

DISPOSITIVO DE CONDENSACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención está relacionada con máquinas y dispositivos utilizados para la condensación y destilación de sustancias.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

10

En el estado de la técnica se encuentran documentos que divulgan dispositivos para el intercambio de calor, evaporación y/o condensación de sustancias, tales como los enseñados en JP2004020095A y US20170106310A1.

15

El documento JP2004020095A divulga un dispositivo para transferencia de calor entre fluidos. Dicho dispositivo comprende un tanque dividido en tres cámaras, una primera cámara superior de flujo, una segunda cámara de transferencia de calor y una tercera cámara inferior de flujo. La cámara superior de flujo incluye una entrada para producto, una escotilla para supervisión y un agitador. La cámara de transferencia de calor está delimitada por dos

20 placas de partición horizontales entre las cuales se alojan una pluralidad de cilindros que presentan su entrada y salida en las cámaras de flujo superior e inferior respectivamente. Finalmente, la cámara inferior de flujo incluye una salida para producto líquido.

25

Los cilindros de la cámara de transferencia de calor están divididos en dos grupos, un primer grupo de cilindros ubicado en el centro del tanque y un segundo grupo de cilindros dispuestos al lado de la pared interna del tanque. Dentro de todos los cilindros se alojan dos tipos de aletas que presentan la particularidad de dirigir el fluido en direcciones opuestas.

30

Dicho documento JP2004020095A indica que el producto líquido ingresa por la cámara superior de flujo donde es agitado y dirigido hacia la cámara inferior de flujo a través del primer grupo de cilindros. Entre los cilindros de la cámara de transferencia de calor circula un fluido que enfría o calienta el producto. Posteriormente el producto llega hasta la cámara inferior de flujo y gracias a la forma de las aletas al interior de los cilindros dicho producto vuelve a subir hacia la cámara superior de flujo a través del segundo grupo de cilindros y con

35 ayuda de las aletas internas de estos. El anterior ciclo es repetido cuantas veces se considere necesario y posteriormente el producto es evacuado por medio de la salida para producto en la cámara inferior.

40

Por otro lado, el documento US20170106310A1 divulga un evaporador. El evaporador incluye un cilindro dentro del cual se aloja un agitador. El cilindro tiene un conducto de entrada y un conducto de salida que se ubican en la parte superior y en la parte inferior del cilindro, respectivamente. Además, el evaporador incluye al menos una salida de vapor que

se dispone en la parte superior o inferior del cilindro dependiendo de si la operación se realiza en la dirección del flujo de vapor o en contra de dicho flujo.

Adicionalmente, el documento US20170106310A1 divulga el uso de una chaqueta de calentamiento y una tubería de suministro de producto, las cuales pueden configurarse de múltiples maneras. En una posible configuración la chaqueta de calentamiento es un ducto de doble pared que rodea el cilindro en toda su longitud y la tubería de suministro de producto presenta la misma forma y rodea la chaqueta de calentamiento. En otra modalidad, la tubería de suministro de producto se describe como un ducto que rodea helicoidalmente la superficie externa de la chaqueta en toda su longitud. Otra configuración sugiere que las funciones de chaqueta de calentamiento y tubería de suministro son realizadas por ductos adyacentes o coaxiales entre sí, que rodean el cilindro en toda su longitud. En todas las configuraciones es posible incluir aislantes térmicos que aseguren la eficiencia de la transferencia de calor.

El evaporador divulgado por US20170106310A1 es preferiblemente un evaporador de película delgada, dicha película es generada por las palas rotatorias del agitador que distribuyen uniformemente sobre la cara interna del cilindro el producto líquido suministrado. La película tiene un espesor entre 0,3mm y 5mm que facilita la evaporación a bajas temperaturas. Finalmente, US20170106310A1 también describe una modalidad donde el evaporador es de recorrido corto, este combina la función de un evaporador de película y un condensador dentro del mismo dispositivo. En esta modalidad el condensador se aloja en el centro del cilindro y es rodeado por el agitador.

Según lo anterior, los documentos JP2004020095A y US20170106310A1 divulgan dispositivos para el intercambio de calor y para la evaporación de sustancias. Dichos dispositivos comprenden contenedores que alojan elementos como agitadores, ductos y aletas, hacen uso de medios de calentamiento o enfriamiento y utilizan chaquetas para tales fines. Sin embargo, ninguno lleva a cabo un proceso de condensación con ayuda de una recámara de condensación y un agitador dispuestos en la región de salida del intercambiador de calor. Así como no se indica el uso de dichos dispositivos como parte de un sistema de destilación. Además, la adaptación de los dispositivos para el intercambio de calor a espacios pequeños tales como un apartamento, casa u oficina, es complicada debido usualmente a su tamaño.

Breve descripción de la invención

La presente invención corresponde a un dispositivo de condensación y un dispositivo de destilación que a su vez comprende dicho dispositivo de condensación. El dispositivo de condensación incluye un primer contenedor, un intercambiador de calor alojado al interior de dicho primer contenedor, una recámara de condensación debajo del intercambiador de calor y un agitador alojado al interior del primer contenedor. En una modalidad de la

invención el dispositivo de condensación comprende, además, un segundo contenedor, donde ambos contenedores presentan doble pared. Adicionalmente, los contenedores pueden incluir bridas para ingreso y salida de sustancias hacia el interior de estos y del intercambiador de calor, y para la supervisión de las sustancias al interior del dispositivo.

5

Por otro lado, la presente invención reclama un dispositivo destilador que incluye el dispositivo de condensación mencionado anteriormente y un reactor conectado a este último por medio de un ducto. El dispositivo de condensación comprende un primer contenedor, un intercambiador de calor de tubos y coraza alojado al interior del primer contenedor, una

10 recamara de condensación dispuesta debajo del intercambiador de calor de tubos y coraza, y un segundo contenedor debajo de la recamara de condensación. Por su parte el reactor tiene un primer recipiente unido por medio de un ducto al primer contenedor del dispositivo de condensación y un segundo recipiente coaxial al primer recipiente.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG.1 corresponde a una vista en isométrico de una modalidad del dispositivo de la invención.

20

La FIG.2 corresponde a una vista en explosión del dispositivo de la FIG.1.

La FIG.3 corresponde a una vista en sección del dispositivo de la FIG.1.

25

La FIG.4 corresponde a una vista en sección de una segunda modalidad del dispositivo de la presente invención.

La FIG.5 corresponde a una vista en sección de una tercera modalidad del dispositivo de la presente invención.

30

La FIG.6 corresponde a una vista en sección de una cuarta modalidad del dispositivo de la presente invención.

La FIG.7 corresponde a una vista en explosión del dispositivo de la FIG.6.

35

La FIG.8 corresponde a una vista en detalle del dispositivo de condensación de la presente invención.

La FIG.9 corresponde a una vista en perspectiva del dispositivo de destilación de la presente

40 invención.

La FIG.10 corresponde a una vista en sección de una modalidad del dispositivo de destilación de la presente invención con un esquema del recorrido del fluido dentro del destilador de la presente invención.

- 5 La FIG.11 corresponde a una vista en sección de una segunda modalidad del dispositivo de destilación de la presente invención con un esquema del recorrido del fluido dentro del destilador de la presente invención.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención corresponde a un dispositivo de condensación y un dispositivo destilador que comprende el primero.

- 15 El dispositivo de condensación comprende un primer contenedor, un intercambiador de calor alojado al interior de dicho primer contenedor, una recámara de condensación debajo del intercambiador de calor y un agitador alojado al interior del primer contenedor. A continuación, se detallan los componentes principales del dispositivo de condensación de la presente invención:

20

Haciendo referencia a la FIG.1 y a la FIG.2, el primer contenedor (10) es un recipiente dentro del cual se instala el intercambiador de calor (20), la recámara de condensación (30) y el agitador (40), y donde a lo largo del proceso de condensación se aloja una mezcla solido-líquido-gas o líquido-gas, la cual sufre una reacción química o un cambio de fase.

25

Para la comprensión de la presente invención se entenderá como “*contenedor*” y “*recipiente*” un recinto con una o más aberturas, tal como un ducto que tiene dos aberturas enfrentadas o una cavidad con una única abertura.

- 30 Opcionalmente, el primer contenedor (10) es un cilindro construido a partir de una o más láminas y solo presenta una pared.

- Haciendo referencia a la FIG.3, en una realización de la invención el primer contenedor (10) tiene un primer ingreso (101a) y una abertura de salida (102a), donde el primer ingreso (101a) es la entrada para un fluido en estado gaseoso o líquido-gaseoso y la abertura de salida (102a) se ubica en la pared del primer contenedor (10) permitiendo la salida del fluido condensado. En la presente realización el primer contenedor (10) presenta una única pared que rodea y aloja todos los demás componentes del dispositivo de condensación (100), es decir, el intercambiador de calor (20), la recámara de condensación (30) y el agitador (40).

40

Haciendo referencia nuevamente a la FIG.3, en una modalidad de la invención, el dispositivo de condensación (100) cuenta con una desembocadura (102b) que se ubica en la parte inferior

del primer contenedor (10). Dicha desembocadura es opcional y permite tener acceso al fondo del dispositivo de condensación (100) para vaciar su contenido o ingresar fluidos en este.

- 5 Por otro lado, y haciendo referencia a la FIG.4, opcionalmente el primer contenedor (10) se compone de una pared externa (11) y una pared interna (12) divididas por un espacio vacío. En esta realización, la pared interna (12) forma un recinto que aloja el intercambiado de calor (20), la recámara de condensación (30) y el agitador (40). El espacio vacío que se forma entre ambas paredes (11 y 12) del primer contenedor (10), tiene múltiples funciones: dicho
- 10 espacio vacío aloja una fuente de calor o cualquier tipo de fluido refrigerante o de calentamiento según la operación del dispositivo. La fuente de calor se selecciona del grupo conformado por calentadores a gas, calentadores de resistencias eléctricas, calentadores de chaqueta de vapor, calentadores de carbón, calentadores que usan elementos combustibles, quemadores de tiro forzado, calentadores de madera o biomasa, quemadores radiantes,
- 15 calderas de aceite térmico o combinaciones de los anteriores.

Por su parte, el fluido alojado entre las paredes del primer contenedor (10) se selecciona por ejemplo entre agua, vapor de agua, gas metano, gas licuado de petróleo, gas natural comprimido, aire, aceites térmicos, amoníaco, glicol, etilenglicol, gases o líquidos

20 refrigerantes, y combinaciones de los mismos. En una modalidad de la invención, las paredes del primer contenedor (10) contienen un combustible sólido como madera, carbón, biomasa, o residuos orgánicos de fuente animal o vegetal.

El espacio comprendido entre las paredes (11 y 12) también sirve como aislamiento que

25 disminuye la transferencia de calor entre las superficies de ambas paredes (11 y 12) o en una realización particular incluye un material aislante que también sirva como aislamiento térmico. Dicho material aislante se selecciona del grupo conformado por lana mineral (lana de roca), poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano, espuma de resina fenólica, espuma de vidrio (lana de vidrio), losas de lana de madera, placas de perlita,

30 corcho, aerogel, algodón, arlita, vermiculita, cáscaras de trigo, escanda, lino, pellas de cereales, cáñamo, virutas de madera, celulosa, fibra de madera, lana de madera, cañas, fibras de la madera, algodón, arlita, corcho, algas, paja, hierba, lana de roca, manta, paneles rígidos, coquillas, lana de vidrio, lana natural de oveja, vidrio expandido, poliestireno expandido (eps), espuma celulósica, film alveolar de polietileno, espuma de poliuretano, y combinación

35 de los anteriores.

Haciendo referencia a la FIG.5, el dispositivo de condensación (100) incluye un segundo contenedor (50) que aloja y rodea la recámara de condensación (30). Preferiblemente, tanto el primer contenedor (10) como el segundo contenedor (50) son cilíndricos. Dicho segundo

40 contenedor (50) es coaxial al primer contenedor (10) y se acopla a este en un extremo para configurar un recinto. Dicho acople se realiza por medios tales como bridas, soldadura, unión

por elementos de fijación, fabricación monolítica por medio de moldes, unión por medio de pegantes, soldaduras o combinación de los anteriores.

- Haciendo referencia a la FIG.5, el primer contenedor (10) presenta tanto la pared interna (12) como la pared externa (11) descritas anteriormente. Por su parte el segundo contenedor (50) está constituido por una única pared. Sin embargo, en una realización no ilustrada es posible que el segundo contenedor (50) cuente con doble pared, mientras que el primer contenedor (10) se constituye de una sola pared.
- Debe tenerse en cuenta que en cualquier realización de la presente invención donde se tenga, un primer contenedor (10) y un segundo contenedor (50), estos se encuentran comunicados en su interior, tal como se ilustra en las FIG.5 a FIG.7 y FIG.10, y que en ningún caso son dos contenedores adyacentes separados completamente por una pared divisoria.
- Uno de los efectos técnicos de contar con dos contenedores (10 y 50) independientes es que es posible llevar a cabo diferentes procesos de transferencia de calor en cada sección del dispositivo de condensación (100). Haciendo referencia a la FIG.6, un ejemplo de lo anterior es cuando el dispositivo de condensación (100) tiene un primer contenedor (10) con dos paredes dentro de las cuales ingresa un primer fluido, mientras que en un segundo contenedor (50) con dos camisas (una camisa interna (52) y una camisa externa (51)), ingresa un segundo fluido a mayor temperatura que el primer fluido. En este ejemplo, las paredes alrededor del intercambiador de calor (20) se encuentran a una temperatura diferente a la temperatura que le transfiere la camisa interna (52) del segundo contenedor (50) a la recámara de condensación (30). Es posible entonces, controlar de manera independiente la temperatura de cada uno de los contenedores (10 y 50).

La forma de cada uno de los dos contenedores (10 y 50) se selecciona del grupo conformado por pirámides, conos, cubos, prismas, esferas, ortoedros, paralelepípedos, cilindros, hiperboloide, formas equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

Haciendo referencia a la FIG.6, preferiblemente tanto el segundo contenedor (50) descrito anteriormente, como el primer contenedor (10) están constituidos por dos paredes coaxiales donde una primera pared rodea una segunda pared. En adelante y para la comprensión de la presente realización las paredes del primer contenedor (10) se llamarán pared externa (11) y pared interna (12), mientras que las paredes del segundo contenedor se llamarán camisa externa (51) y camisa interna (52).

Dicho lo anterior, en la realización preferida de la invención ilustrada en la FIG.6, el segundo contenedor (50) presenta una cavidad entre la camisa externa (51) y camisa interna (52) que permite alojar una fuente de calor o una sustancia refrigerante. Dicha cavidad es atravesada por un ducto interno que comunica la región de la recámara de condensación (30) con la

abertura de salida (102b). Dicho ducto impide que el fluido condensado caiga en la cavidad entre la camisa externa (51) y la camisa interna (52) del segundo contenedor (50), y entre en contacto con la fuente de calor que allí se aloja. Por otra parte, la fuente de calor se selecciona del grupo conformado por calentadores a gas, calentadores de resistencias eléctricas, calentadores de chaqueta de vapor, calentadores de carbón, calentadores que usan elementos combustibles, quemadores de tiro forzado, quemadores radiantes, calderas de aceite térmico y combinaciones de los anteriores.

Por otro lado, tanto el primer contenedor (10) como el segundo contenedor (50) están abiertos a la atmósfera y operan bajo condiciones de vacío. Adicionalmente, en un ejemplo de la invención los contenedores (10 y 50) operan a una temperatura entre 0°C y 6°C, entre 5°C y 90°C, entre 8°C y 95°C, entre 10°C y 100°C, entre 15°C y 105°C, entre 20°C y 110°C, entre 25°C y 120°C, entre 30°C y 125°C, entre 70°C y 250°C, entre 110°C y 400°C, entre 800°C y 1100°C o entre 1100°C y 1800°C. En otro ejemplo de la invención, los contenedores (10 y 50) operan a una temperatura entre 0°C y -6°C, entre -5°C y -10°C, entre -10°C y -50°C, entre -50°C y -100°C, entre -100°C y -150°C, entre -150°C y -200°C o entre -200°C y -273°C.

Los contenedores (10 y 50) tienen una capacidad comprendida en un rango entre 1m³ y 10m³, entre 1m³ y 10m³, entre 10m³ y 20m³, entre 20m³ y 30m³, entre 30m³ y 40m³, entre 50m³ y 60m³, entre 70m³ y 80m³, y entre 80m³ y 100m³, entre 200m³ y 500m³, entre 500m³ y 1000m³ o entre 1000m³ y 1500m³.

Para el entendimiento de la presente invención, se entenderá que las condiciones de temperatura, presión y capacidad volumétrica de ambos contenedores (10 y 50) son variables de operación que se seleccionan según las sustancias que se procesen en el dispositivo de condensación (100). Estas variables de operación son definidas y calculadas por un técnico medianamente versado en la materia y en campos técnicos afines por un técnico medianamente versado en ingeniería química, ingeniería de procesos y campos técnicos afines.

Además, en un ejemplo particular de la invención, el material de los contenedores (10 y 50) se selecciona entre acero inoxidable, acero al carbono, aluminio, cobre, bronce, latón, aleaciones austeníticas de base níquel-cromo, poliacrilatos, resinas plásticas (v.gr. poliéster, vinil éster, epóxicas) reforzadas con fibras (v.gr. de vidrio, aramida, carbono, poliéster), polipropileno, polietileno, poliamidas, hormigón, concreto reforzado y combinaciones de los anteriores. En otras realizaciones de la invención el material de los contenedores (10 y 50) se selecciona entre metalcrilato transparente, hierro, policarbonato, nanotubos de carbono, fibra de carbono, fibra de vidrio, grafeno, vidrio, vidrio borosilicato, antimonio, titanio, magnesio, paladio o radio.

También, los contenedores (10 y 50) pueden tener un recubrimiento externo e interno, como pintura electrostática, epóxica, o vinílica, que evita la corrosión del dispositivo de condensación (100) si este se expone a la intemperie o condiciones climáticas adversas. Dicho recubrimiento también evita la corrosión del dispositivo de condensación (100) cuando el contenido de los contenedores (10 y 50) ataca químicamente la superficie interna de los mismos. Adicionalmente, los contenedores (10 y 50) pueden tener un recubrimiento de materiales cerámicos depositados químicamente o físicamente por vapor; galvanizado, anodizado, tropicalizado, cementado, nitrurado, sinterización de recubrimientos cerámicos y combinaciones de los anteriores.

10

Los contenedores (10 y 50) pueden fabricarse a partir de placas metálicas unidas entre sí mediante soldadura (v.g. SMAW, GMAW, GTAW, FCAW), y otros métodos de soldadura aceptados por la American Welding Society. Dichos contenedores (10 y 50), también pueden fabricarse por extrusión, torneado, fundición, y otros procesos de manufactura conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

15

Haciendo referencia a la FIG.7. el dispositivo de condensación (100) incluye una tapa (60) que se acopla al intercambiador de calor (20) y al primer contenedor (10) formando una cámara entre el intercambiador de calor (20) y la tapa (60), donde el fluido en estado gaseoso se acumula antes de entrar al intercambiador de calor (20). Dicha tapa (60), presenta un primer ingreso (101a) y un segundo ingreso (101b) (no visible en dicha FIG.7). Adicionalmente el primer contenedor (10) es de doble pared y rodea el intercambiador de calor (20), además, presenta una perforación donde se dispone una brida de primer contenedor (10) que se describirá en detalle más adelante.

25

Dicho dispositivo de condensación (100) de la FIG. 7 también incluye un segundo contenedor (50) con una camisa externa (51) y una camisa interna (52), en donde la camisa interna (52) rodea la recámara de condensación (30) y el agitador (40). En la cavidad que se forma entre la camisa externa (51) y la camisa interna (52) del segundo contenedor (50) se aloja una fuente de calor. Con el fin de supervisar, ubicar o alimentar dicha fuente de calor, se dispone una brida de segundo contenedor (53) en una abertura de la camisa externa (51), dicha brida se describirá en detalle más adelante. Por su parte, el agitador (40) ingresa a la recámara de condensación (30) y sobresale de ella.

30

Haciendo referencia a la FIG.7, la abertura de salida (102a) del dispositivo de condensación (100) se ubica entre el segundo contenedor (50) y la brida (13) y permite la salida del fluido condensado.

35

El dispositivo de la presente invención tiene múltiples modalidades (ver FIG.3, FIG.4, FIG.5. y FIG.6) donde tanto el primer contenedor (10) como el segundo contenedor (50) presentan una o dos paredes, esto permite diferentes configuraciones para el enfriamiento o calentamiento del fluido en su recorrido por el dispositivo de condensación.

40

A continuación, se describen los componentes alojados al interior del primer contenedor (10) y del segundo contenedor (50) según las realizaciones explicadas anteriormente:

- 5 El intercambiador de calor (20) alojado al interior del primer contenedor (10) permite la condensación de los gases que ingresan al dispositivo de condensación (100). Dicho intercambiador de calor (20) se selecciona del grupo compuesto por intercambiadores de contacto directo, intercambiadores de contacto indirecto, intercambiadores alternativos, intercambiadores de superficie, intercambiadores de placas, intercambiadores de tubos, intercambiadores de tubos concéntricos, intercambiadores de tubos y coraza, intercambiadores de flujos cruzados, intercambiadores de flujos paralelos, intercambiadores en co-corriente e intercambiadores en contracorriente.

Haciendo referencia a la FIG.7, el intercambiador de calor (20) tiene en un primer extremo longitudinal una región de entrada (21), y en el extremo opuesto una región de salida (22). La región de entrada (21) está contigua a la tapa (60), y comprende el volumen limitado por la tapa (60) y el área por donde ingresan los gases al intercambiador de calor (20). Por su parte, la región de salida (22) es el volumen comprendido entre el área por donde sale la sustancia condensada del intercambiador de calor (20), y la superficie del fondo del primer contenedor (10) (en el caso que donde se usa únicamente un primer contenedor (10)) o del segundo contenedor (50) (en el caso que donde se usan ambos contenedores (10, 50)). Tanto la región de entrada (21) como la región de salida (22) se encuentran al interior del dispositivo de condensación (100) de la presente invención.

25 Haciendo referencia a las FIG.5 a FIG.7, el intercambiador de calor (20) es de tubos y coraza. Dicho tipo de intercambiador de calor permite el intercambio de calor entre dos fluidos y su construcción es posible en una gran variedad de tamaños y configuraciones. Este tipo de equipo consiste en una coraza cilíndrica que contiene un único tubo o un arreglo de tubos paralelo al eje longitudinal de la coraza. Los tubos opcionalmente tienen aletas (no ilustradas), y están sujetos en cada extremo por láminas perforadas (también conocidas como *espejos*). Adicionalmente, los tubos atraviesan una serie de láminas denominadas deflectores (también conocidos como *baffles*) que están distribuidas a lo largo de toda la coraza. Dichos deflectores dirigen el flujo de un primer fluido que circula por la coraza, de tal forma que la dirección del dicho fluido sea siempre perpendicular a los tubos. El segundo fluido va por dentro de los tubos y a lo largo de su recorrido por estos intercambia calor con el primer fluido que recorre la coraza. Una ventaja al usar este tipo de intercambiador de calor (20) dentro del primer contenedor (10) de la invención es que, el intercambio de calor con el segundo fluido no se da solo en la superficie interna de los tubos, sino también en la superficie externa de la coraza, incrementándose el área de intercambio de calor y de esta manera la capacidad del dispositivo para condensar dicho segundo fluido.

Además, el intercambiador de tubos y coraza permite hacer transferencia de calor entre el primer fluido y el segundo fluido sin que haya mezcla de estos. Por otra parte, otra ventaja de alojar un intercambiador de tubos y coraza al interior del primer contenedor (10) es que, bajo la región de salida (22) se deposita una porción de fluido líquido que permite la condensación por contacto directo del fluido en estado gaseoso que emerge de dicha región de salida (22) y se mezcla con dicho fluido líquido.

Adicionalmente, hay dos tipos básicos de intercambiadores de tubo y coraza: El de tipo fijo o de tubos estacionario, que tiene los dos extremos de los tubos fijos a la coraza y el que tiene un sólo extremo de los tubos sujeto a la coraza. En el primer caso, se requiere de una junta de dilatación debido a la expansión diferencial que sufren los materiales que conforman el equipo. En el segundo caso los problemas originados por la expansión diferencial se pueden eliminar empleando un cabezal de tubos flotantes que se mueven libremente dentro de la coraza.

Por otro lado, haciendo referencia a la FIG. 3 y FIG.5, la recámara de condensación (30) se dispone en la región de salida (22) del intercambiador de calor (20).

Dicha recámara de condensación (30) es una región delimitada por una pared que se extiende desde la región de salida (22) del intercambiador de calor (20) y a su vez rodea dicha región de salida (22). La pared de la recámara de condensación (30) direcciona el fluido que aún tiene una porción en estado gaseoso hacia las aspas del agitador (40) que se encuentran en movimiento. El encuentro con dichas aspas permite que las burbujas, es decir, la fracción en estado gaseoso del fluido, se rompan y se condense su contenido por acción del movimiento, la temperatura y el contacto con dicho agitador (40). Lo anterior complementa la acción del intercambiador de calor (20) y aumenta el porcentaje de fluido condensado, mientras que se homogeniza la temperatura del fluido en estado líquido.

En un ejemplo de la invención la forma del volumen definido por la recámara de condensación (30) se selecciona del grupo conformado por pirámides, conos, cubos, prismas, esferas, ortoedros, paralelepípedos, cilindros, hiperboloide, formas equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

Haciendo referencia a la FIG.2 a FIG.7, el agitador (40) de la presente invención está dispuesto debajo de la recámara de condensación (30). Dicho agitador (40) tiene al menos un aspa o preferiblemente cuatro aspas y su movimiento rotacional permite, como se mencionó anteriormente, no solo la mezcla del fluido en estado líquido, también la condensación de fracciones en estado gaseoso.

Haciendo referencia a la FIG.7, el agitador (40) se conecta a un eje (41) que atraviesa longitudinalmente el intercambiador de calor (20), en donde las aspas del agitador (40) se conectan en uno de los extremos longitudinales de dicho eje (41). Dicho agitador (40) se

ubica en la recámara de condensación (30) y gira gracias al movimiento que un mecanismo de transmisión de potencia transmite al eje (41). Dicho mecanismo transmisión de potencia puede ubicarse fuera del dispositivo de condensación (100) tal como se ve en la FIG.7.

- 5 Dicho mecanismo de transmisión de potencia preferiblemente está conectado a un motor, y a su vez, dicho motor opcionalmente está conectado a un reductor de velocidad el cual permite ajustar la velocidad del agitador (40), a una potencia adecuada según el fluido localizado al interior de la recámara de condensación (30).
- 10 El mecanismo de transmisión de potencia se selecciona del grupo conformado por: cadenas de transmisión, correas o bandas de transmisión, poleas, poleas dentadas, engranajes, mecanismo de piñón y tornillo sin fin, mecanismos de piñones, mecanismo de cremallera, ruedas o discos de fricción, ejes nervados, juntas cardán y juntas homocinéticas, árbol de levas, elementos equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en
- 15 la materia y combinaciones de los anteriores.

Por su parte, el motor se selecciona del grupo conformado por motores de corriente alterna (v.g. motores sincrónicos trifásicos, motores asíncronos sincronizados, motores con un rotor de imán permanente, motores monofásicos, motores bifásicos, motores con arranque auxiliar

20 bobinado y con condensador), motores de corriente continua (v.g. motores de excitación en serie, motores de excitación en paralelo, motores de excitación compuesta), motores con arranque auxiliar bobinado, motores equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores.

25 Además, el reductor de velocidad se selecciona del grupo conformado por: reductores de velocidad de sin fin corona, reductores de velocidad de engranajes, reductores cicloidales, reductores de velocidad planetarios, reductores de engranajes internos, reductores de engranajes externos, reductores equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores.

30

Por otro lado, los contenedores (10 y 50) del dispositivo de la presente invención incluyen al menos dos bridas, una brida del primer contenedor (13) y una brida del segundo contenedor (53) dispuestas respectivamente en las superficies de dichos contenedores (10, 50). Dichas bridas permiten acceder al interior del primer contenedor (10) y al segundo contenedor (50)

35 de acuerdo a cada realización de la invención. En una realización de la invención, las bridas son platinas dispuestas sobre perforaciones en las superficies de los contenedores (10 y 50). Dichas platinas presentan agujeros y ductos conectados a estos agujeros que ingresan a diferentes zonas del dispositivo de condensación como se explicará en detalle más adelante.

40 Haciendo referencia a la FIG.8, una primer brida (13) de primer contenedor (10) permite el acceso desde el exterior del primer contenedor (10) al interior del intercambiador de calor (20). Dicha primer brida (13) también da acceso al espacio entre la coraza del

intercambiador de calor (20) y el primer contenedor (10), y al espacio entre las paredes del primer contenedor (10) en caso de que este sea de doble pared. Por su parte, la segunda brida del primer contenedor (14) es opcional y está constituida por una placa transparente que permite observar el fluido condensado que sube por las paredes externas del intercambiador de calor (20) a medida que dicho fluido se incrementa.

Por su parte y haciendo nuevamente referencia a la FIG.8, el segundo contenedor (50) también presenta una brida de segundo contenedor (53) que se dispone en una abertura de dicho segundo contenedor (50). En caso de que el segundo contenedor (50) este conformado de una única pared, dicha brida permite el acceso a la región de la recámara de condensación (30). Mientras que en el caso donde el segundo contenedor (50) es de doble pared, dicha brida de segundo contenedor (50) permitiría el acceso a la cavidad donde se aloja la fuente de calor.

La presente invención también comprende un dispositivo de destilación que a su vez comprende cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo de condensación y un reactor.

Haciendo referencia a la FIG.9 y FIG.10, en una realización de la invención el dispositivo de destilación (300) comprende un dispositivo de condensación (100) que tiene un primer contenedor (10) de doble pared y un intercambiador de calor (20) de tubos y coraza alojado al interior del primer contenedor (10). En donde el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza tiene una región de entrada (21) y una región de salida (22). El dispositivo de condensación (100) también incluye una recámara de condensación (30) dispuesta bajo la región de salida (22) del intercambiador de calor (20) y un segundo contenedor (50) de doble camisa. Dicho segundo contenedor (50) está dispuesto debajo de la región de salida (22) del intercambiador de calor (20) de tubos y coraza, donde la camisa interna (52) del segundo contenedor (50) se dispone bajo la recámara de condensación (30) y aloja un agitador (40), y la camisa externa (51) del segundo contenedor (50) aloja dicha camisa interna (52). El dispositivo de destilación (300) de la presente invención también comprende un reactor (200) conectado por medio de un ducto (400) al primer contenedor (10).

El ducto (400), es de un material que se selecciona, por ejemplo, del grupo conformado por acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, hierro galvanizado, hierro fundido, policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés), bronce cromado, cobre, cloruro de polivinilo clorado (CPVC, por sus siglas en inglés), polietileno reticulado (PEX, por sus siglas en inglés), materiales equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores. Por otra parte, la sección transversal del ducto (400) se selecciona del grupo conformado por cuadrados, triángulos, círculos, rectángulos, pentágonos, trapecios, elipses, rombos, hexágono, heptágono, octógono, decágono, formas equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

En una realización de la invención, el ducto (400) tienen un recubrimiento interno y/o externo, como pintura electrostática, epóxica, o vinílica.

5 Por su parte, el reactor (200) presenta una configuración similar al dispositivo de condensación con la diferencia de que no aloja un intercambiador de calor. El reactor (200) se constituye de uno o dos recipientes coaxiales y acoplados, los cuales en una modalidad de la invención, tienen bridas para monitoreo de las condiciones dentro del reactor (200) (como temperatura, humedad, etc) y para ingreso y salida de sustancias.

10

La forma de los recipientes que forman al reactor (200) se seleccionan por ejemplo del grupo conformado por pirámides, conos, discos, prismas, cubos, prismas, esferas, ortoedros, paralelepípedos, cilindros, hipérbole, hiperboloide, equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

15

Haciendo referencia a la FIG. 10, el reactor (200) comprende un primer recipiente (210) con forma cilíndrica de doble pared, conectado por medio de un ducto (400) al primer contenedor (10) del dispositivo de condensación (100) y un segundo recipiente (250). Dicho segundo recipiente (250) tiene forma cilíndrica, está conformado por una lámina interna (252) y una
20 lámina externa (251), y es coaxial al primer recipiente (210) configurando con este un recinto. Por su parte, la lámina interna (252) aloja un mezclador (240), y la lámina externa (251) aloja la lámina interna (252).

25

En una modalidad no ilustrada de la invención, el primer recipiente (210) y el segundo recipiente (250) o al menos uno de ellos (210, 250) son de una pared. Por otra parte, el mezclador (240) del reactor (200) es opcional, y no es necesario para el funcionamiento del reactor (200).

30

En una modalidad de la invención el dispositivo de condensación (100) aloja los siguientes fluidos:

- *Fluido del proceso en fase gaseosa*: corresponde a el fluido gaseoso que ingresa al condensador a través del primer ingreso (101a).

35

- *Fluido del proceso condensado*: corresponde al líquido obtenido al condensar el fluido del proceso en fase gaseosa dentro del dispositivo de condensación (100).

- *Líquido de dopaje*: Líquido que se introduce en el dispositivo de condensación (100) para contribuir con la condensación de los gases al entrar en contacto directo con ellos.

- *Fluido del proceso en fase líquida*: es el líquido que surge entre la mezcla del líquido de dopaje y el fluido del proceso condensado.

40

- *Fluido Auxiliar*: es el fluido (líquido o gaseoso) que va por la coraza del intercambiador de calor (20) y comprende cualquier tipo de fluido refrigerante o de calentamiento según la operación del dispositivo.

En una modalidad de la invención el proceso de condensación es el siguiente: a través de un primer ingreso (101a) entra el *Fluido del proceso en fase gaseosa*, el cual se expande por la cámara que se forma entre el intercambiador de calor (20) y la tapa (60). La presión que lleva el *Fluido del proceso en fase gaseosa* hace que este se dirija hacia la región de entrada (21) del intercambiador de calor (20). Una vez el *Fluido del proceso en fase gaseosa* esté en el interior del haz de tubos, se inicia la transferencia de calor entre el *Fluido Auxiliar* y la superficie externa de los tubos y coraza. Cuando la transferencia de calor se realiza entre la superficie interna de los tubos y el *Fluido del proceso en fase gaseosa* al interior de estos, una porción del *Fluido del proceso en fase gaseosa* se condensa y se genera el *Fluido del proceso condensado*. La otra porción del *Fluido del proceso en fase gaseosa* que no se alcanza a condensar sale por la región de salida (22) llegando hasta la recámara de condensación (30). En dicha recámara de condensación (30) el *Líquido de dopaje*, el *Fluido del proceso en fase gaseosa* y el *Fluido del proceso condensado* entran en contacto directo generando un choque térmico gracias a la diferencia de temperaturas que hay entre los fluidos. De esta forma se condensa otra porción del *Fluido del proceso en fase gaseosa* que se suma al *Fluido del proceso condensado*. Esta mezcla de *Líquido de dopaje* y *Fluido del proceso condensado* conforman el *fluido del proceso en fase líquida*, el cual aumenta su cantidad a medida que se condensa más *Fluido del proceso en fase gaseosa* en la recámara de condensación (30). Al incrementarse la cantidad de *Fluido del proceso en fase líquida* este va subiendo por la superficie externa de la coraza, la cual está a una temperatura diferente del *Fluido del proceso en fase líquida*. De esta forma se genera una transferencia de calor entre la superficie externa de la coraza, el *Fluido del proceso en fase líquida* y la superficie interna del primer contenedor. Por otra parte, gracias al agitador (40) se homogeniza la temperatura del *Fluido del proceso en fase líquida* que se encuentra debajo de la recámara de condensación con el *Fluido del proceso en fase líquida* que está en contacto con la pared externa de la coraza. Lo anterior contribuye a la condensación del *Fluido del proceso en fase gaseosa* que entra a la recámara de condensación (30). Finalmente, el *Fluido del proceso en fase líquida* sale del condensador a través de la brida (13).

De acuerdo con la modalidad descrita anteriormente, el encuentro de una porción del *Fluido del proceso en fase gaseosa* en forma de burbujas con las aspas en movimiento del agitador (40) permite que dichas burbujas se rompan y se condense parte de su contenido por acción del movimiento y el choque térmico con el *Fluido del proceso en fase líquida*. La porción de las burbujas que no se condensa permanece en la superficie del *Fluido del proceso en fase líquida* y sale por la abertura de salida (102a). Dicha abertura de salida (102a) permite la salida del dispositivo de condensación (100) del *Fluido del proceso en fase gaseosa* que no se alcanzó a condensar y del *Fluido del proceso en fase líquida* que al incrementarse rebosa la abertura de salida (102a) y fluye a través de esta. Además, la abertura de salida (102a) también permite mantener la presión atmosférica en el dispositivo de condensación (100).

Tanto el dispositivo de condensación como el dispositivo de destilación detallados anteriormente tienen gran versatilidad de usos. Estos pueden ser usados en procesos de obtención de agua potable, desalinización de agua, obtención de bebidas alcohólicas, medicamentos, alimentos, perfumes, solventes, combustibles, sales, entre otros. A

continuación, se explicarán realizaciones de los dispositivos relacionadas con diferentes aplicaciones:

En una realización de la invención el dispositivo de condensación o el dispositivo de destilación comprenden un líquido de dopaje alojado en la recámara de condensación (30) o en alguno de los contenedores. El uso de líquido de dopaje facilita la condensación de los gases, pues estos al entrar en contacto con dicho líquido disminuyen su temperatura y un porcentaje de los gases pasa a fase líquida. Comúnmente el líquido de dopaje tiene las mismas propiedades fisicoquímicas que el fluido ya condensado. En una realización de la invención, en la recámara de condensación (30) se aloja el líquido de dopaje y al menos una parte del agitador (40) se sumerge en dicho líquido cuando el agitador (40) se encuentra localizado en la recámara de condensación (30).

En una realización de la invención, al dispositivo de condensación o al dispositivo de destilación se conectan diferentes elementos que complementan su operación tales como tanques de almacenamiento de sustancias, bombas y válvulas.

Las bombas se seleccionan por ejemplo entre bombas centrífugas de una etapa o de múltiples etapas, bombas de desplazamiento positivo, bombas de diafragma, bombas de pistones y otras conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Por su parte, las válvulas se utilizan para regular el tránsito de los fluidos en el sistema y se seleccionan por ejemplo del grupo compuesto por válvulas unidireccionales, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de cuchillas, válvulas de guillotina, válvulas de aguja o combinaciones de las mismas.

En una modalidad del dispositivo de destilación, el reactor (200) se conecta al dispositivo de condensación (100) por medio de un dispositivo de precondensación (100a). Dicho dispositivo de precondensación (100a) se selecciona del grupo compuesto por columnas de destilación, torres de rectificación, torres de reflujo, torres de fraccionamiento, columnas de destilación fraccionada, equipos de precondensado, dispositivos de condensación (100) como el de la presente invención, otros dispositivos de precondensación (100a) conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

En una modalidad de la invención, se utiliza al menos un dispositivo de condensación (100) como dispositivo de precondensación (100a). En caso que se requiera, se utilizan dos o más dispositivos de condensación (100) conectados por medio de sus primeros ingresos (101a) y aberturas de salida (102a), ya que es posible que un reactor (100) requiera más de un dispositivo de condensación (100) para lograr condensar todos los gases que produce.

Ejemplo 1:

Haciendo referencia a la FIG.7 se construyó y diseñó un dispositivo de condensación (100) con las siguientes características:

El dispositivo de condensación (100) incluyó una tapa (60) conectada a un primer contenedor (10) de doble pared, un segundo contenedor (50) también de doble pared conectado al primer contenedor (10), un intercambiador de calor (20) de tubos y coraza alojado dentro de los contenedores (10 y 50), una recámara de condensación (30) bajo el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza, y un agitador (40) ubicado en dicha recámara de condensación (30).

Dicha tapa (60), contó con un primer ingreso (101a) para gases y un segundo ingreso (101b) (no visible en dicha FIG.7) para monitoreo u otras acciones. Bajo la tapa (60) se configuró una cámara donde el fluido en estado gaseoso se acumula antes de entrar al intercambiador de calor (20).

En la cavidad que se formó entre la camisa externa (51) y la camisa interna (52) del segundo contenedor (50) se alojó una fuente de calor. Con el fin de supervisar, ubicar o alimentar dicha fuente de calor, se dispuso una brida de segundo contenedor (53) en una abertura de la camisa externa (51). Por su parte, el agitador (40) se configuró con aspas que ingresan a la recámara de condensación (30) y sobresalen de ella. Por otro lado, una abertura de salida (102a), a través de la cual sale el fluido condensado, se ubicó en el primer contenedor (10).

Ejemplo 2:

Haciendo referencia a la FIG.10, se diseñó un dispositivo de destilación para recuperación de agua potable con las siguientes características:

Se utilizó el dispositivo de condensación (100) detallado en el ejemplo anterior, el cual se unió por medio de un ducto (400) a un reactor (200). El reactor (200) comprendió un mezclador de cuatro aspas. El reactor (200) estaba constituido de un primer recipiente (210) y un segundo recipiente (250) de doble pared, además de un mezclador (240). El segundo recipiente (250) del reactor (200) albergaba biomasa, como combustible.

Teniendo en cuenta los elementos descritos anteriormente, a continuación, se indican los pasos requeridos para llevar a cabo la recuperación de agua potable a partir de agua salada utilizando el dispositivo de destilación (300):

Llenar completamente el reactor (200) con agua de mar, se usa como *Líquido de dopaje* agua potable llenándose así la región de la recámara de condensación (30). Una de las funciones del agua potable es recibir el *fluido del proceso en fase gaseosa* que en este caso es principalmente vapor de agua que no se alcanza a condensar en el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza. Adicionalmente, dicho *Líquido de dopaje* se utiliza para dar inicio a la operación del dispositivo de condensación (100), después de esta primera operación el dispositivo de destilación (300) producirá por sí solo agua potable.

Luego de completar el llenado del reactor (200) se calienta y se evapora el agua salada en su totalidad. Una vez que el agua llega a su punto de ebullición (90°C-100°C) cambia a fase

gaseosa, este *fluido del proceso en fase gaseosa* es conducido por medio del ducto (400) al dispositivo de condensación (100).

El vapor se dirige al intercambiador de calor (20) de tubos y coraza donde una fracción de este *fluido del proceso en fase gaseosa* se condensa transformándose en agua potable, siendo de la misma naturaleza que el *líquido de dopaje* de recámara de condensación (30). El agua potable recibe el vapor que no alcanzó a condensarse en el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza y que llega a la recámara de condensación (30), donde se condensa otra porción del *fluido del proceso en fase gaseosa* con ayuda del agitador (40). La porción restante *fluido del proceso en fase gaseosa*, sale de la recámara de condensación (30) y sube por la superficie exterior de la coraza (23) del intercambiador de calor (20) de tubos y coraza y la pared interior (12) del primer contenedor (10), las cuales, al estar a menor temperatura condensan otra porción de *fluido del proceso en fase gaseosa* transformándolo en agua potable.

En otro posible ejemplo de la invención, un dispositivo de destilación para recuperación de agua potable incluye un segundo dispositivo de condensación (100) usado como dispositivo de precondensación (100a) conectado por medio de un conducto al primer dispositivo de condensación (100). El dispositivo de precondensación (100a) y el reactor (200) se conectan por medio de un ducto (400). Esta modalidad puede observarse ilustrada en la FIG.11

Ejemplo 3:

Haciendo referencia a la FIG.11 y teniendo en cuenta los elementos descritos anteriormente y sus posibles variaciones, a continuación, se enumeran los pasos requeridos para llevar a cabo la recuperación de hidrocarburos a partir de materiales plásticos y aceites reciclados utilizando el dispositivo de destilación (300) de la presente invención:

1. Llenar el reactor (200) con plástico triturado, limpio y seco. Los tipos de material plástico que recibe el dispositivo de la invención son: PEAD (polietileno de alta densidad), PEBD (polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), y PS (poliestireno). Además, se agrega una sustancia catalizadora que puede ser Silicato de Aluminio con Sodio, la cual corresponde a un 5% del peso del plástico ingresado.

Preferiblemente el material plástico reciclado que se ingresa al dispositivo es de un solo tipo, sin embargo, es posible realizar combinaciones.

2. Luego de llenar completamente de material plástico el reactor (200), se llena con aceite Mixoil como líquido de dopaje la región de la recámara de condensación (30). Una de las funciones del aceite Mixoil es recibir los gases que no se alcanzan a condensar en el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza. Adicionalmente, dicho aceite Mixoil se utiliza para dar inicio a la operación del dispositivo de condensación (100), después de esta primera operación el dispositivo de destilación (300) producirá por si solo el aceite Mixoil, el cual está compuesto de un 25%-35% de gasolina, 35%-45% de diesel, 10%-15% de queroseno y 5%-15% de otras sustancias.

3. Calentar por medio de una fuente de calor el material plástico dentro del reactor (200). Una vez el material plástico se derrite, disminuye a la mitad de su volumen inicial, por lo cual se apaga el reactor (100) y preferiblemente se termina de llenar con más material plástico en estado sólido.

4. Luego de completar el llenado del reactor (200) se calienta y derrite el material plástico en su totalidad. Posteriormente, se enciende el mezclador (240) del reactor (200). Una vez que el material plástico en estado líquido llega a (240°C-420°C) cambia a fase gaseosa, estos gases son conducidos por medio del ducto (400) al dispositivo de condensación (100). Dichos gases pasan previamente por un dispositivo de condensación (100) adicional, usado como dispositivo de precondensación (100a), el dispositivo de precondensación (100a) y el reactor (200) se conectaron por medio de un ducto (400). Por su parte, el dispositivo de condensación (100) y el dispositivo de precondensación (100a) se conectaron por medio de un ducto (400a).

5. Los gases se dirigen al intercambiador de calor (20) de tubos y coraza donde una fracción de estos se condensan transformándose en aceite mixoil, el mismo que se encuentra en la región de la recámara de condensación (30). El líquido de dopaje, es decir el aceite mixoil recibe los gases que no alcanzaron a condensarse en el intercambiador de calor (20) de tubos y coraza y que llegan a la recámara de condensación (30), donde se condensa otra porción de los gases con ayuda del agitador (40). La porción restante de gases, sale de la recámara de condensación (30) y sube por la superficie exterior de la coraza (23) del intercambiador de calor (20) de tubos y coraza y la pared interior (12) del primer contenedor (10), las cuales al estar a menor temperatura condensan otra porción de los gases.

6. A partir del aceite mixoil generado se puede obtener gasolina, diesel, y queroseno mediante un método similar al descrito anteriormente y utilizando el dispositivo de destilación de la presente invención.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de condensación (100) que comprende:
 - un primer contenedor (10);
 - un intercambiador de calor (20) alojado al interior del primer contenedor (10);
 - una recámara de condensación (30) debajo del intercambiador de calor (20); y
 - un agitador (40) alojado al interior del primer contenedor (10).
2. El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el intercambiador de calor (20) es de tubos y coraza.
3. El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el agitador (40) está dispuesto en la recámara de condensación (30).
4. El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el primer contenedor (10) es de doble pared.
5. El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el primer contenedor (10) se conecta a un segundo contenedor (50).
6. El dispositivo de la Reivindicación 5, donde la recámara de condensación (30) se aloja en el segundo contenedor (50).
7. El dispositivo de la Reivindicación 5, donde el intercambiador de calor (20) tiene una región de entrada (21) y una región de salida (22) y la recámara de condensación (30) se dispone en la región de salida (22).
8. El dispositivo de la Reivindicación 7, donde el segundo contenedor (50) se conforma de una camisa externa (51) y una camisa interna (52) y se dispone debajo de la región de salida (22), la camisa interna (52) se dispone debajo la recámara de condensación (30) y aloja el agitador (40), y la camisa externa (51) aloja la camisa interna (52).

9. El dispositivo de la Reivindicación 5, que comprende una fuente de calor en contacto con el segundo contenedor (50).
10. El dispositivo de la Reivindicación 5, donde el primer contenedor (10) y el segundo contenedor (50) incluyen una brida de primer contenedor (13) y una brida de segundo contenedor (53) dispuestas respectivamente en las superficies de dichos contenedores, para ingreso y salida de sustancias al interior de ambos contenedores (10, 50) y del intercambiador de calor (20).
11. El dispositivo de la Reivindicación 6, donde el agitador (40) se conecta a un eje (41) que atraviesa longitudinalmente el intercambiador de calor (20), dicho agitador (40) se ubica en la recámara de condensación (30).
12. El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el primer contenedor (10) se conecta a un reactor (200).
13. El dispositivo de la Reivindicación 12, donde el reactor (200) incluye una brida dispuesta sobre su superficie, para el ingreso y salida de sustancias.
14. El dispositivo de la Reivindicación 1, que comprende un líquido de dopaje en la recámara de condensación (30).
15. El dispositivo de la Reivindicación 6, donde en la recámara de condensación (30) se aloja un líquido de dopaje.
16. El dispositivo de la Reivindicación 3, donde en la recámara de condensación (30) se aloja un líquido de dopaje y al menos una parte del agitador (40) se sumerge en este.
17. Un dispositivo de destilación (300) que comprende:
 - un dispositivo de condensación (100) conformado por:
 - un primer contenedor (10);

- un intercambiador de calor (20) de tubos y coraza alojado al interior del primer contenedor (10), el intercambiador de calor (20) tiene una región de entrada (21) y una región de salida (22);
 - una recámara de condensación (30) dispuesta debajo de la región de salida (22) del intercambiador de calor (20);
 - un segundo contenedor (50) conformado por una camisa externa (51) y una camisa interna (52) y dispuesto debajo de la región de salida (22) del intercambiador de calor (20), donde la camisa interna (52) se dispone debajo la recámara de condensación (30) y aloja un agitador (40), y la camisa externa (51) aloja la camisa interna (52); y
 - un reactor (200) conectado al primer contenedor (10).
18. El dispositivo de destilación de la Reivindicación 17, donde el reactor (200) comprende:
- un primer recipiente (210) conectado por medio de un ducto (400) al primer contenedor (10) del dispositivo de condensación (100); y
 - un segundo recipiente (250) conformado por una lámina interna (252) y una lámina externa (251) y coaxial al primer recipiente (210), donde la lámina externa (251) aloja la lámina interna (252).
19. El dispositivo de destilación de la Reivindicación 17, donde reactor (200) se conecta al dispositivo de condensación (100) por medio de un dispositivo de precondensación (100a).
20. El condensador de la Reivindicación 1, usado dentro de un sistema de destilación que recupera combustibles a partir de plástico.
21. El condensador de la Reivindicación 1, usado dentro de un sistema de destilación que recupera agua potable a partir de agua salada.
22. El condensador de la Reivindicación 1, usado dentro de un sistema de destilación de licores.

FIGURAS

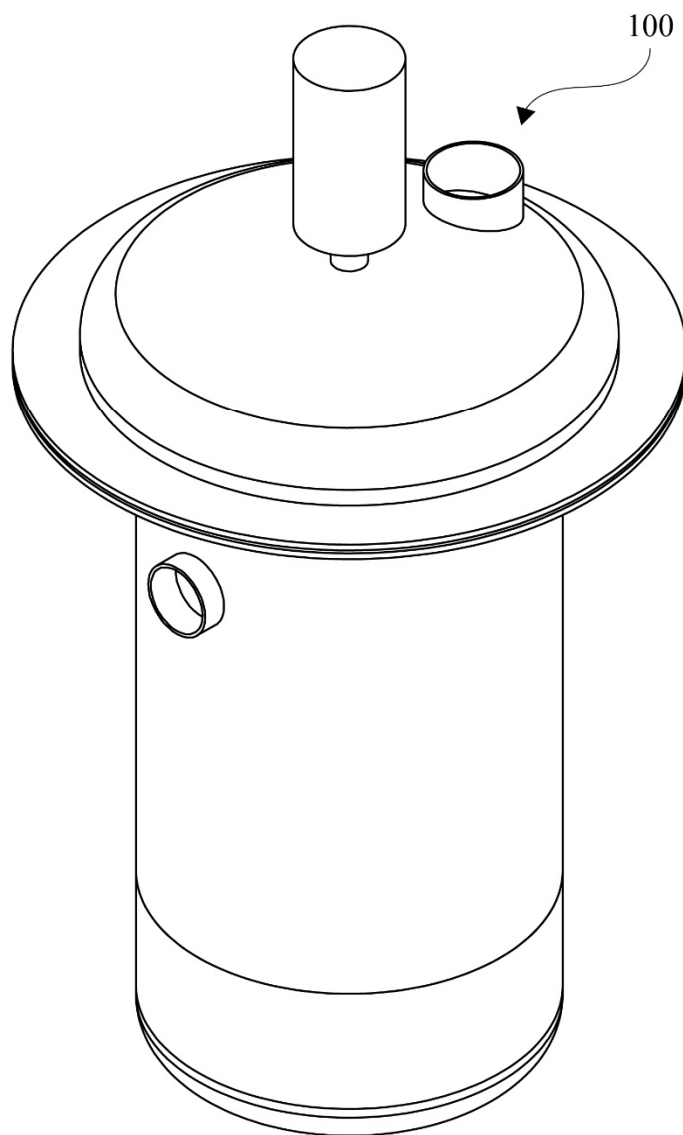


FIG. 1

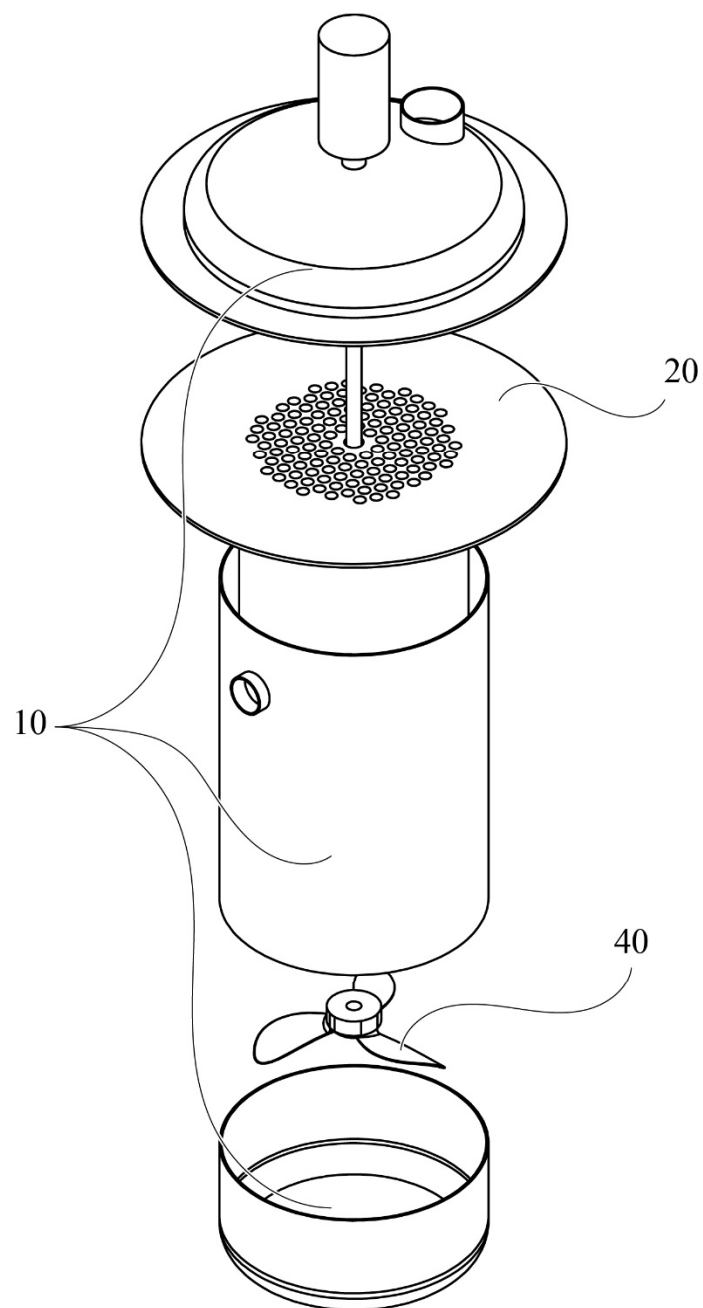


FIG. 2

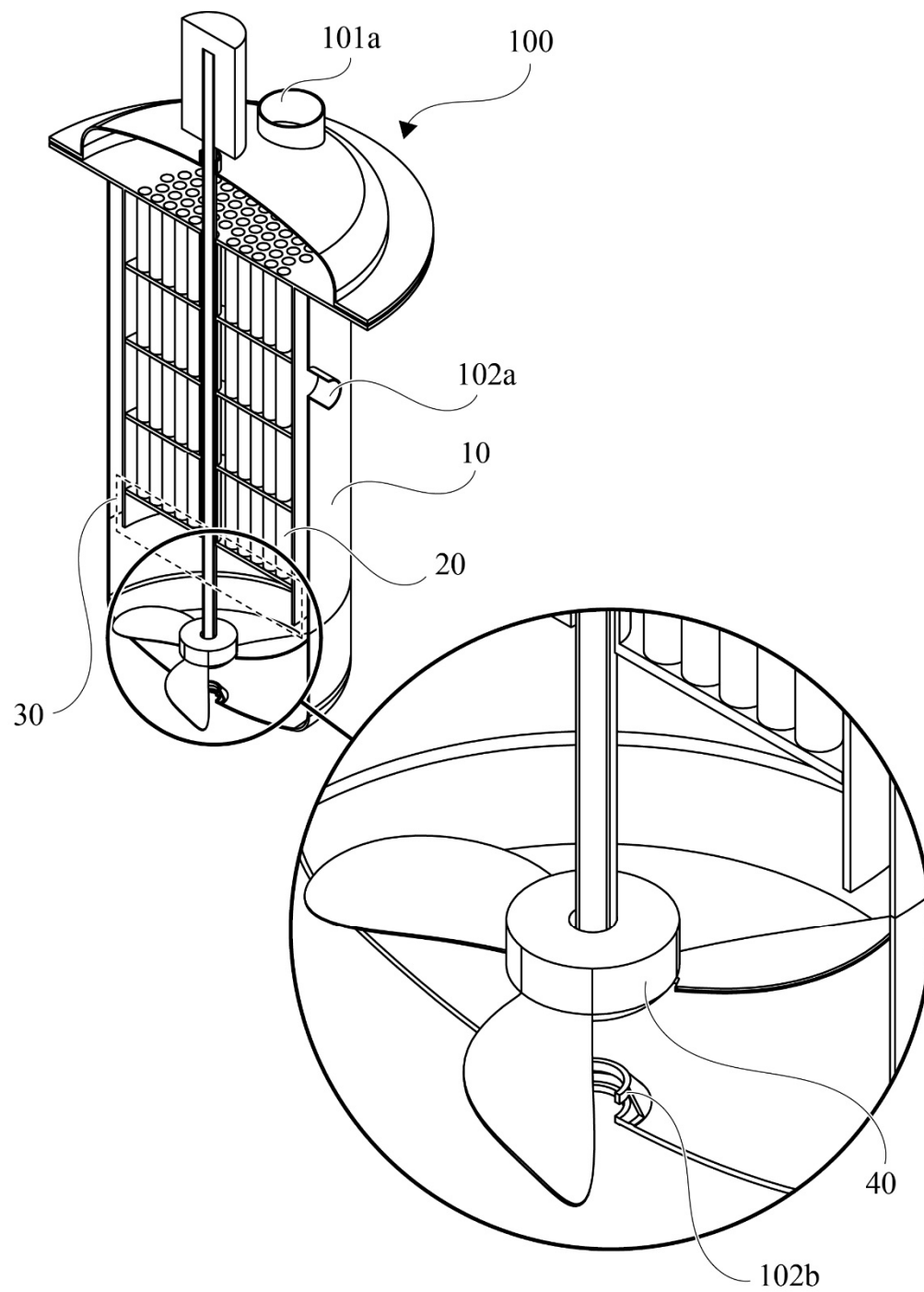


FIG. 3

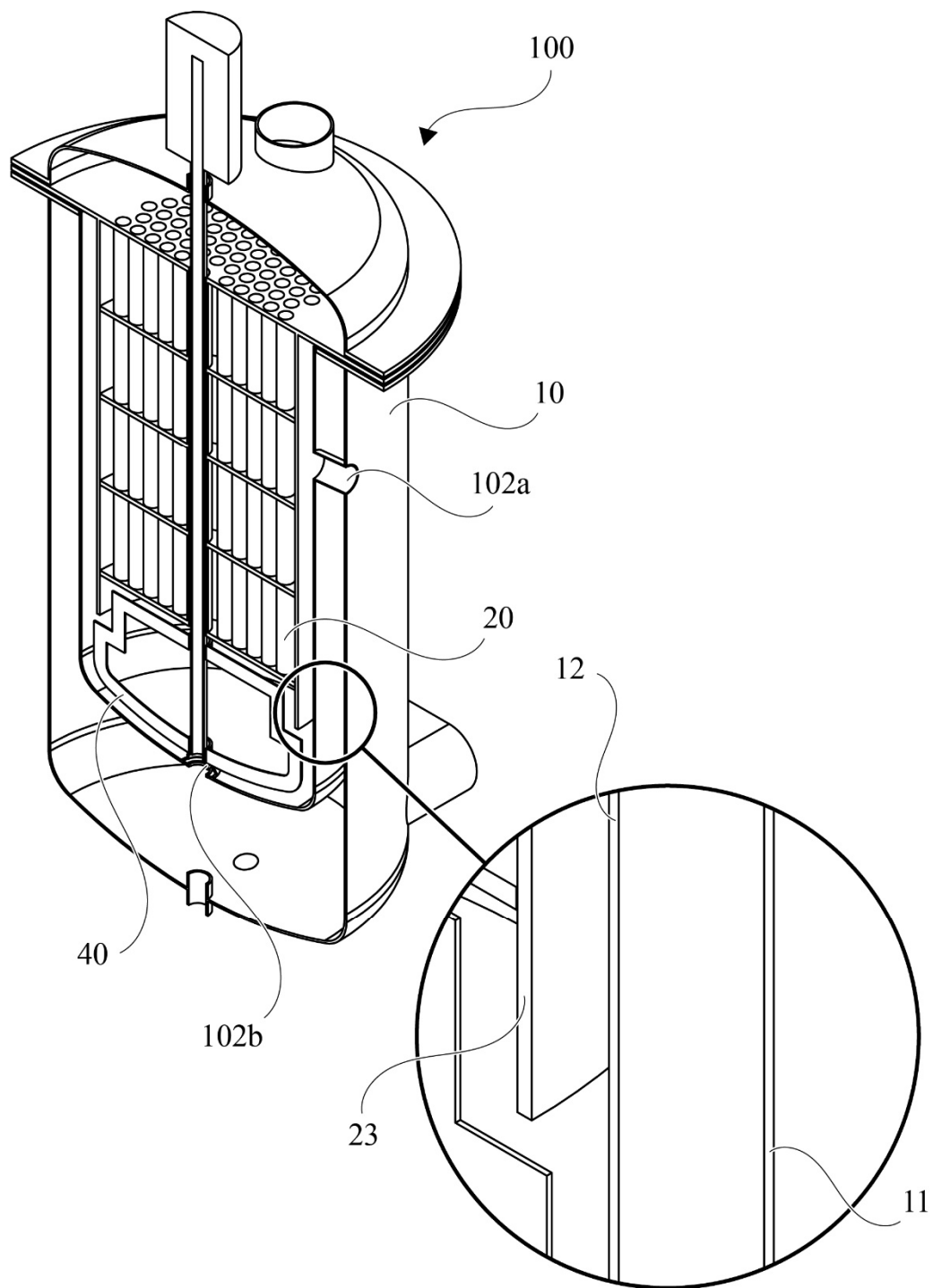


FIG. 4

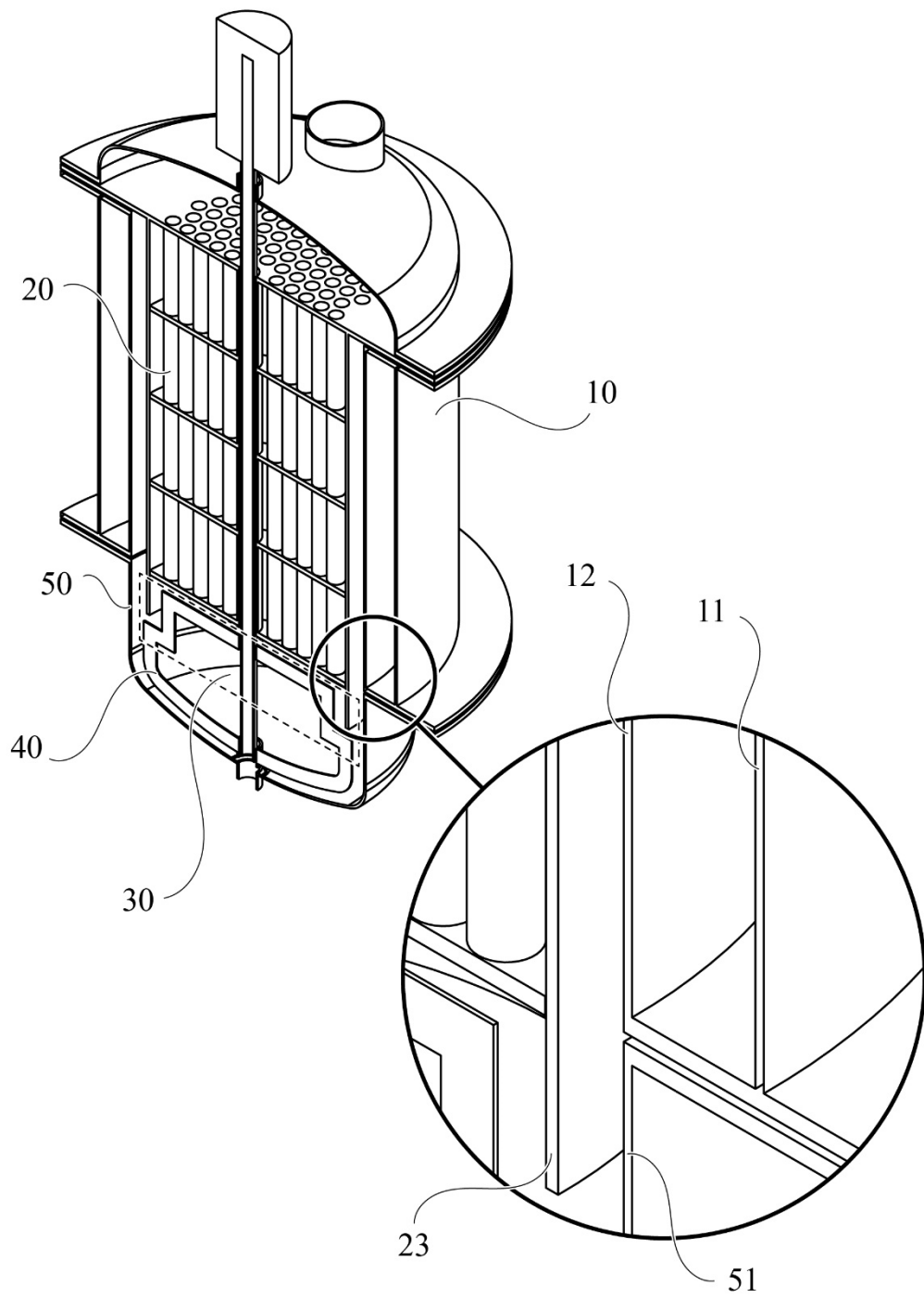


FIG. 5

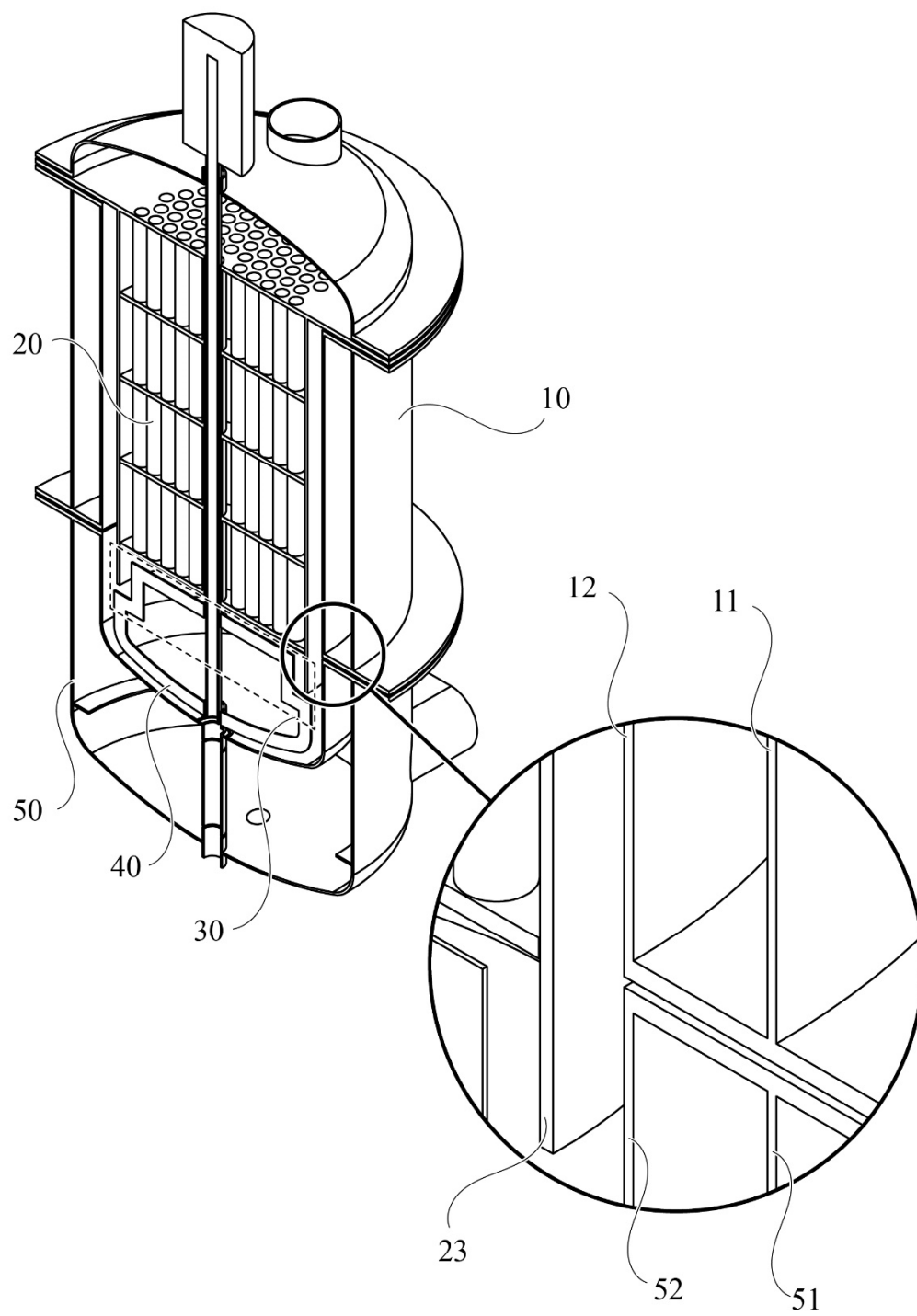


FIG. 6

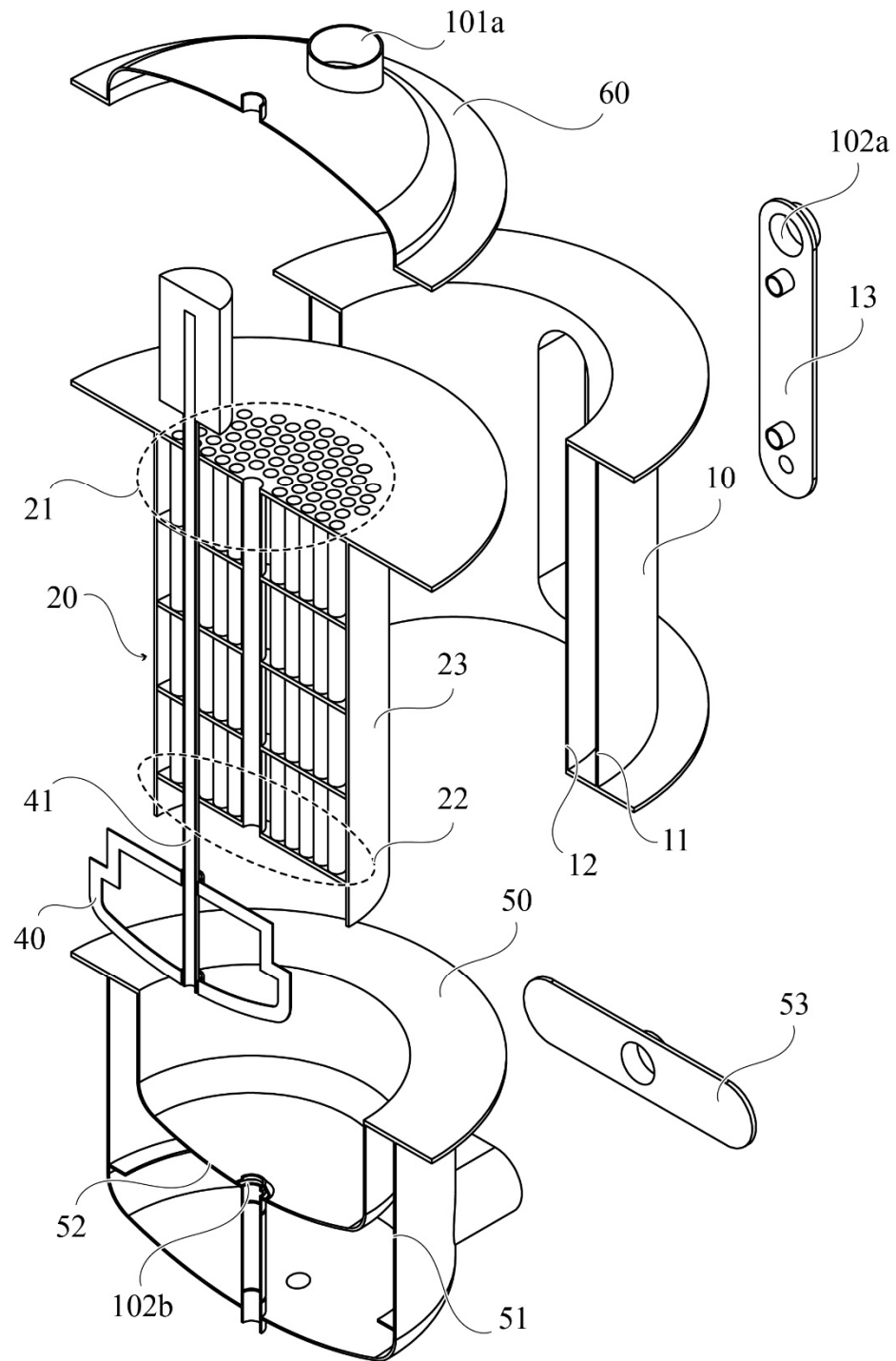


FIG. 7

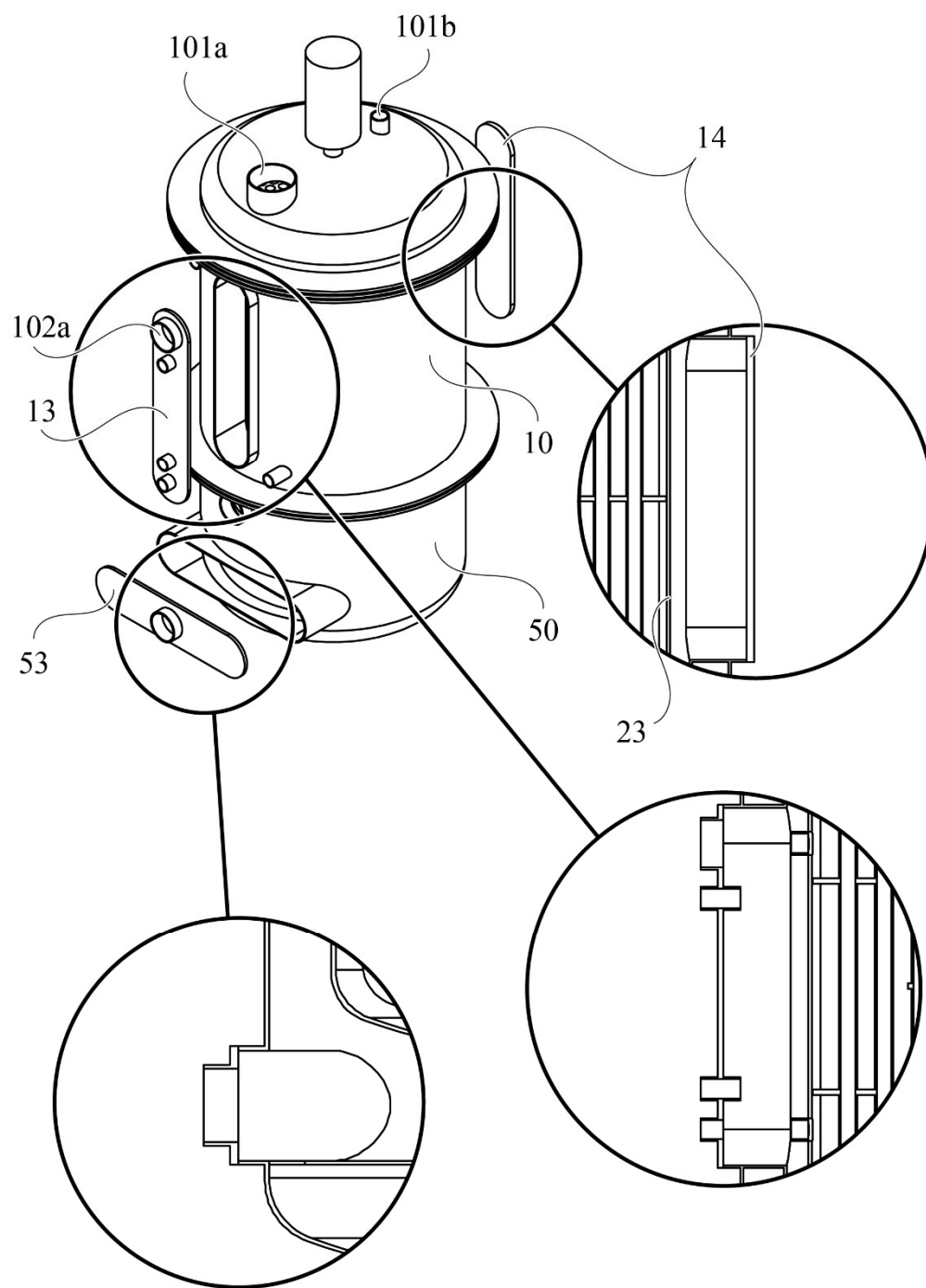


FIG. 8

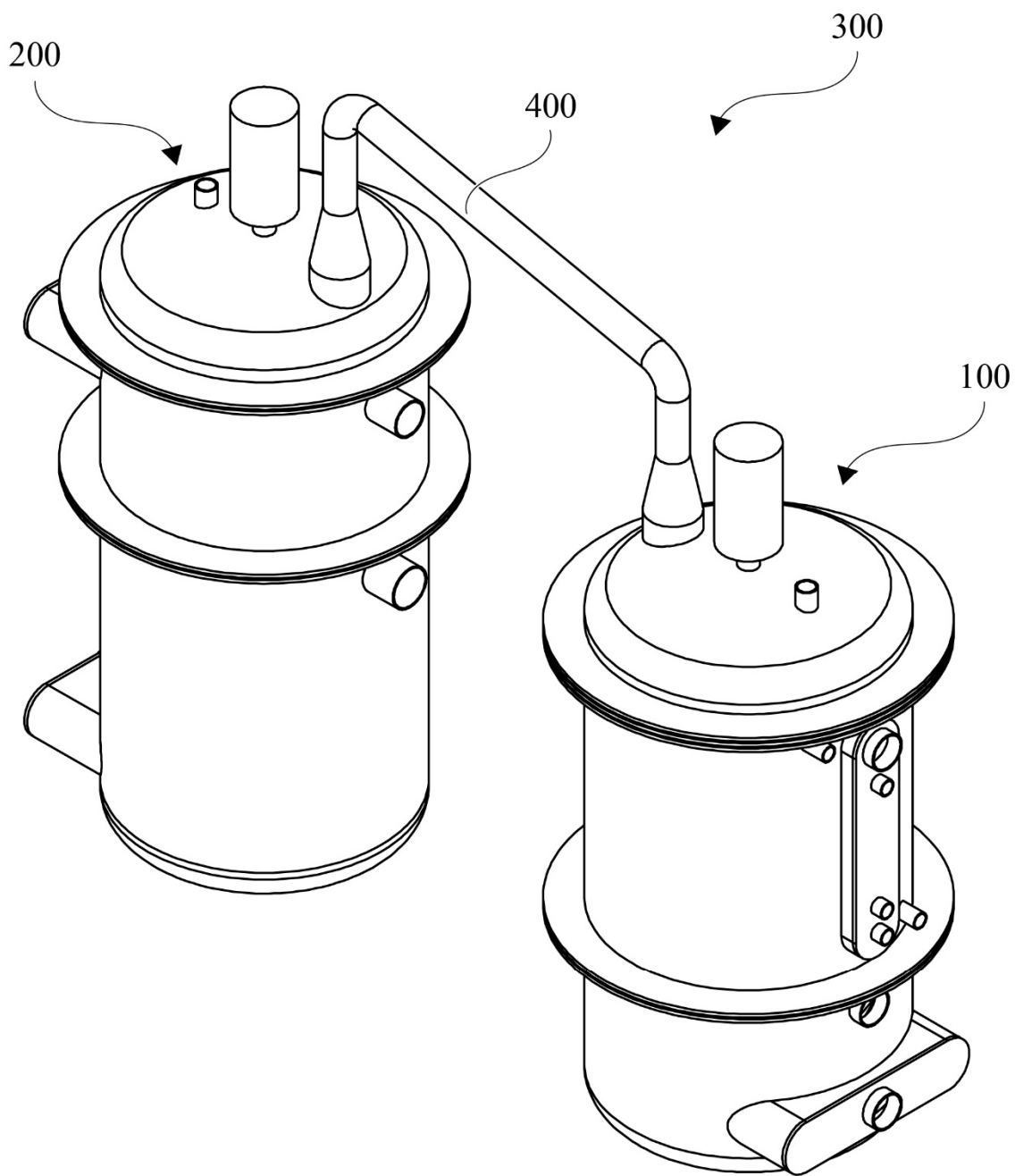


FIG. 9

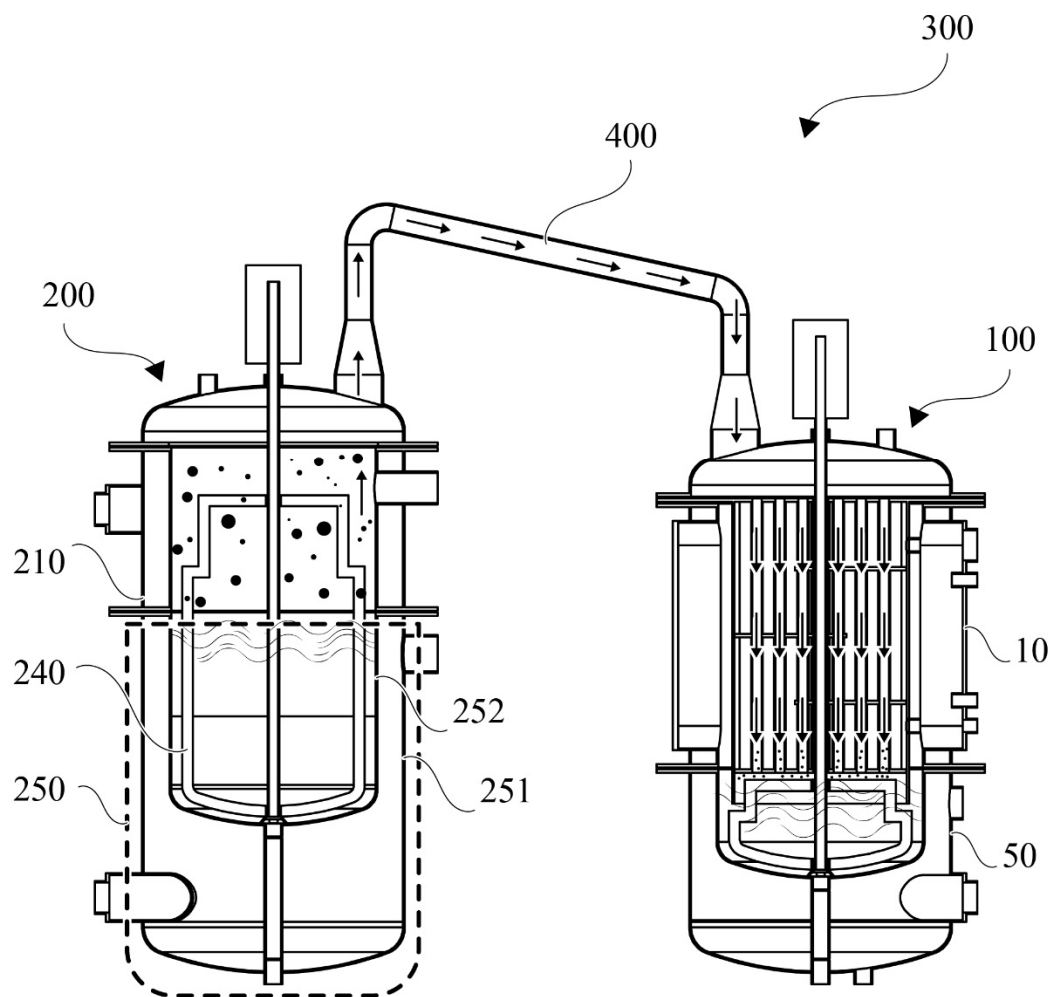


FIG. 10

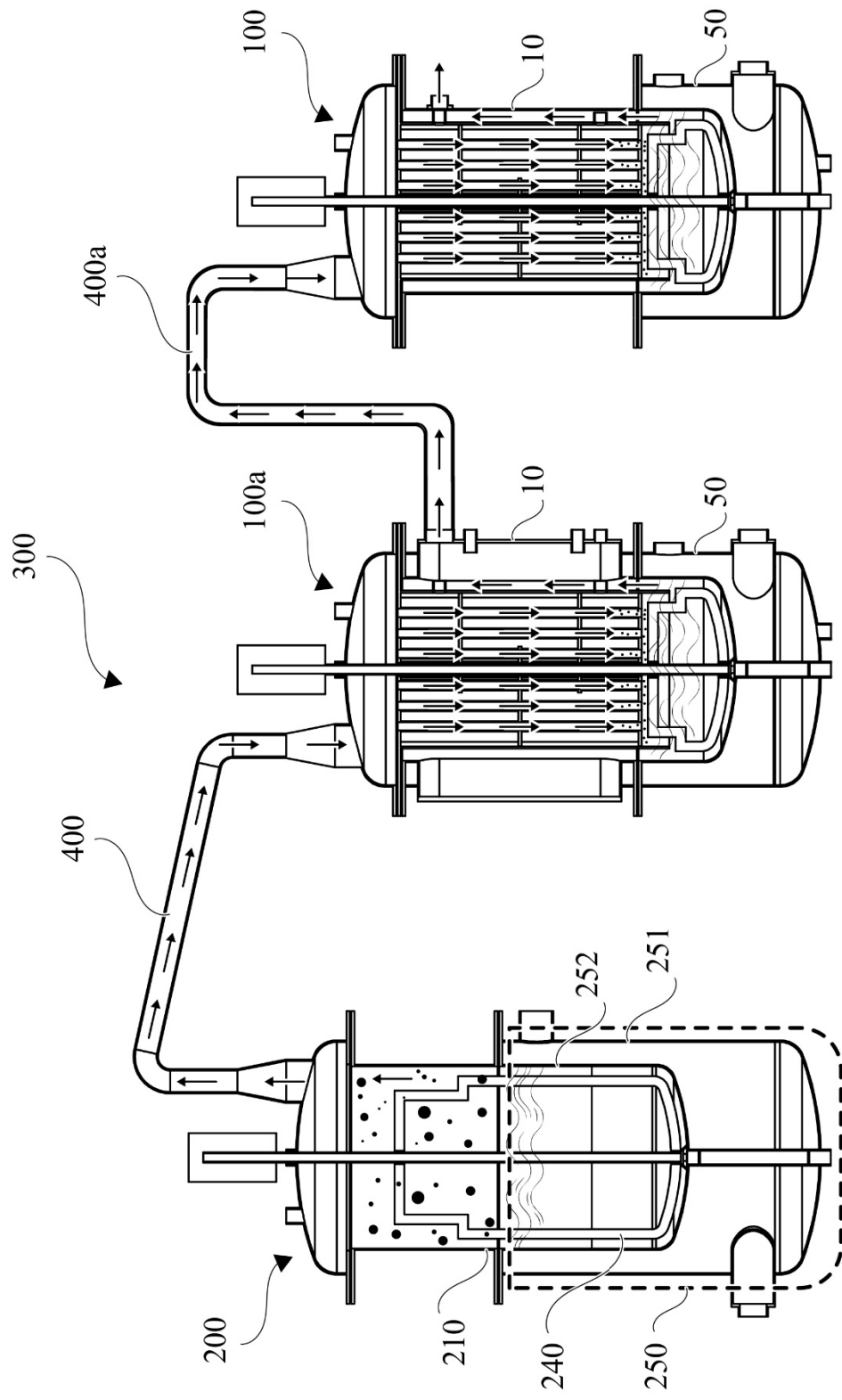


FIG. 11

RESUMEN

La presente invención corresponde a un dispositivo de condensación y un dispositivo de destilación que a su vez comprende dicho dispositivo de condensación. El dispositivo de condensación incluye un primer contenedor, un intercambiador de calor alojado al interior de dicho primer contenedor, una recámara de condensación debajo del intercambiador de calor y un agitador dispuesto en la recámara de condensación. En una modalidad de la invención el dispositivo de condensación comprende, además, un segundo contenedor, donde ambos contenedores presentan doble camisa. Adicionalmente, los contenedores del dispositivo de condensación incluyen bridas para ingreso y salida de sustancias hacia el interior de estos y del intercambiador de calor, y para la supervisión de las sustancias al interior del dispositivo.

Por otro lado, la presente invención también se refiere a un dispositivo destilador que incluye el dispositivo de condensación mencionado anteriormente y un reactor conectado a este último por medio de un ducto. El dispositivo de condensación comprende un primer contenedor, un intercambiador de calor de tubos y coraza alojado al interior del primer contenedor, una recámara de condensación dispuesta en la región de salida del intercambiador de calor de tubos y coraza, y un segundo contenedor dispuesto debajo de la región de salida del intercambiador de calor de tubos y coraza. Por su parte el reactor tiene un primer recipiente unido por medio de un ducto al primer contenedor del dispositivo de condensación y un segundo recipiente coaxial al primer recipiente.