) de producto del reactor de isomerización a la segunda corriente (45) de refinado y alimentar la segunda corriente (45) de refinado calentada a una zona (46) de isomerización que convierte la segunda corriente (45) de refinado en la corriente (51) de producto del reactor de isomerización;
- 20 g) calentar al menos una porción de la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de una o más de, una corriente (38) de producto de para-xileno, la corriente (16) enriquecida en xilenos y la corriente (18) de desorbente, a la corriente (51) del producto del reactor de isomerización;
- 25 h) calentar la segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno por transferencia de calor de la corriente (38) de producto de para-xileno a la segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno;
- i) alimentar la segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno a una columna (36) de acabado para producir la corriente (38) de producto de para-xileno.

2. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

- 30 alimentar la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización a una columna (14) desheptanizadora para producir una corriente de destilado de cabeza ligero y una segunda corriente (13) de alimentación;
- alimentar la segunda corriente (13) de alimentación a la zona (12) de separación de xileno con la corriente (11) de alimentación.

3. El método según la reivindicación 2, que comprende además:

- 35 combinar la parte (24) de la corriente (18) de desorbente de la columna (22) de refinado y la parte (23) de la corriente (18) de desorbente de la zona (21) de destilación para producir la corriente de desorbente de (18) y
- 40 en el que la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización se calienta previamente a alimentarse a la columna (14) desheptanizadora por transferencia de calor a la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización de la corriente (18) de desorbente, la corriente (38) de producto de para-xileno y la corriente (16) enriquecida en xilenos.

4. El método según la reivindicación 1, en el que:

- 45 a) la transferencia de calor de la corriente (16) enriquecida en xilenos de la parte (b) a la primera corriente (26) de refinado se lleva a cabo en un primer intercambiador (25) de calor y la transferencia de calor de la corriente (16) enriquecida en xilenos a la corriente (28) desheptanizadora se lleva a cabo en un segundo intercambiador (27) de calor;
- b) la transferencia de calor de la corriente (18) de desorbente a la primera corriente (32) enriquecida en para-xileno de la parte (d) se lleva a cabo en un tercer intercambiador (33) de calor y
- c) la transferencia de calor de la corriente (51) de producto del reactor de isomerización a la segunda corriente (45) de refinado de la parte (f) se lleva a cabo en un cuarto intercambiador (47) de calor.

5. El método según la reivindicación 1, en el que:
- a) el calentamiento de la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente (38) de producto de para-xileno a la corriente de producto del reactor de isomerización de la parte (g) se lleva a cabo en un quinto intercambiador (42) de calor;
 - 5 b) el calentamiento de la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización por transferencia de calor de la corriente (18) de desorbente a la corriente (51, 28) de producto del reactor de isomerización de la parte (g) se lleva a cabo en un sexto intercambiador (34) de calor y
 - c) el calentamiento de la segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno por transferencia de calor de la corriente (38) de producto de para-xileno a la segunda corriente (35) enriquecida en para-xileno de la parte (h) se lleva a cabo en un séptimo intercambiador (37) de calor.
- 10
6. El método según la reivindicación 1, en el que la corriente (16) enriquecida en xilenos se enfría en la parte (b) a una temperatura que oscila de 121°C a 204°C previamente a introducirse en la zona (17) de separación de para-xileno en la parte (c).
- 15
7. El método según la reivindicación 1, en el que la alimentación (11) comprende una corriente de la cola del separador de reformado.
8. El método según la reivindicación 7, en el que la alimentación (11) comprende además una corriente de la cola de la columna de tolueno y la corriente de la cola del separador de reformado y la corriente de la cola de la columna de tolueno se hacen pasar cada una por un tratador de arcilla previamente a introducirse en la zona (12) de fraccionamiento de xileno.
- 20
9. El método según la reivindicación 1, que comprende además hacer pasar la segunda corriente (45) de refinado por un calentador (52) previamente a alimentar la segunda corriente (45) de refinado a la celda (46) de isomerización.
- 25
10. El método según la reivindicación 1, que comprende además hacer pasar la corriente (51) de producto del reactor de isomerización por un refrigerador (53) previamente a alimentar la corriente (51) de producto del reactor de isomerización a un separador (31) de efluentes que produce una corriente (55) de reciclado de efluente y una corriente (28) de alimentación desheptanizadora.

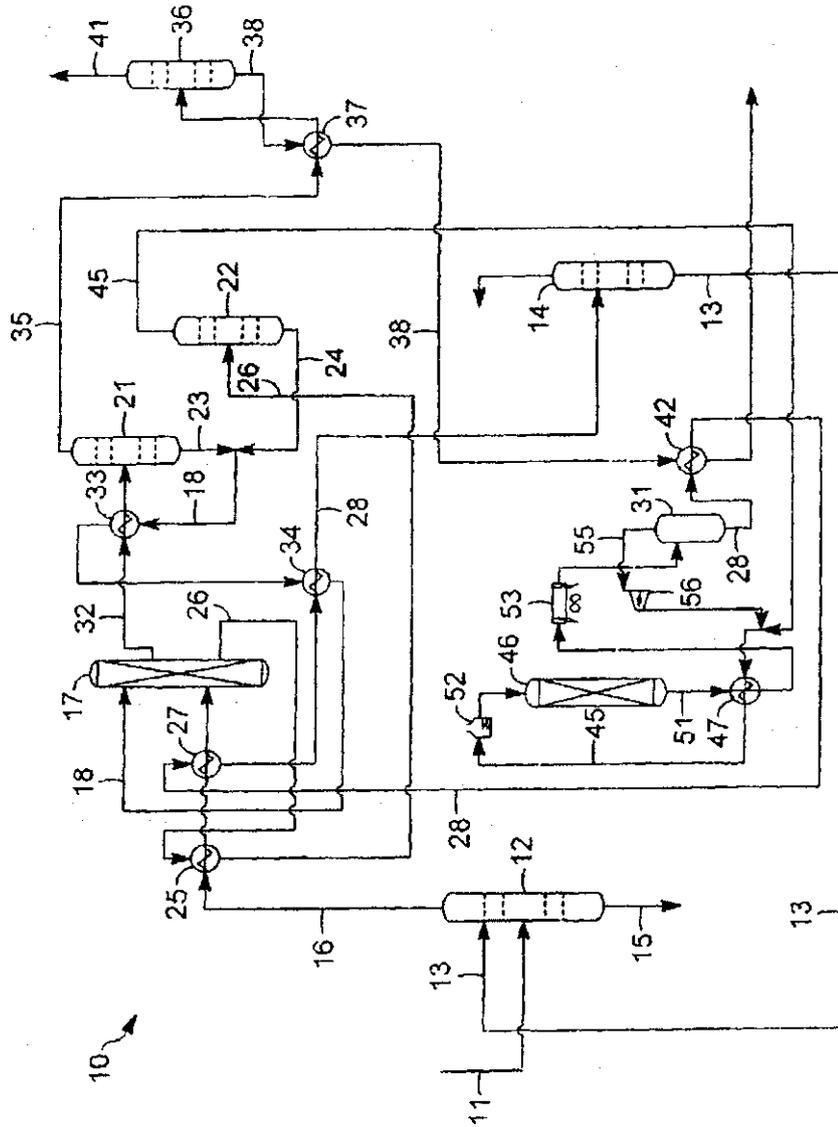
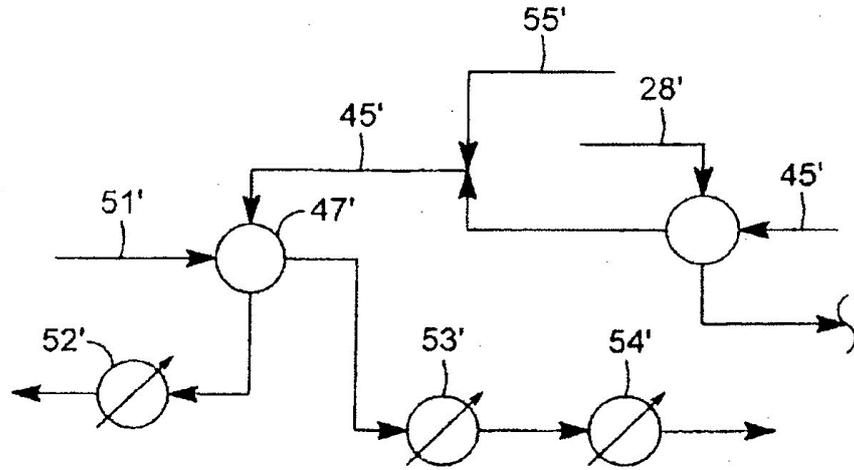


FIG. 1



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 2A

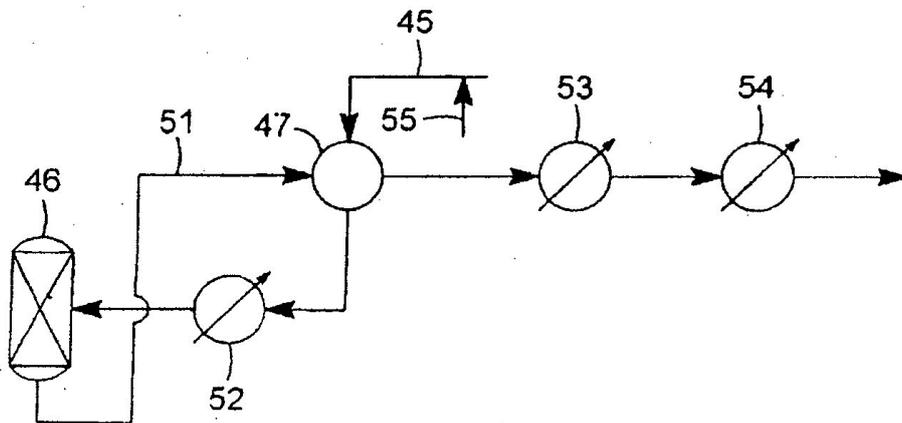
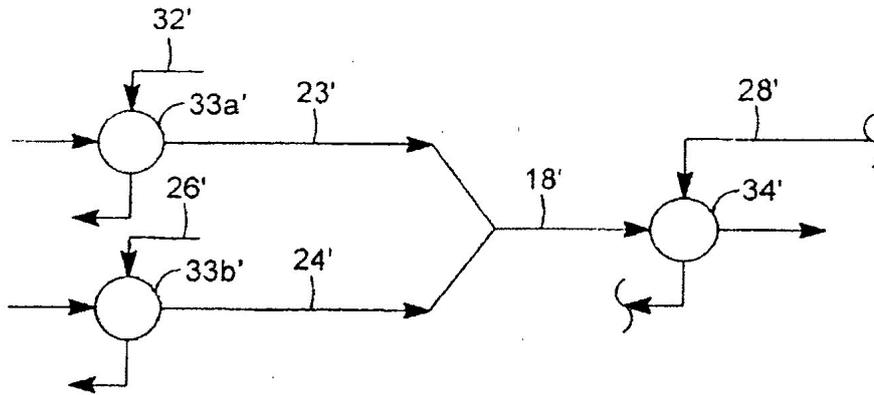


FIG. 2B



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 3A

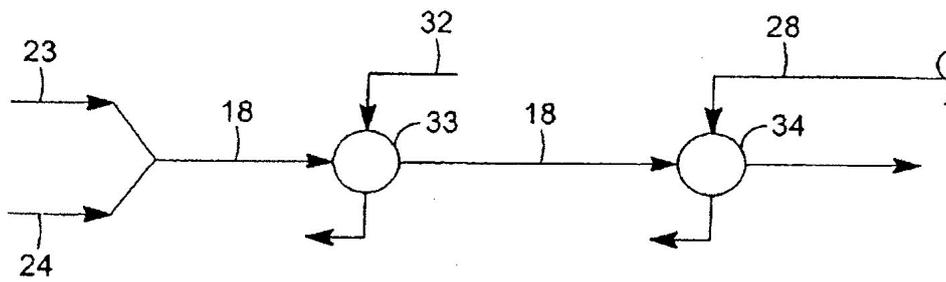
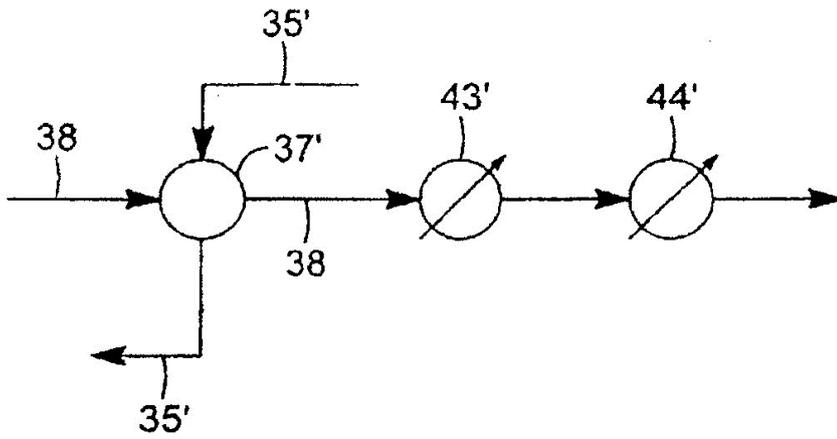


FIG. 3B



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 4A

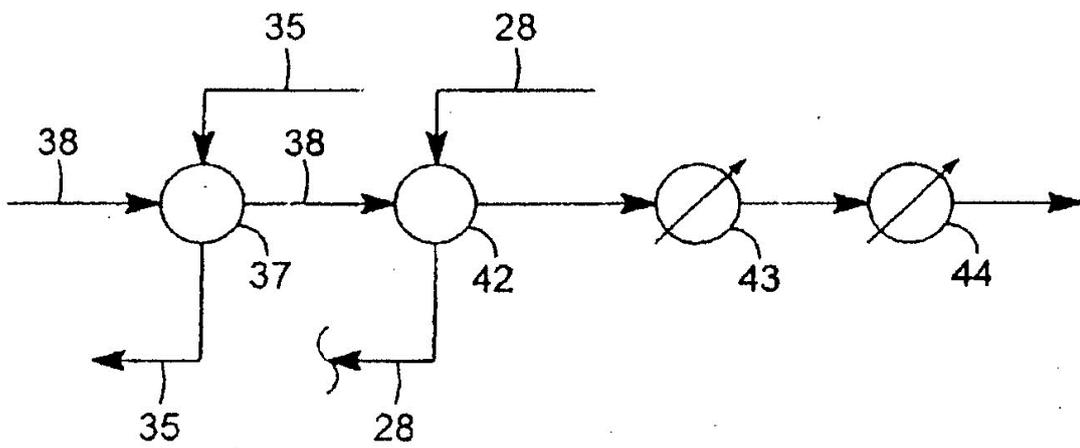
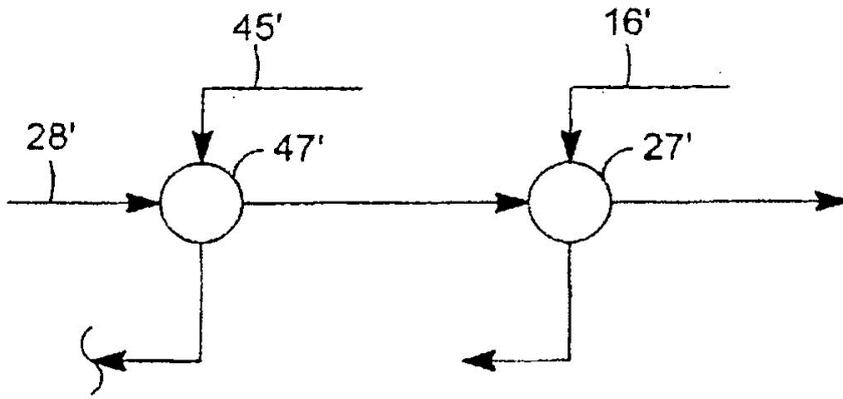


FIG. 4B



(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG. 5A

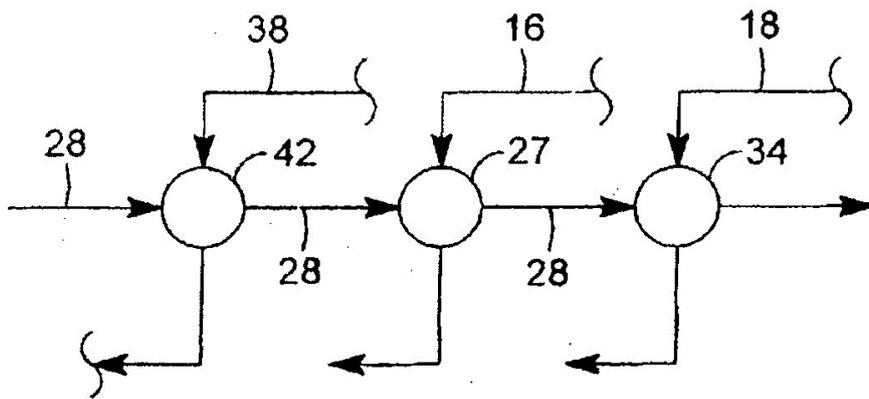
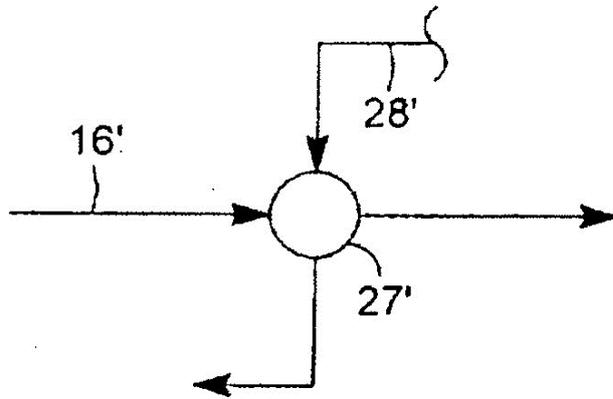


FIG. 5B



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 6A

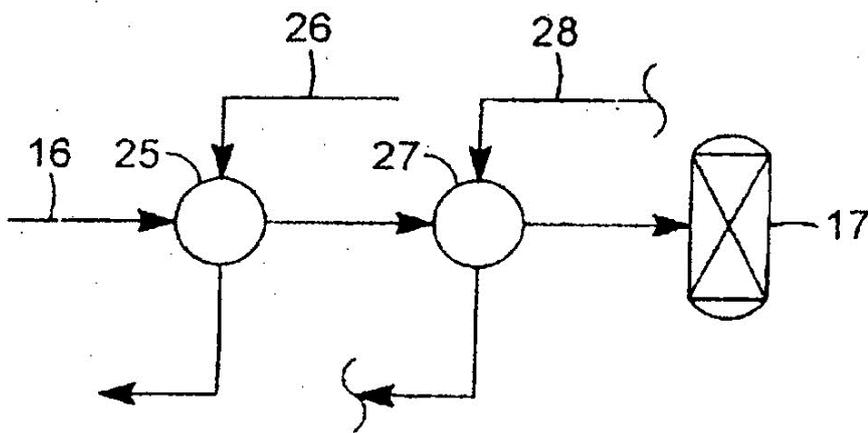
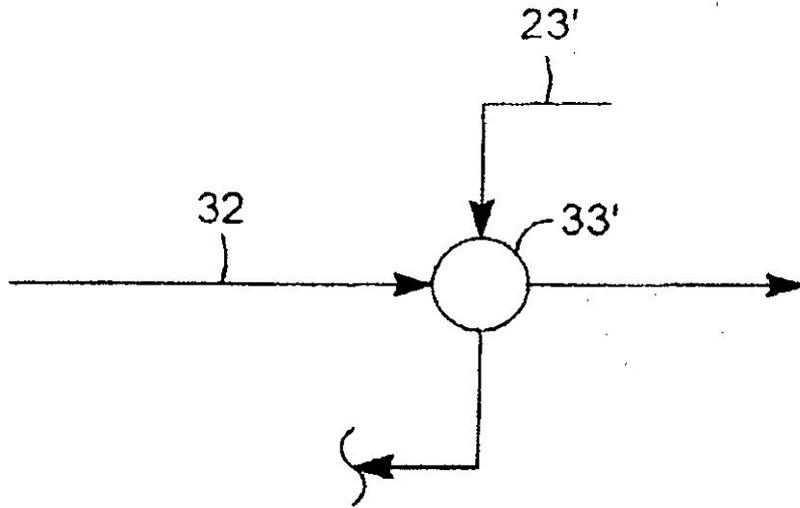


FIG. 6B



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 7A

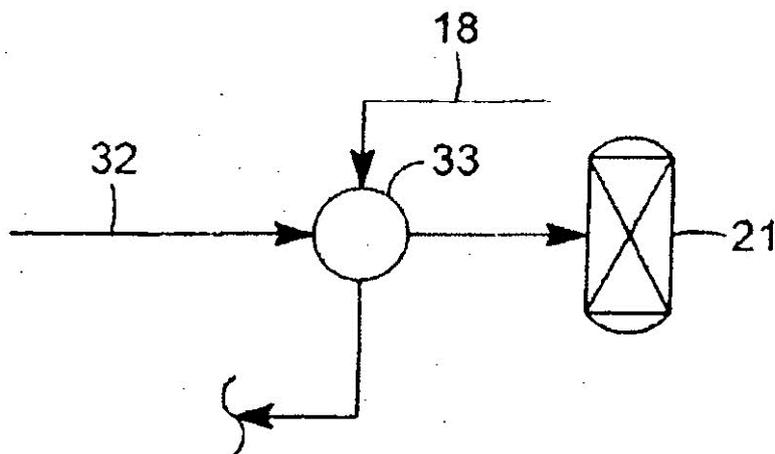
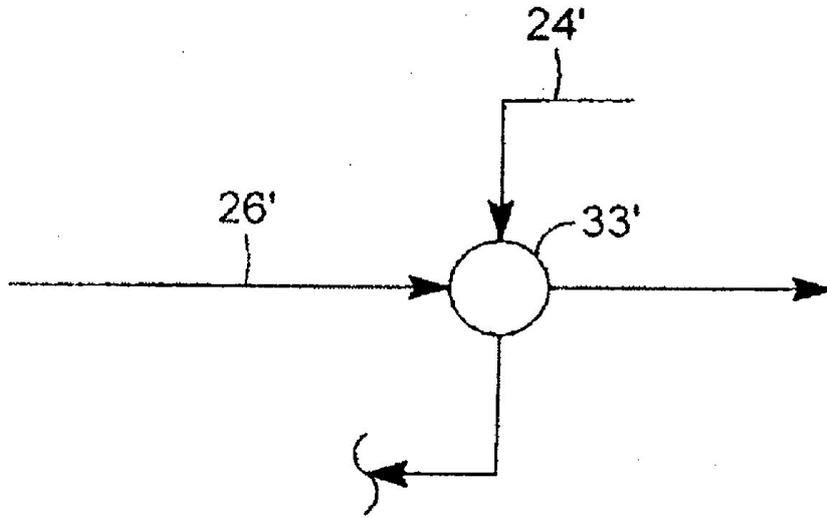


FIG. 7B



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 8A

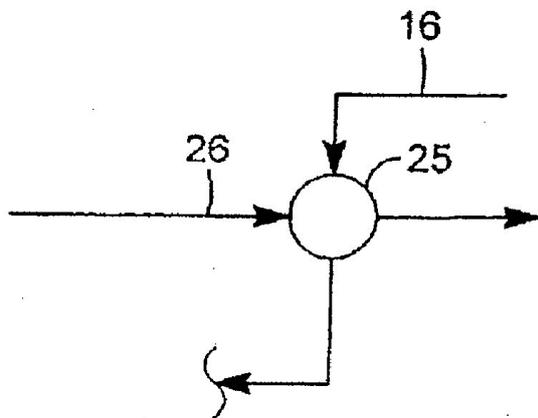


FIG. 8B