



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 097**

51 Int. Cl.:
C10C 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01992751 .6**

96 Fecha de presentación : **02.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1341872**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2003**

54 Título: **Proceso para la reducción de emisiones en la producción de asfalto .**

30 Prioridad: **03.11.2000 US 245513 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.04.2011

73 Titular/es: **Sanford P. Brass**
13519 Sundowner
Houston, Texas 77041, US

72 Inventor/es: **Brass, Sanford P. y**
Hucker, Kenneth

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 357 097 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

Proceso para la reducción de emisiones en la producción de asfalto

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 5 [0001] En esta solicitud se reivindica prioridad respecto a la solicitud de Patente Estadounidense Provisional, nº de serie 60/245,513, presentada el 3 de noviembre de 2000 por Kenneth Hucker y Sanford P. Brass, titulada "Proceso para la reducción de las emisiones en la producción de asfalto".

1. Campo de la invención

[0002] La presente invención se refiere en líneas generales a un proceso para reducir las emisiones nocivas o no deseadas durante la producción de asfalto.

10 2. Descripción del estado de la técnica

- 15 [0003] Durante el uso de una torre de vacío para la producción de un aglomerante de asfalto resulta necesario volver a introducir gasóleo pesado de vacío ("GOPV") para reducir el arrastre y los metales en el producto de GOPV. El GOPV se reintroduce en la torre por debajo del plato de GOPV. Una porción del GOPV introducido debajo del plato no se vaporiza y, por tanto, sobrevive para formar parte del aglomerante de asfalto. La porción de GOPV que sobrevive aumenta las emisiones cuando el aglomerante de asfalto se procesa con agregados en una planta de mezcla en caliente. Uno de los objetivos de la invención es presentar un proceso y un aparato capaces de crear un aglomerante de asfalto que genere menos emisiones al ser procesado en una planta de mezcla en caliente.

- 20 [0004] Para evitar las emisiones y cumplir las especificaciones de rendimiento, es una práctica habitual en el sector añadir aditivos poliméricos. El coste de estos aditivos puede ser considerable. Uno de los objetivos de la presente invención es presentar un proceso y un aparato para crear un aglomerante de asfalto capaz de minimizar la generación de humo azul sin necesidad de añadir polímeros. El humo azul se define o se trata en el documento de orientación técnica de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) AP 42 relativo a las emisiones.

- 25 [0005] La Asociación Americana de Carreteras Estatales y Organización de Transporte (AASHTO) establece especificaciones para los asfaltos utilizados en la industria de la pavimentación. Uno de los objetivos de la presente invención es presentar un proceso y un aparato para la creación de un aglomerante de asfalto conforme a las especificaciones de rendimiento MP-1 de la AASHTO sin la adición de polímeros. A dichos asfaltos se les denomina asfaltos modificados en virtud de su proceso.

- 30 [0006] El arrastre de metales pesados en los vapores del gasóleo representa un problema para el funcionamiento de dichas torres de vacío. Uno de los objetivos de la presente invención es reducir el arrastre de metales pesados por la torre de vacío durante el procesamiento de asfalto.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

- 35 [0007] La presente invención se refiere a un método para reducir las emisiones nocivas o no deseadas durante la producción de asfalto. De manera más específica, con el proceso se reduce la producción de "humo azul" cuando el aglomerante de asfalto se combina con agregados en la planta de mezcla en caliente. Este "humo azul" se forma como resultado de los residuos volátiles o fracciones que permanecen en el aglomerante de asfalto tras su procesamiento en una unidad de vacío. Estos residuos volátiles se liberan al calentar el aglomerante en la planta de mezcla en caliente. En una realización alternativa también reducen las cantidades de metales arrastrados.

- 40 [0008] El proceso de "reflujo circulante" de la presente invención se utiliza en la fabricación de aglomerantes de asfalto y junto con una torre o unidad de vacío. La torre de vacío normalmente incluye un plato para el GOPV o cualquier otro plato intermedio para el aceite destilado y un colector del asfalto. Con la instalación de un plato colector entre el plato de aceite destilado intermedio y un recipiente colector de asfalto, puede recogerse o extraerse un corte fraccional del material presente entre los platos de la torre de vacío y después seguir procesándolo antes de volverlo a introducir en el sistema. El corte fraccional o fracción de "aceite de cera" es uno de los cortes obtenidos de la torre de vacío.

- 45 [0009] La presente invención incluye un proceso para la separación de un crudo de alimentación en productos fraccionales con el que se puedan alcanzar uno o más de los objetivos mencionados. El proceso consiste en alimentar el crudo de alimentación en un recipiente de pre-evaporación para producir un producto de residuos volátiles en la parte de arriba y una alimentación de crudo líquida evaporada. La alimentación de crudo evaporada se introduce en un calentador para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada. Esta alimentación de crudo parcialmente vaporizada es alimentada en una zona de alimentación de una torre de vacío. Desde la torre de vacío se produce una corriente de vapor en la parte de

- arriba, una fracción de aceite destilado intermedia, una fracción de aceite de cera y un producto de asfalto en las partes inferiores. La zona de alimentación se encuentra ubicada debajo de un plato colector de aceite de cera que recoge fundamentalmente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite de cera de modo que éstos sean extraídos de la torre a modo de fracción de aceite de cera. Al menos una porción de la fracción de aceite de cera se calienta y se vuelve a alimentar en la zona de alimentación. Con este proceso se produce un producto de asfalto en las partes inferiores de la torre conforme a la especificación de rendimiento deseada.
- 5 [0010] Una realización alternativa consiste en introducir la porción de la fracción de aceite de cera calentada en un segundo recipiente de evaporación antes de introducirla en la zona de alimentación. Cuando se utilizan el recipiente de pre-evaporación y el segundo recipiente de evaporación, uno está normalmente bajo presión y el otro bajo vacío.
- 10 [0011] Otra realización alternativa consiste en alimentar la fracción de aceite de cera en el calentador junto con la alimentación de crudo líquida evaporada. Mientras que la fracción de aceite de cera se calienta hasta convertirse casi por completo en vapor antes de volver a introducirla en la torre de vacío, la alimentación de crudo evaporada se introduce en una fase mezclada.
- 15 [0012] Otra realización consiste en alimentar la fracción de aceite de cera en el recipiente de pre-evaporación junto con el crudo de alimentación de modo que la fracción de aceite de cera se vea sometida a una separación de equilibrio vapor-líquido adicional antes de su introducción en la zona de alimentación de la torre de vacío.
- [0013] Se ha descubierto que estas realizaciones de la presente invención, además de ser útiles con muchos crudos, representan una ventaja particular cuando la alimentación de crudo es Crudo Boscan o Crudo Altamira. El producto resultante de esta invención es la producción de un producto de asfalto que cumple con la especificación para el Grado de Rendimiento 76-22 conforme a la especificación MP-1 de la AASHTO. El producto de asfalto cumple esta especificación sin la adición de polímeros ni de otros aditivos. De esta manera, el asfalto producido en las partes inferiores de la torre según todas las realizaciones de esta invención es de una calidad excelente incluso si el producto de asfalto es “puro” o no contiene aditivos. Alternativamente, en virtud del proceso que es una realización de la invención pueden producirse asfaltos con un Grado de Rendimiento 70-28 o u otros asfaltos modificados a conveniencia.
- 20 [0014] El calor se puede añadir a la torre de vacío a través de medios tradicionales como, por ejemplo, introduciendo vapor en una sección de rectificación ubicada en la parte inferior de la torre de vacío. Alternativamente, puede utilizarse un evaporador o cualquier otra fuente de calor tradicional para añadir calor en la sección de rectificación de la torre de vacío.
- [0015] Otra alternativa más consiste en bombear una porción de la fracción de aceite destilado intermedia en un lugar de la torre de vacío encima del plato colector de aceite destilado intermedio, a lo cual se le denomina “bombeo”. El plato colector de aceite destilado intermedio recoge fundamentalmente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio en la fracción de aceite destilado intermedia.
- 30 [0016] La invención también incluye un aparato diseñado para la realización de este proceso. El aparato para separar el crudo de alimentación en productos fraccionales incluye el recipiente de pre-evaporación para recibir y separar el crudo de alimentación en un producto de residuos volátiles en la parte de arriba y una alimentación de crudo líquida. El calentador calienta la alimentación de crudo líquida evaporada para producir la alimentación de crudo parcialmente vaporizada. La torre de vacío tiene una zona de alimentación para recibir la alimentación de crudo parcialmente vaporizada. La zona de alimentación se encuentra ubicada debajo del plato colector de aceite de cera, que recoge prácticamente todos los líquidos a modo de fracción de aceite de cera. El producto de asfalto se extrae del fondo de la torre. La bomba recibe la porción de la fracción de aceite de cera por lo menos e introduce la porción de la fracción de aceite de cera en la zona de alimentación.
- 35 [0017] En una realización alternativa del aparato, la bomba lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior del calentador antes de que la porción de la fracción de aceite de cera sea introducida junto con la alimentación de crudo parcialmente vaporizada en la zona de alimentación.
- [0018] En otra realización alternativa del aparato, la bomba lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior del recipiente de pre-evaporación junto con el crudo de alimentación de modo que la porción de la fracción de aceite de cera se evapore y después sea calentada antes de su introducción en la zona de alimentación.
- 45 [0019] Alternativamente, un segundo recipiente de evaporación recibe la porción de la fracción de aceite de cera antes de la introducción de la porción de la fracción de aceite de cera en la zona de alimentación. Cuando se utiliza el segundo recipiente de evaporación, este recipiente de evaporación normalmente se mantiene a una presión diferente que el recipiente de pre-evaporación.
- 50 [0020] La torre de vacío incluye una sección de rectificación inferior debajo de la zona de alimentación e incluye un dispositivo para introducir vapor en la sección de rectificación inferior. Pueden utilizarse platos de rectificación dispuestos

lado a lado debajo del plato colector de aceite de cera y la zona de alimentación para reducir aún más el número de componentes volátiles presentes en el producto de asfalto. Pueden utilizarse otras fuentes de calentamiento como evaporadores y análogos, en lugar de o además del dispositivo para introducir vapor, también denominado dispositivo de rectificación al vapor.

- 5 [0021] En una realización alternativa, la torre de vacío también incluye el plato colector de aceite destilado intermedio. Un reflujo circulante bombea al menos la porción de la fracción de aceite destilado intermedia a un lugar de la torre de vacío encima del plato colector de aceite destilado intermedio, siendo prácticamente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio recogidos en la fracción de aceite destilado intermedia.
- 10 [0022] Este proceso y aparato permiten que el calentador pueda funcionar a una temperatura más alta que, en la práctica, reduce la cantidad de residuos volátiles en el aglomerante de asfalto. De esta manera todo el proceso es continuo. Con la combinación del aceite de cera y la alimentación de crudo antes de su introducción en la unidad de vacío, pueden reducirse enormemente el arrastre de metales y la contaminación por ellos causada. Adicionalmente, se crea un aglomerante de asfalto que producirá menos emisiones cuando se siga procesando.
- 15 [0023] Así, debe entenderse que según un aspecto de esta invención, se presenta un proceso para separar un crudo de alimentación en productos fraccionales que consiste en alimentar el crudo de alimentación en un recipiente de pre-evaporación para producir, a partir del mismo, un producto de residuos volátiles en la parte de arriba y una alimentación de crudo líquida evaporada;
introducir la alimentación de crudo evaporada en un calentador para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada;
- 20 alimentar la alimentación de crudo parcialmente vaporizada en una zona de alimentación de una torre de vacío para producir, desde la torre de vacío, una corriente de vapor en la parte de arriba, una fracción de aceite destilado intermedia, una fracción de aceite de cera y un producto de asfalto en las partes inferiores; estando la zona de alimentación ubicada debajo de un plato colector de aceite de cera que recoge prácticamente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite de cera de la fracción de aceite de cera;
- 25 extraer la fracción de aceite de cera de la torre;
calentar al menos una porción de la fracción de aceite de cera; y
alimentar dicha fracción de aceite de cera calentada en la zona de alimentación.
- [0024] Preferentemente, el proceso consiste además en el paso de alimentar la porción de la fracción de aceite de cera en el calentador junto con la alimentación de crudo líquida evaporada.
- 30 [0025] Alternativamente, el proceso consiste además en el paso de alimentar la porción de la fracción de aceite de cera en el recipiente de pre-evaporación junto con la alimentación de crudo.
- [0026] Alternativamente de nuevo, el proceso consiste además en el paso de introducir la porción de la fracción de aceite de cera calentada en un segundo recipiente de evaporación antes de introducirla en la zona de alimentación.
- [0027] Preferentemente el crudo de alimentación es Crudo Boscan.
- 35 [0028] Alternativamente, el crudo de alimentación es Crudo Altamira.
- [0029] Preferentemente, el producto de asfalto cumple la Especificación para el Grado de Rendimiento 76-22, siendo el producto de asfalto un producto puro.
- [0030] El proceso también puede consistir en introducir vapor en la sección de rectificación inferior de la torre de vacío.
- 40 [0031] Convenientemente, el proceso también puede consistir en bombear una porción de la fracción de aceite destilado intermedia en un lugar de la torre de vacío encima del plato colector de aceite destilado intermedio, recogiendo el plato colector de aceite destilado intermedio prácticamente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio en la fracción de aceite destilado intermedia.
- [0032] También debe entenderse que según un aspecto más de esta invención, se presenta un aparato para separar un crudo de alimentación en productos fraccionales que comprende:

un recipiente de pre-evaporación para recibir y separar el crudo de alimentación en un producto de residuos volátiles en la parte superior y una alimentación de crudo líquida evaporada;

un calentador para calentar la alimentación de crudo líquida evaporada para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada;

5 una torre de vacío que comprende una zona de alimentación para recibir la alimentación de crudo parcialmente vaporizada, estando la zona de alimentación ubicada debajo de un plato colector de aceite de cera, en donde el plato colector de aceite de cera recoge prácticamente todos los líquidos de una fracción de aceite de cera, y de una parte inferior de la torre se extrae un producto de asfalto; y

10 una bomba para recibir al menos una porción de la fracción de aceite de cera para llevar la porción al interior de un calentador o de un recipiente de evaporación e introducir esa porción de la fracción de aceite de cera en la zona de alimentación.

[0033] En una realización, la bomba lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior de un calentador antes de que la porción de la fracción de aceite de cera sea introducida junto con la alimentación de crudo parcialmente vaporizada en la zona de alimentación.

15 [0034] En una realización alternativa, la bomba lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior del recipiente de pre-evaporación junto con el crudo de alimentación de modo que la porción de la fracción de aceite de cera se evapore y después sea calentada antes de su introducción en la zona de alimentación.

20 [0035] Según otra realización más, el aparato incluye además un segundo recipiente de evaporación para recibir la porción de la fracción de aceite de cera antes de la introducción de la porción de la fracción de aceite de cera en la zona de alimentación.

[0036] Preferentemente, la torre de vacío incluye una sección de rectificación inferior debajo de la zona de alimentación, que además incluye un dispositivo para introducir vapor en la sección de rectificación inferior.

25 [0037] Convenientemente, la torre de vacío incluye un plato colector de aceite destilado intermedio y comprende además un reflujo circulante que bombea una porción de la fracción de aceite destilado intermedia en un lugar de la torre de vacío ubicado encima del plato colector de aceite destilado intermedio, siendo prácticamente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio recogidos en la fracción de aceite destilado intermedia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0038] La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema que incorpora el proceso de reflujo circulante de la invención.

30 La Figura 2 es una realización alternativa de la presente invención según la cual se alimenta al menos una parte de la fracción de aceite de cera junto con el crudo de alimentación en el calentador.

Las Figuras 3 y 3a son realizaciones alternativas de la presente invención en donde la porción de la fracción de aceite de cera es alimentada en el recipiente de pre-evaporación junto con el crudo de alimentación.

La Figura 4 es otra realización más de la invención en donde la porción de la fracción de aceite de cera calentada se introduce en un segundo recipiente de evaporación antes de volverla a introducir en la zona de alimentación.

35 La Figura 5 demuestra la invención incluyendo un reflujo circulante que bombea una porción de la fracción de aceite destilado intermedia a un lugar de la torre de vacío por encima del plato colector de aceite destilado intermedio.

La Figura 6 demuestra una realización alternativa de la invención que incluye un tren de calentamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

40 [0039] La Figura 1 es un diagrama esquemático en el que se muestra una realización del proceso y del aparato para separar un crudo de alimentación en productos fraccionados que incluye el reflujo circulante de la presente invención. El crudo de alimentación 10 es alimentado o bombeado en el recipiente de pre-evaporación 12 para producir un producto de residuos volátiles en la parte superior 14 y una alimentación de crudo líquido destilado 16 mientras se extrae el agua. El producto de residuos volátiles de la parte de arriba 14 se puede recoger de cualquier manera que se considere apropiada. El crudo de alimentación 10 puede ser calentado mediante el uso de una serie de cambiadores térmicos de calandria, por ejemplo, para
45 que así la evaporación del crudo de alimentación se produzca a la temperatura deseada. Tras la extracción de la alimentación de crudo líquida evaporada 16 del recipiente de pre-evaporación 12, la alimentación de crudo evaporada 16 se

introduce en el calentador 18 para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada 20. El calentador 18 puede ser cualquier calentador tradicional utilizado en el sector como, por ejemplo, un generador de calentamiento o cualquier otro calentador de cargas o de procesos. A su vez, la alimentación de crudo parcialmente vaporizada 20 se alimenta en una zona de alimentación 22 de una torre de vacío 24. En la sección de rectificación inferior 40 de la torre de vacío 24 se introduce vapor 38 o el calor de una fuente tradicional, para separar aún más la alimentación en fracciones. Los productos de la torre de vacío 24 incluyen una corriente de vapor en la parte de arriba 26, una fracción de aceite destilado intermedia 28, una fracción de aceite de cera 30 y un producto de asfalto en las partes inferiores 32. La zona de alimentación 22 se encuentra ubicada debajo del plato colector de aceite de cera 34 que hay en la sección inferior de la columna. El plato colector de aceite de cera 34 es un plato de extracción de volúmenes de líquidos o de extracción total que recoge prácticamente todo el líquido presente en el plato para descargarlo a modo de fracción de aceite de cera 30. Este tipo de plato atraparé o recogerá todos los líquidos, evitando así que dichos líquidos se desplacen o vuelvan a caer a la parte inferior de la torre. La bomba 48 recibe la fracción de aceite de cera 30 e introduce la porción de la fracción de aceite de cera 30 en la zona de alimentación 22. Al menos una porción 31 de la fracción de aceite de cera 30 es sometida a un intercambio de calor en un intercambiador de calor para el aceite de cera 56 y, después, vuelve a ser alimentada en la zona de alimentación 22. Hay disponible un elemento de derivación opcional (no mostrado) para derivar el refrigerador. Según esta configuración, a la fracción de aceite destilado intermedia 28 se le puede hacer pasar a través de una serie de intercambiadores de calor hasta el interior de un depósito de almacenamiento o área de almacenamiento similar o tratar de otras maneras tradicionales en el sector. También pueden realizarse subextracciones adicionales si se desea.

Una fuente de líquido sale por la parte superior de la torre de vacío y puede ser uno o más de cualquiera de los métodos tradicionales para proporcionar líquido a la parte superior de la torre. Ejemplos de tales fuentes incluyen el reflujo de condensadores parciales o totales o la introducción de una corriente de alimentación por la parte superior. En la Fig. 1 se muestra otra realización mediante el uso de un reflujo circulante superior 35. Según esta configuración, una bomba 39 bombea una descarga de líquido 37. Una porción de la descarga de líquido 37 puede ser utilizada como corriente de un producto 41. Al menos una porción de la corriente de la descarga de líquido 37 es alimentada a un intercambiador de calor 45 y devuelta a la torre de vacío a modo de retorno superior 43.

[0040] El producto de asfalto creado según este proceso contiene menos residuos volátiles y, por tanto, produce menos humo azul. Las alimentaciones preferentes para la producción de productos con un Grado de Rendimiento 76-22 son el Crudo Boscan y el Crudo Altamira sin necesidad de añadir aditivos. De este modo, el asfalto es modificado en virtud de este proceso. La posibilidad de crear asfalto con un grado de rendimiento sin necesidad de añadir polímeros se traduce en unos ahorros de costes considerables. Además, el producto de asfalto resultante es respetuoso con el medio ambiente. La ventaja de alcanzar el grado de rendimiento sin tener que añadir polímeros no sólo supone un ahorro de costes sino que permite que el producto resultante se pueda utilizar más frío, reduciendo así además las emisiones.

[0041] En particular, los mismos crudos procesados según métodos ya utilizados en el sector eran muy difíciles de procesar debido a la alta viscosidad del crudo de alimentación. En la Figura 6 se muestra un tren de calor o de alimentación 60. La adición del intercambiador de calor 56 y de la bomba 48 que permite volver a introducir la fracción de aceite de cera en la torre de vacío hace que se cree más calor, reduciendo así la viscosidad en el tren de alimentación 60. El aumento del calor reduce la viscosidad del crudo solucionando así los problemas inherentes a crudos altamente viscosos en cambiadores térmicos de calandria. La ventaja de poder procesar estos crudos sin los problemas asociados a los crudos de alta viscosidad en el tren de alimentación es considerable.

[0042] Un ejemplo del producto de asfalto de esta invención es aquel en el que el material sobreevaporado de las partes inferiores de la torre de vacío hierve en el rango de unos 535 grados C al punto del 5% de unos 648 grados C al punto del 95%.

[0043] El producto de asfalto creado según el proceso de la invención fue sometido a un estudio por parte de la Administración Federal de Carreteras de los Estados Unidos según el cual el producto de asfalto modificado en virtud del proceso de la invención se comparó con aglomerantes de asfalto modificados con polímeros. El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento de mezclas con Grados de Rendimiento parecidos pero con químicas variadas. Se obtuvieron resultados sorprendentes, indicativos de que el producto de asfalto resultante del proceso de la invención alcanza el grado de rendimiento sin la adición esperada de polímeros e incluye otras propiedades químicas y características consideradas beneficiosas.

[0044] Al producto de asfalto extraído se le puede hacer pasar a través de uno o más cambiadores de calor si se desea antes de su recogida o almacenamiento. Antes de la recogida, a la fracción de asfalto se le inyecta vapor para vaporizar aún más cualquier fracción más volátil contenida dentro de la fracción de aglomerante. Preferentemente, el producto de asfalto se pasa a través de varios platos de rectificación al vapor dispuestos lado a lado tal y como se muestra en la sección de rectificación 40 antes de la recogida. La extracción de las fracciones más volátiles del asfalto resultará en la recogida de alguna de estas fracciones relativamente más volátiles en el plato de recogida de aceite de cera.

[0045] La Figura 2 es un diagrama esquemático de una realización alternativa en la que se indica que la porción de la fracción de aceite de cera 30 es alimentada en el calentador 18 junto con el alimento crudo líquido evaporado 16 antes de que la corriente combinada entre en la zona de alimentación 22 de la torre de vacío.

5 [0046] Las Figuras 3 y 3a son diagramas esquemáticos en los que se muestra una realización en la que la porción de la fracción de aceite de cera 30 es alimentada en el recipiente de pre-evaporación 12 junto con el crudo de alimentación 10. En la Figura 3 se muestra que el crudo de alimentación 10 está siendo mezclado con la fracción de aceite de cera 30 antes de su introducción en el recipiente de pre-evaporación 12. En la Figura 3a se muestra al crudo de alimentación 10 y a la fracción de aceite de cera 30 entrando en el recipiente de pre-evaporación sin haber sido mezclados previamente. Una realización alternativa incluye la adición de un bombeo de vacío 54 que bombea una porción 43 de la fracción de aceite
10 destilado intermedia 28 a un lugar de la torre de vacío 24 debajo del plato colector de aceite destilado intermedio 44. Todo aceite destilado intermedio que no haya regresado a la torre es descargado a modo de corriente de producto 57.

[0047] La Figura 4 es un diagrama esquemático de otra realización en donde la porción de la fracción de aceite de cera calentada 30 es alimentada en un en un segundo recipiente de evaporación 36 antes de volverla a introducir en la zona de alimentación 22.

15 [0048] En la Figura 5 se muestra un reflujo circulante 50 que bombea una porción 42 de la fracción de aceite destilado intermedia 28 hasta un lugar de la torre de vacío 24 situado encima del plato colector de aceite destilado intermedio 44. Al igual que el plato colector de aceite de cera, el plato colector de aceite destilado intermedio 44 recoge fundamentalmente todos los líquidos del plato para descargarlos a modo de fracción de aceite destilado intermedia 28. El reflujo circulante 50 incluye una bomba intermedia 52 que extrae al menos la porción 42 de la fracción de aceite destilado intermedia 28 y envía
20 la porción a través del cambiador de calor intermedio 54 antes de volver a introducir la porción 42 en la torre de vacío 24 por encima del plato colector del aceite destilado intermedio 44.

[0049] El proceso y el aparato de la invención producen un producto de asfalto 32 a partir de la torre de vacío 24 que cumple la especificación del Grado de Rendimiento 76-22 sin necesidad de utilizar otros aditivos. De este modo, el producto de asfalto 32 es puro.

25 [0050] Finalmente, el producto de asfalto 32 es dirigido a un lugar de almacenamiento o transferido a una planta de mezcla en caliente donde se mezcla con arena y piedras para formar un producto de asfalto mezclado en caliente apto para su uso. El producto o aglomerante de asfalto formado según la presente invención producirá menos "humo azul" al procesarlo en la planta de mezcla en caliente. Al reducir las emisiones del aglomerante, los costes se pueden reducir ya no se necesitarán tantos equipos para emisiones.

30 [0051] Se entenderá que pueden resultar útiles ciertas características y subcombinaciones y que éstas podrán utilizarse sin necesidad de tener que hacer referencia a las otras características y subcombinaciones. Esto se contempla en y está dentro del ámbito de las reivindicaciones.

[0052] Dado que pueden hacerse muchas realizaciones de la invención, sin alejarse del ámbito de la misma, se entenderá que todo lo aquí expuesto o mostrado en los dibujos adjuntos debe ser interpretado de forma ilustrativa y no en un sentido
35 limitador.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para separar un crudo de alimentación en productos fraccionales que consiste en los pasos siguientes:
alimentar el crudo de alimentación en un recipiente de pre-evaporación para producir a partir del mismo un producto de residuos volátiles en la parte de arriba y una alimentación de crudo líquida evaporada;
- 5 introducir la alimentación de crudo evaporada en un calentador para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada;
alimentar la alimentación de crudo parcialmente vaporizada en una zona de alimentación de una torre de vacío para producir, desde la torre de vacío, una corriente de vapor en la parte de arriba, una fracción de aceite destilado intermedia, una fracción de aceite de cera y un producto de asfalto en la parte inferior; estando la zona de alimentación
10 ubicada debajo de un plato colector de aceite de cera que recoge fundamentalmente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite de cera de la fracción de aceite de cera;
extraer la fracción de aceite de cera de la torre;
calentar al menos una porción de la fracción de aceite de cera; y
alimentar dicha fracción de aceite de cera calentada en la zona de alimentación.
- 15 2. El proceso de la Reivindicación 1 en donde el paso de calentar al menos una porción de la fracción de aceite de cera consiste en alimentar la porción de la fracción de aceite de cera en el calentador junto con la alimentación de crudo líquida evaporada.
3. El proceso de la Reivindicación 1 en donde el paso de calentar al menos una porción de la fracción de aceite de cera consiste en alimentar la porción de la fracción de aceite de cera en el recipiente de pre-evaporación junto con el crudo de
20 alimentación.
4. El proceso de la Reivindicación 1 en donde el paso de calentar al menos una porción de la fracción de aceite de cera consiste en introducir la porción de la fracción de aceite de cera calentada en un segundo recipiente de evaporación antes de introducirla en la zona de alimentación.
5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde el crudo de alimentación es Crudo Boscan.
- 25 6. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde el crudo de alimentación es Crudo Altamira.
7. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en donde el producto de asfalto cumple la Especificación para el Grado de Rendimiento 76-22, siendo el producto de asfalto un producto puro.
8. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que consiste además en introducir vapor en una sección de rectificación inferior de la torre de vacío.
- 30 9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que también consiste en bombear una porción de la fracción de aceite destilado intermedia en un lugar de la torre de vacío encima del plato colector de aceite destilado intermedio, recogiendo el plato colector de aceite destilado intermedio prácticamente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio en la fracción de aceite destilado intermedia.
10. Un aparato para separar un crudo de alimentación en productos fraccionales que comprende:
35 un recipiente de pre-evaporación (12) para recibir y separar el crudo de alimentación en un producto de residuos volátiles en la parte superior (14) y una alimentación de crudo líquida evaporada (16); un calentador (18) para calentar la alimentación de crudo líquida evaporada para producir una alimentación de crudo parcialmente vaporizada (20); una torre de vacío (24) que tiene una zona de alimentación (22) para recibir la alimentación de crudo parcialmente vaporizada, estando la zona de alimentación ubicada debajo de un plato colector de aceite de cera (34), cuyo plato
40 colector de aceite de cera (34) recoge fundamentalmente todos los líquidos de una fracción de aceite de cera para extraer la fracción de aceite de cera de la torre, teniendo la torre unos elementos para extraer un producto de asfalto de una parte inferior (40) de la torre; y
una bomba (48) para recibir al menos una porción de la fracción de aceite de cera para llevar la porción al interior de un calentador o de un recipiente de evaporación e introducir dicha porción de la fracción de aceite de cera en la zona de
45 alimentación (22).

11. El aparato de la reivindicación 10 en donde la bomba (48) lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior de un calentador (56) antes de que la porción de la fracción de aceite de cera sea introducida junto con la alimentación de crudo parcialmente vaporizada en la zona de alimentación (22).
- 5 12. El aparato de la reivindicación 10 en donde la bomba lleva la porción de la fracción de aceite de cera al interior del recipiente de pre-evaporación (12) junto con el crudo de alimentación de modo que la porción de la fracción de aceite de cera se evapore y después sea calentada antes de su introducción en la zona de alimentación (22).
13. El aparato de la reivindicación 10 que incluye además un segundo recipiente de evaporación (36) para recibir la porción de la fracción de aceite de cera antes de la introducción de la porción de la fracción de aceite de cera en la zona de alimentación.
- 10 14. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 en donde la torre de vacío incluye una sección de rectificación inferior (40) debajo de la zona de alimentación, y que comprende además unos elementos para introducir vapor en la sección de rectificación inferior.
- 15 15. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en donde la torre de vacío incluye un plato colector de aceite destilado intermedio (44) y comprende además un reflujo circulante (5) que bombea una porción de la fracción de aceite destilado intermedia (42) en un lugar de la torre de vacío ubicado encima del plato colector de aceite destilado intermedio (44), siendo fundamentalmente todos los líquidos presentes en el plato colector de aceite destilado intermedio recogidos en la fracción de aceite destilado intermedia.

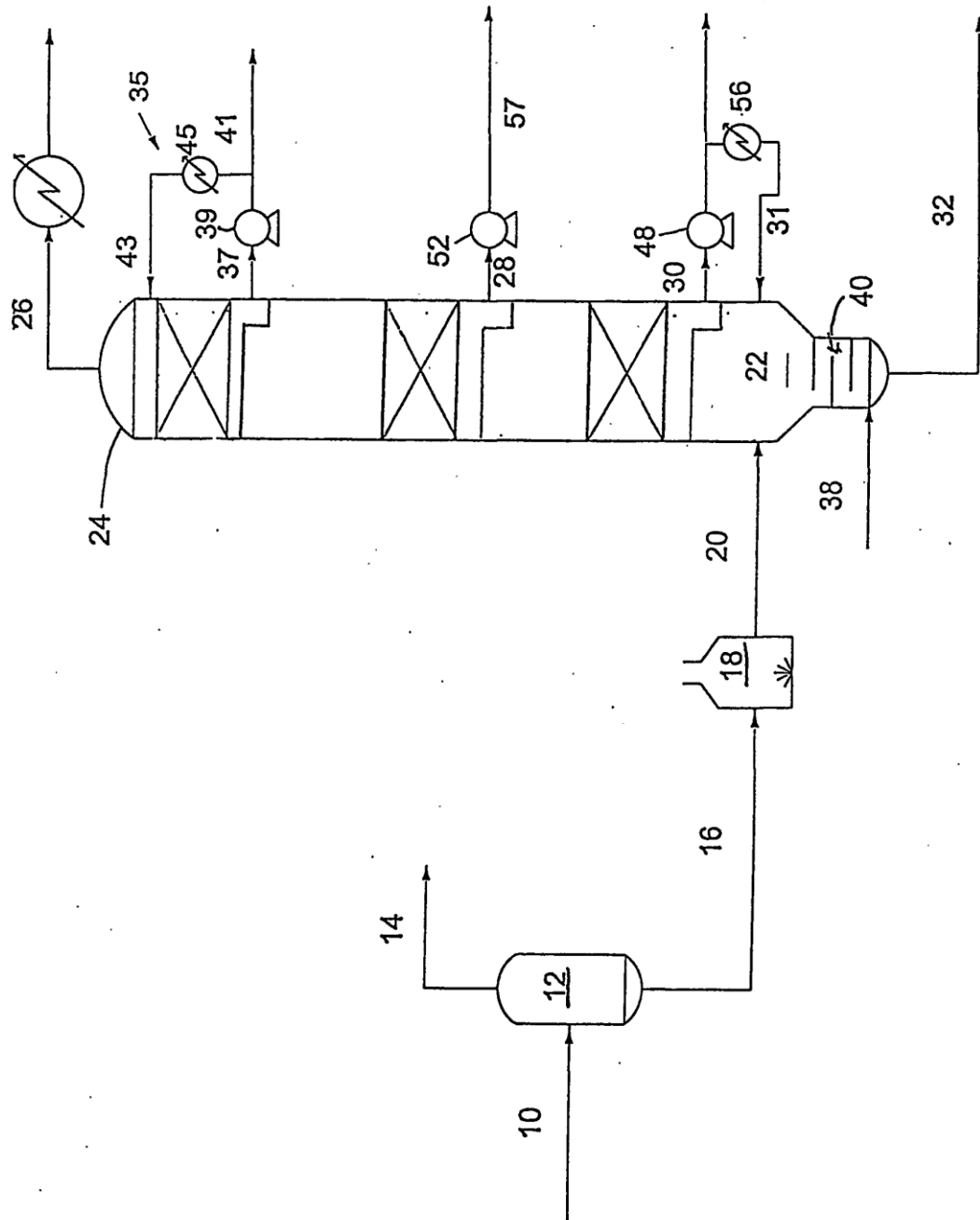


Fig. 1

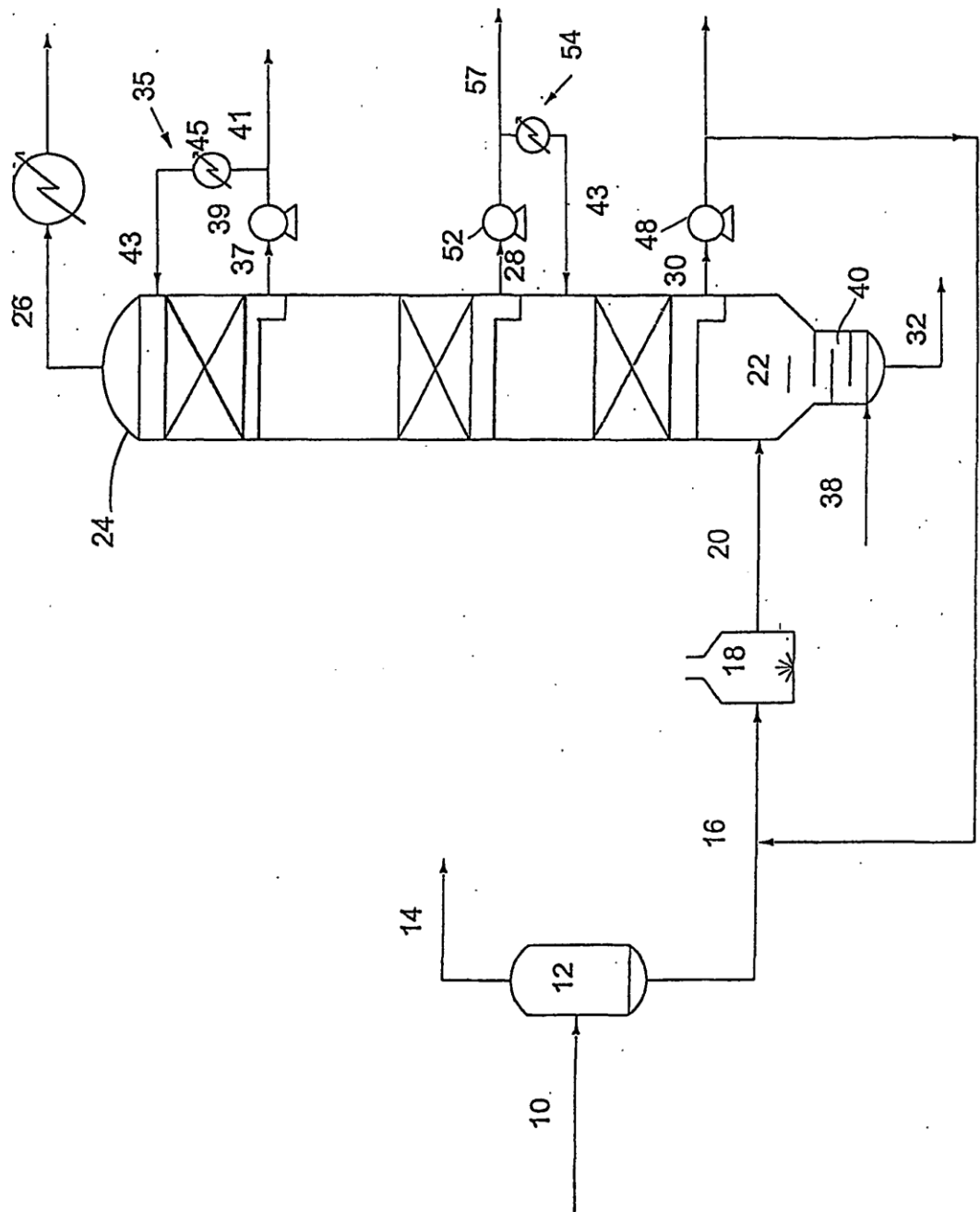


Fig. 2

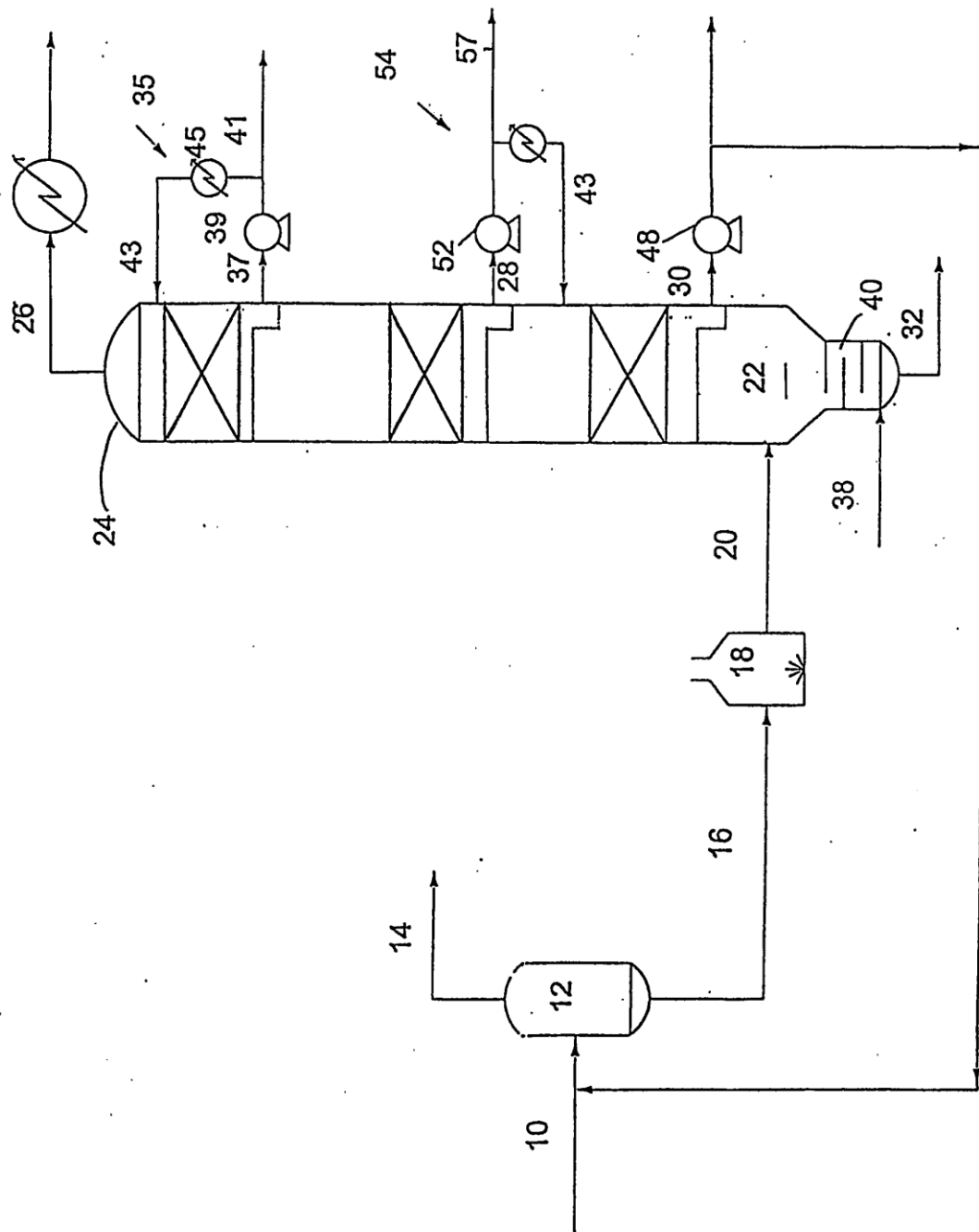


Fig. 3

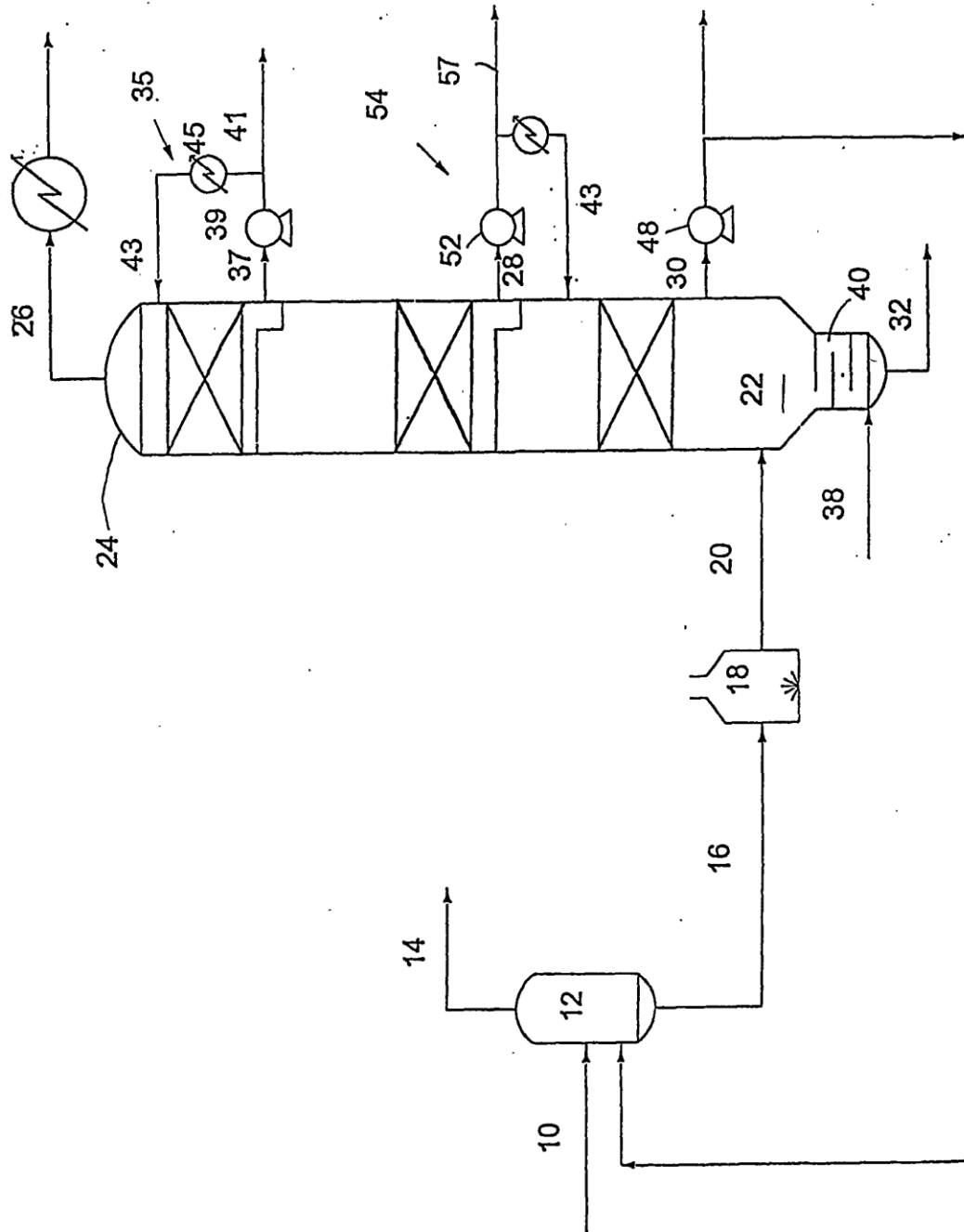


Fig. 3a

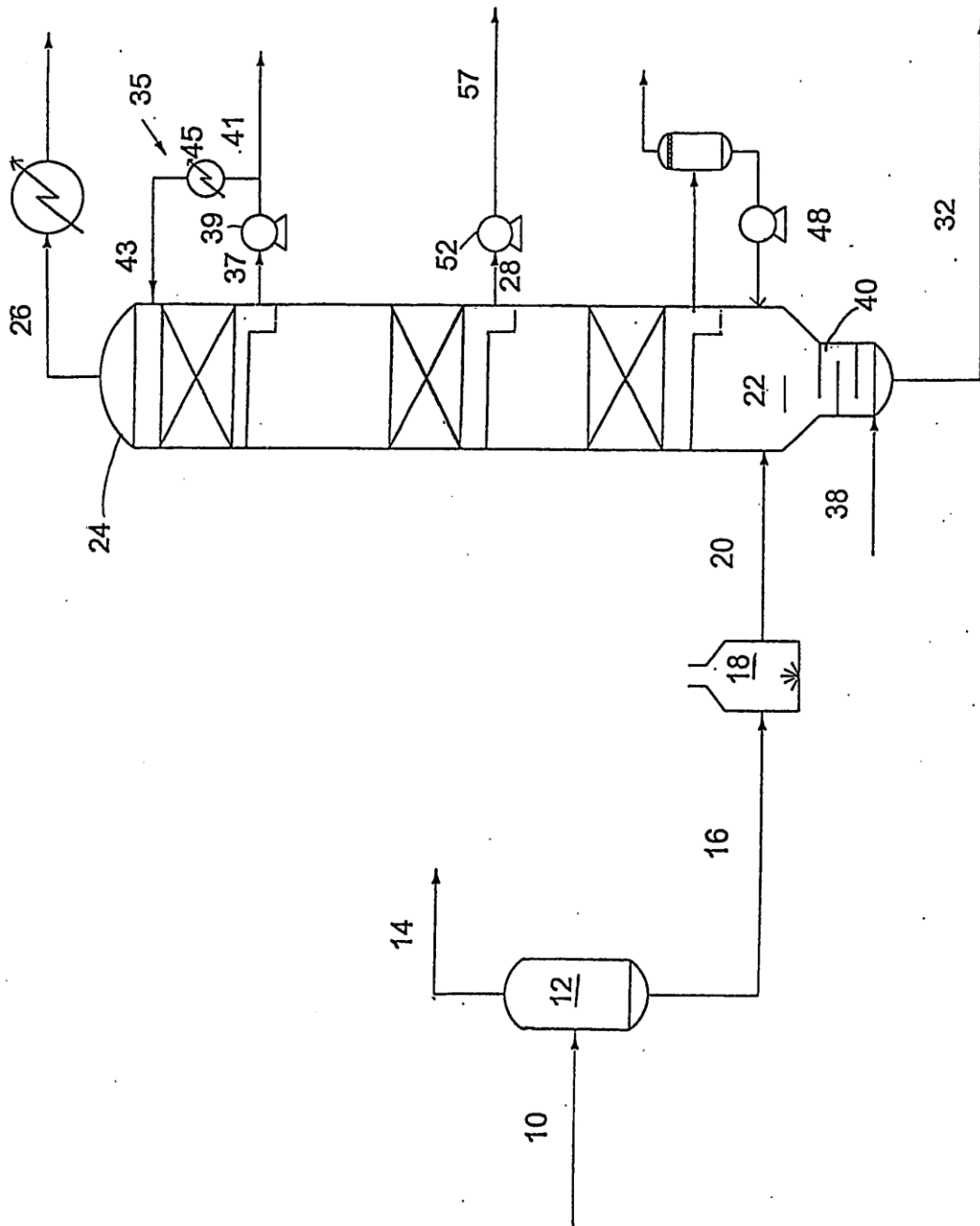


Fig. 4

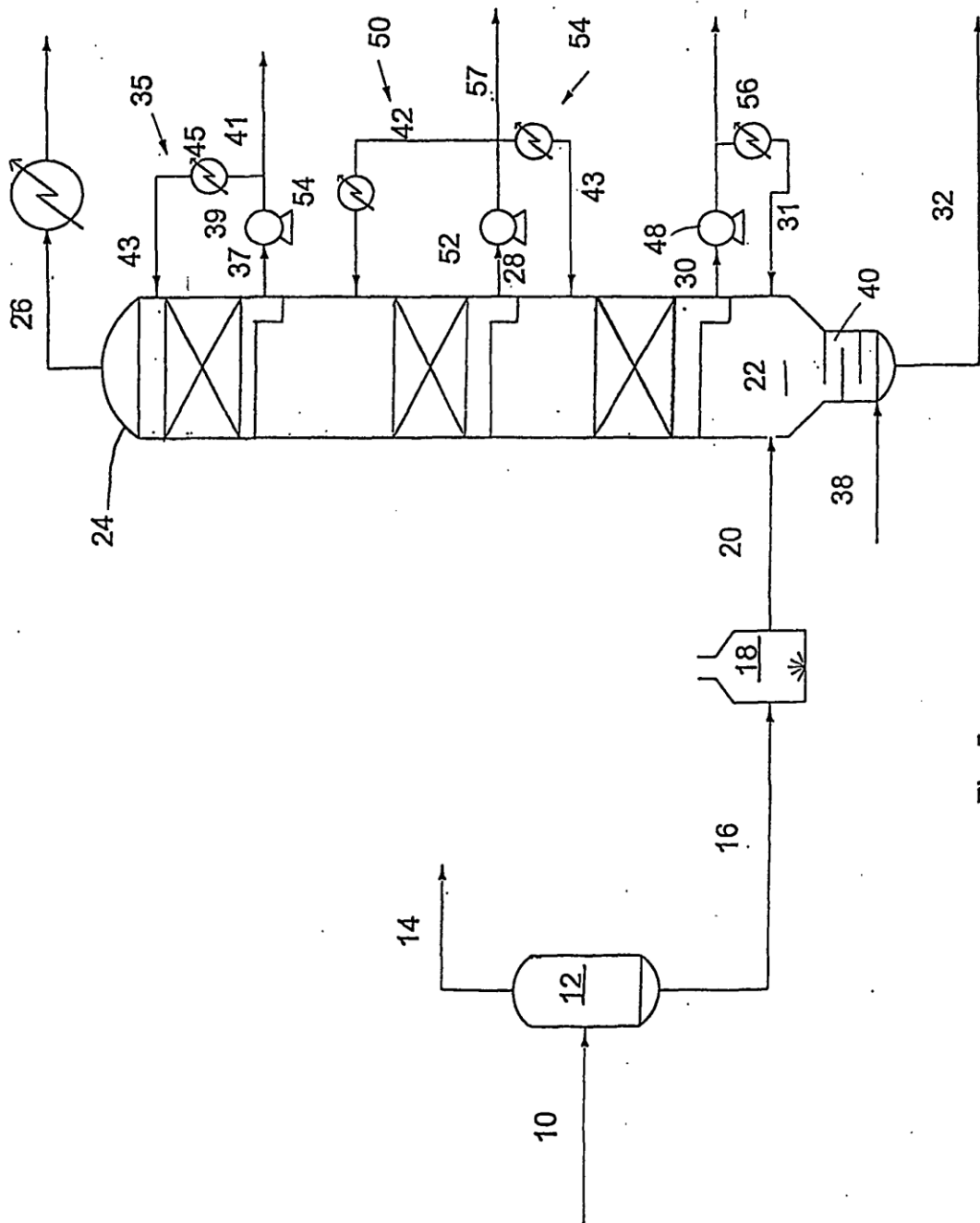


Fig. 5

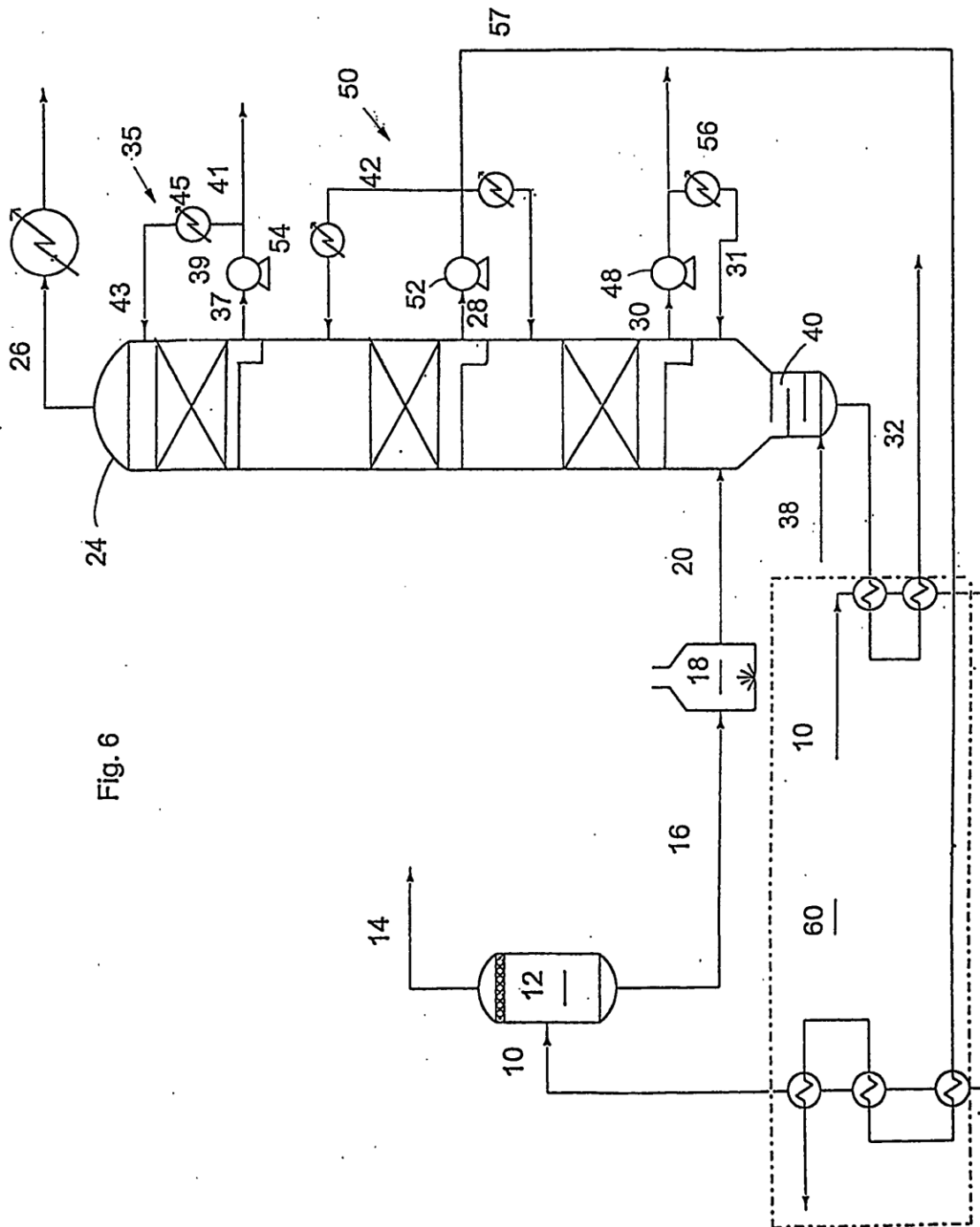


Fig. 6