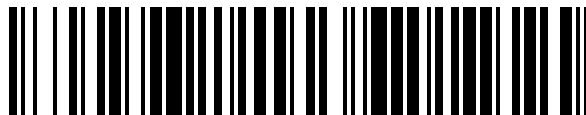


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 255 789**

21 Número de solicitud: 202031842

51 Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

F25C 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

14.08.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.11.2020

71 Solicitantes:

KNOW ICE, S.L. (100.0%)

Avenida del Guadarranque, 150 BIS

11368 Estación de San Roque (Cádiz) ES

72 Inventor/es:

MARCOS FUENTES, Pedro

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **SISTEMA DE GENERACIÓN DE HIELO**

ES 1 255 789 U

DESCRIPCIÓN

Sistema de generación de hielo

5 OBJETO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema de generación de hielo que comprende una máquina generadora de hielo con un fluido refrigerante primario, el cual es enfriado mediante el uso de un fluido refrigerante secundario procedente de una línea de suministro externa a baja temperatura desde una instalación portuaria de regasificación de gas natural licuado (GNL).

Un objeto de la invención es proveer un sistema de generación de hielo que permita el máximo aprovechamiento del fluido refrigerante secundario a muy baja temperatura, en la generación de hielo.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen en la actualidad numerosas soluciones desarrolladas en el campo de los sistemas y dispositivos de generación de hielo.

En su mayoría, estas soluciones se basan en el uso de fluidos refrigerantes que se ponen en contacto directamente con la máquina generadora de hielo a través de un intercambiador de calor. Así, el fluido refrigerante recoge el calor evacuado en el proceso de solidificación de los hielos.

Sin embargo, estas soluciones tienen una eficiencia limitada en el uso del fluido refrigerante, pues no se aprovecha al máximo el potencial de refrigeración del fluido refrigerante.

25 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema de generación de hielo que comprende una máquina generadora de hielo. El sistema de generación de hielo permite el aprovechamiento de un fluido refrigerante secundario, especialmente Temper ®, a muy baja temperatura procedente de una línea de suministro externa a baja temperatura que proviene de una instalación portuaria de regasificación de gas natural licuado (GNL).

El sistema de generación de hielo de la invención comprende un circuito de congelación que comprende intercambiador de calor, un primer recipiente de líquido, la máquina generadora de hielo, y un tubo de aspiración. El primer recipiente de líquido contiene un fluido refrigerante primario, preferentemente amoniaco, que es necesario para absorber calor del agua en la máquina generadora de hielo. El primer recipiente de líquido está situado a una altura manométrica superior con respecto a la máquina generadora de hielo, de modo que, cuando envía el fluido refrigerante primario en estado líquido a dicha máquina generadora de hielo, hace uso de la fuerza de gravedad, mediante un efecto termosifón.

La máquina generadora de hielo es de tipo tubular, es decir, comprende un conjunto de tubos por los que circula agua. En dicha máquina generadora de hielo se produce un intercambio de calor entre el fluido refrigerante primario, que inunda la máquina generadora de hielo, y el agua, que circula por los tubos. De ese modo, el fluido refrigerante primario absorbe el calor del agua para generar hielo, que pasa de estado líquido a estado sólido. Por su parte, el fluido refrigerante primario cambia de estado líquido a estado gaseoso en la máquina generadora de hielo.

Por efecto de termosifón, el fluido refrigerante primario, debido al cambio de estado que sufre, se mueve hacia el intercambiador de calor. El intercambiador de calor se encuentra a una altura manométrica superior con respecto a la máquina generadora de hielo, preferentemente alrededor de 1,5 metros a 2 metros de altura de agua, y el fluido refrigerante primario asciende, a través del tubo de aspiración que conecta la máquina generadora de hielo y el intercambiador de calor, por efecto de la baja densidad del fluido refrigerante primario en estado gaseoso.

Una vez en el intercambiador de calor, el fluido refrigerante primario vuelve a cambiar de fase, de un estado gaseoso a un estado líquido. Para ello, se hace uso del fluido refrigerante secundario a muy baja temperatura, preferentemente Temper®, que absorbe el calor que se desprende en la condensación del fluido refrigerante primario.

El fluido refrigerante primario, ahora en estado líquido, se mueve hacia el primer recipiente de líquido, que lo almacena.

Adicionalmente, el sistema de generación de hielo de la invención puede comprender una válvula motorizada situada justo antes del intercambiador de calor, para regular el caudal de

fluido refrigerante primario que pasa a través del intercambiador de calor y, consecuentemente, el frío absorbido por el fluido refrigerante primario.

Adicionalmente, el sistema de generación de hielo de la invención también comprende un
5 circuito de desescarche, conectado al circuito de congelación, y un conducto de desescarche, conectado con el tubo de aspiración, que desvía el fluido refrigerante primario en estado gaseoso que sale de la máquina generadora de hielo hacia el circuito de desescarche, en lugar de hacia el intercambiador de calor.

Se hace uso del circuito de desescarche desactivando previamente la producción de hielo
10 en la máquina generadora de hielo. Para ello, el conducto de desescarche puede además comprender una válvula de acceso motorizada, para regular el paso del fluido refrigerante primario en estado gaseoso a través del conducto de desescarche, desde el tubo de aspiración. Consecuentemente, para activar el circuito de desescarche se abre la válvula de
15 acceso motorizada y se cierra la válvula de aspiración motorizada del circuito de congelación.

El circuito de desescarche, que se conecta con el circuito de congelación, comprende un
compresor, un condensador evaporativo, un conducto de intercambio de calor y un segundo
20 recipiente de líquido, que está destinado a contener el fluido refrigerante primario en estado gaseoso y líquido.

Así, el fluido refrigerante primario en estado gaseoso que circula por el tubo de aspiración
del circuito de congelación, al cerrarse la válvula de aspiración motorizada que conecta la
25 máquina generadora de hielo con el intercambiador de calor, pasa a través del conducto de desescarche, estando abierta la válvula de acceso motorizada, hacia el circuito de desescarche.

Una vez en el conducto de desescarche, el fluido refrigerante primario en estado gaseoso es
30 absorbido por el compresor, que incrementa la presión y la temperatura de dicho fluido refrigerante primario.

A continuación, el fluido refrigerante primario pasa hacia el condensador evaporativo, a
través del conducto de intercambio de calor que une el compresor con el condensador
35 evaporativo.

Una vez en el condensador evaporativo, el fluido refrigerante primario cambia de fase a estado líquido para ser almacenado en el segundo recipiente de líquido. En el segundo recipiente de líquido parte del fluido refrigerante primario cambia de estado a vapor, a temperatura de condensación (habitualmente de unos 30-35°C en el caso del amoníaco), gracias a la ayuda del conducto de intercambio de calor, que se encuentra sumergido en el fluido refrigerante primario líquido del segundo recipiente de líquido y por el que pasa gas muy caliente procedente de la descarga del compresor. De esta forma se controla la formación de gas “tibio” y que siempre estará a misma temperatura del fluido refrigerante primario líquido del segundo recipiente de líquido al estar en “equilibrio” con el mismo. Así, se consigue tener gas caliente para el desescarche en las mismas condiciones que con una máquina convencional.

El fluido refrigerante primario en estado gaseoso almacenado en el segundo recipiente de líquido se usa para que el hielo generado en la máquina generadora de hielo pueda caer por gravedad y se pueda cortar, suministrando dicho fluido refrigerante primario por medio de un conducto de suministro de gas, que conecta dicho segundo recipiente de líquido con la máquina generadora de hielo.

Así, el sistema de generación de hielo de la invención permite la producción de hielo sin necesidad de hacer uso de compresores y condensadores en el proceso de formación de hielo.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática de una realización preferente del circuito de congelación del sistema de generación de hielo.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática de una realización preferente del sistema de generación de hielo de la invención, que incluye el circuito de congelación y el circuito de desescarche.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La invención describe un sistema de generación de hielo que comprende una máquina generadora de hielo (2), que en este caso hace uso de un fluido refrigerante primario, que tiene como objetivo principal generar hielo de forma eficiente reduciendo el consumo eléctrico, y que permite la generación de hielo sin necesidad de hacer uso de un compresor y un condensador en el proceso de formación de hielo.

El sistema de generación de hielo de la invención permite la producción de hielo, haciendo uso de un fluido refrigerante secundario a muy baja temperatura suministrado mediante una línea de suministro externa de una instalación portuaria de regasificación de gas natural licuado (GNL), en este caso se hace uso de Temper ® a una temperatura de -35°C. El sistema de generación de hielo de la invención permite el máximo aprovechamiento de dicho fluido refrigerante secundario.

Las figuras 1 y 2 muestran una vista esquemática de una realización preferente del sistema de generación de hielo de la invención, que comprende un circuito de congelación (1) y un circuito de desescarche (8). La figura 1 muestra el circuito de congelación (1), en el que un fluido refrigerante primario, que en este caso es amoníaco, es almacenado en un primer recipiente de líquido (3), en estado líquido. Por gravedad, se transporta el amoníaco del primer recipiente de líquido (3) a la máquina generadora de hielo (2), situada a una altura manométrica inferior con respecto a dicho primer recipiente de líquido (3).

El circuito de congelación (1) comprende una máquina generadora de hielo (2) que hace uso de amoníaco, que comprende un conjunto de tubos destinados a permitir el paso de agua, de modo que la máquina generadora de hielo permite un intercambio de calor entre el amoníaco y el agua que circula por el interior de la máquina generadora de hielo (2).

El calor desprendido por el agua es absorbido por el amoníaco que pasa de estado líquido a estado gaseoso. El amoníaco en estado gaseoso es transportado desde la máquina generadora de hielo (2) a un intercambiador de calor (4) a través de un tubo de aspiración (5). Debido a la baja densidad del amoníaco en estado gaseoso, éste asciende por el tubo de aspiración (5) para alcanzar el intercambiador de calor (4), que se encuentra entre 1,5 metros y 2 metros de altura de agua por encima de la máquina generadora de hielo (2).

En dicho tubo de aspiración (5), se dispone una válvula de aspiración motorizada (6), encargada de regular el caudal de amoniaco que se dirige hacia el intercambiador de calor (4). Al disminuir el caudal de amoniaco que pasa por el intercambiador de calor (4), se limita la cantidad de calor absorbido por el Temper ®. Por el contrario, cuando se hace pasar un caudal mayor de amoniaco por el intercambiador de calor (4), el calor absorbido por el Temper ® es mayor.

El intercambiador de calor (4) permite un intercambio de calor entre el amoniaco en estado gaseoso, con el Temper ® a -35°C. El Temper ® aumenta su temperatura al absorber calor del amoniaco en estado gaseoso, que en el intercambiador de calor (4) pasa a estado líquido. Una vez en estado líquido, el amoniaco es dirigido hacia el primer recipiente de líquido (3) donde es almacenado.

La figura 2 muestra una realización preferente del sistema de generación de hielo de la invención que comprende el circuito de congelación (1) y el circuito de desescarche (8). El circuito de congelación (1) y el circuito de desescarche (8) se conectan mediante un conducto de desescarche (7) que parte del tubo de aspiración (5) del circuito de congelación (1) y que comprende una válvula de acceso motorizada (13) que controla el paso de amoniaco en estado gaseoso desde la máquina generadora de hielo (2) hacia un compresor (9) que comprende el circuito de desescarche (8). Así, la cantidad de amoniaco que pasa a través de la máquina generadora de hielo (2) no es necesariamente la misma cantidad que se envía al intercambiador de calor (4).

La válvula de acceso motorizada (13) que permite al amoniaco gaseoso pasar hacia el circuito de desescarche (8) es abierta al tiempo que se cierra la válvula de aspiración motorizada (6) del circuito de congelación (1), suspendiendo así la producción de hielo durante el desescarche.

El circuito de desescarche (8) de la invención comprende un segundo recipiente de líquido (11) encargado de almacenar amoniaco en estado líquido, en equilibrio con amoniaco en estado gaseoso, a una temperatura de alrededor de 35°C, en este caso. El amoniaco gaseoso, en equilibrio con el amoniaco líquido, es transportado hacia la máquina generadora de hielo para permitir que cilindros de hielo formados en la máquina generadora de hielo puedan caer y ser cortados.

El circuito de desescarche (8) comprende un condensador evaporativo (10), que recibe amoníaco en estado gaseoso desde el compresor (9), a través de un conducto de intercambio de calor (12) que une el compresor (9) con el condensador evaporativo (10). El condensador evaporativo (10) comprende rociadores de agua y permite un intercambio de calor entre el amoníaco gaseoso y agua procedente de los rociadores de agua, la cual se evapora para producir un cambio de fase en el amoníaco que circula por el condensador evaporativo (10), que pasará a estar en estado líquido. El amoníaco líquido se dirige hacia el segundo recipiente de líquido (11) donde es almacenado.

En el segundo recipiente de líquido se forma vapor de amoníaco a temperatura de condensación (habitualmente de unos 30-35°C), gracias a la ayuda del conducto de desescarche (7), que se encuentra sumergido en el líquido del segundo recipiente de líquido (11) y por el que pasa gas muy caliente procedente de la descarga del compresor. De esta forma se controla la formación de gas "tibio" y que siempre estará a misma temperatura del líquido del segundo recipiente de líquido (11) al estar en "equilibrio" con el mismo. El gas tibio formado es suministrado a la máquina generadora de hielo por medio de un conducto de suministro de gas (14).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de generación de hielo (2), que utiliza un fluido refrigerante secundario procedente de una línea de suministro externa a baja temperatura desde una instalación portuaria de regasificación de GNL, que comprende:
 - un circuito de congelación (1) que, a su vez comprende:
 - 10 - un intercambiador de calor(4), para permitir un intercambio de calor entre un fluido refrigerante primario en estado gaseoso y un fluido a muy baja temperatura suministrado mediante la línea de suministro externa,
 - un primer recipiente de líquido (3), que está situado a una altura manométrica inferior con respecto al intercambiador de calor (4) para recibir por gravedad el fluido refrigerante primario en estado líquido y almacenarlo,
 - 15 - una máquina generadora de hielo (2) tubular, situada a una altura manométrica inferior con respecto al intercambiador de calor (4) y al primer recipiente de líquido (3), para recibir el fluido refrigerante primario almacenado en el primer recipiente de líquido (3) y permitir una transferencia de calor entre dicho fluido refrigerante primario y agua que circula por el interior de la máquina generadora de hielo (2), y
 - 20 - un tubo de aspiración (5) destinado a transportar el fluido refrigerante primario en estado gaseoso, y que conecta la máquina generadora de hielo (2) con el intercambiador de calor (4) de modo que el fluido refrigerante primario en estado gaseoso asciende por el tubo de aspiración (5), por efecto de termosifón,
 - 25 • un conducto de desescarche (7) conectado al tubo de aspiración (5) a la salida de la máquina generadora de hielo, y
 - un circuito de desescarche (8) conectado con el conducto de desescarche (7), y que comprende:
 - 30 - un compresor (9), destinado a comprimir el fluido refrigerante primario en estado gaseoso que pasa por el conducto de desescarche (7) procedente de la máquina generadora de hielo (2),
 - un condensador evaporativo (10), que comprende rociadores de agua y recibe el fluido refrigerante primario en estado gaseoso del compresor (9),
 - 35 de modo que permite una transferencia de calor entre dicho fluido refrigerante primario y agua proveniente de los rociadores de agua,

- un conducto de intercambio de calor (12) que conecta el compresor (9) con el condensador evaporativo (10), y
- un segundo recipiente de líquido (11), destinado a recibir el fluido refrigerante primario en estado líquido del condensador evaporativo (10) y en el que se encuentra sumergido el conducto de intercambio de calor (12), por el que pasa gas muy caliente procedente de la descarga del compresor (9), de modo que también se forma vapor de amoníaco a temperatura de condensación.

5

10

2. Sistema de generación de hielo según la reivindicación 1, que además comprende una válvula de aspiración motorizada (6) situada entre la máquina generadora de hielo (2) y el intercambiador de calor (4) para regular el caudal de fluido refrigerante primario a través del intercambiador de calor (4) y, consecuentemente, el frío absorbido por el fluido refrigerante primario.

15

3. Sistema de generación de hielo según la reivindicación 1, donde la máquina generadora de hielo (2) está situada alrededor de 1,5 metros a 2 metros de altura de agua por debajo del intercambiador de calor (4).

20

4. Sistema de generación de hielo según la reivindicación 1, donde el fluido refrigerante primario es amoníaco.

25

5. Sistema de generación de hielo según la reivindicación 1, que además comprende una válvula de acceso motorizada (13), que regula el paso del fluido refrigerante primario en estado gaseoso a través del conducto de desescarche (7), y se abre al tiempo que la máquina generadora de hielo (2) cesa la producción del mismo y se cierran la válvula de aspiración motorizada (6) del circuito de congelación (1).

30

6. Sistema de generación de hielo según la reivindicación 1, que además comprende un conducto de suministro de gas (14), que conecta el segundo recipiente de líquido (11) con la máquina generadora de hielo (2), para suministrar el fluido refrigerante primario en estado gaseoso almacenado y permitir que el hielo generado en la máquina generadora de hielo caiga y se pueda cortar.

35

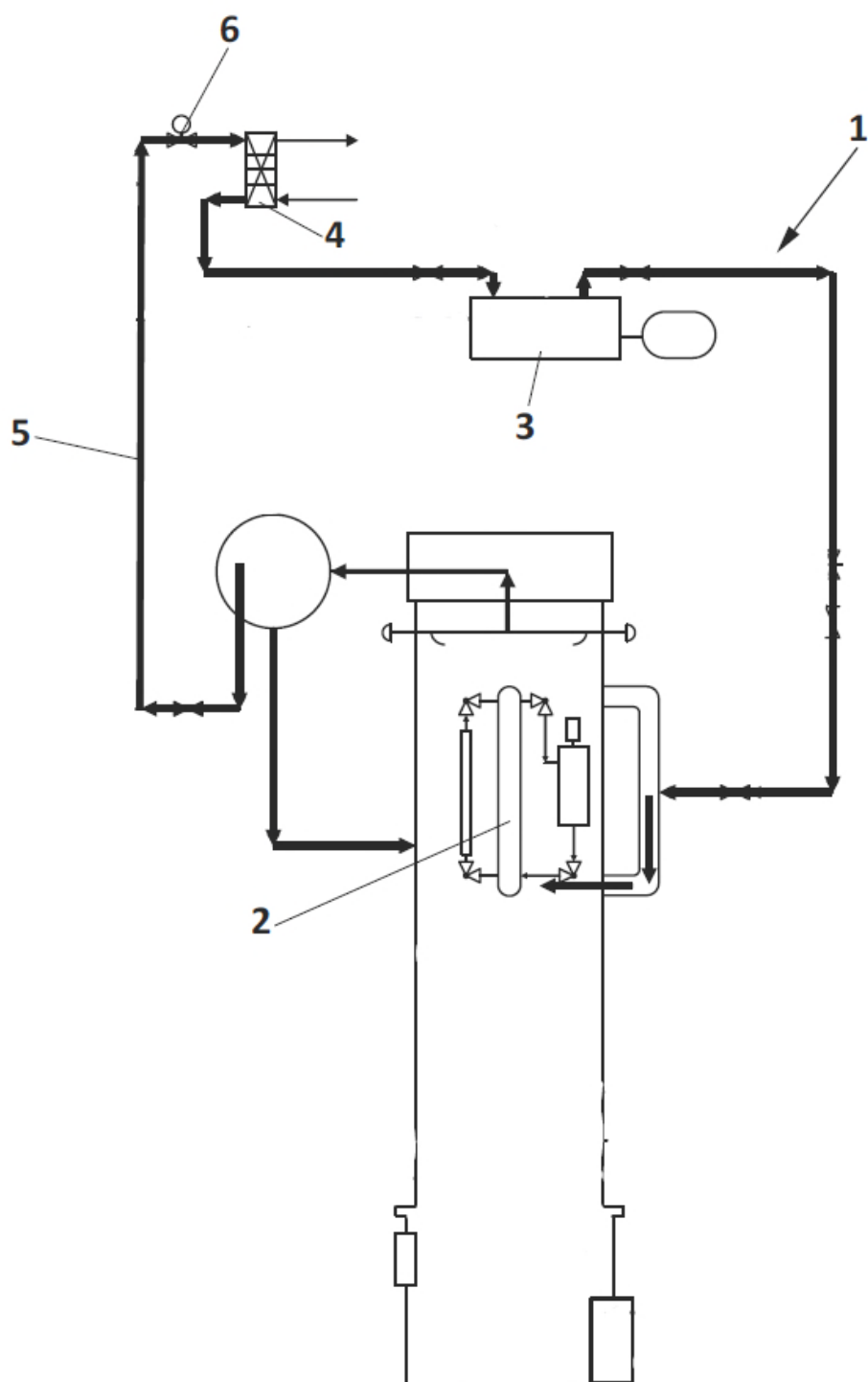


FIG. 1

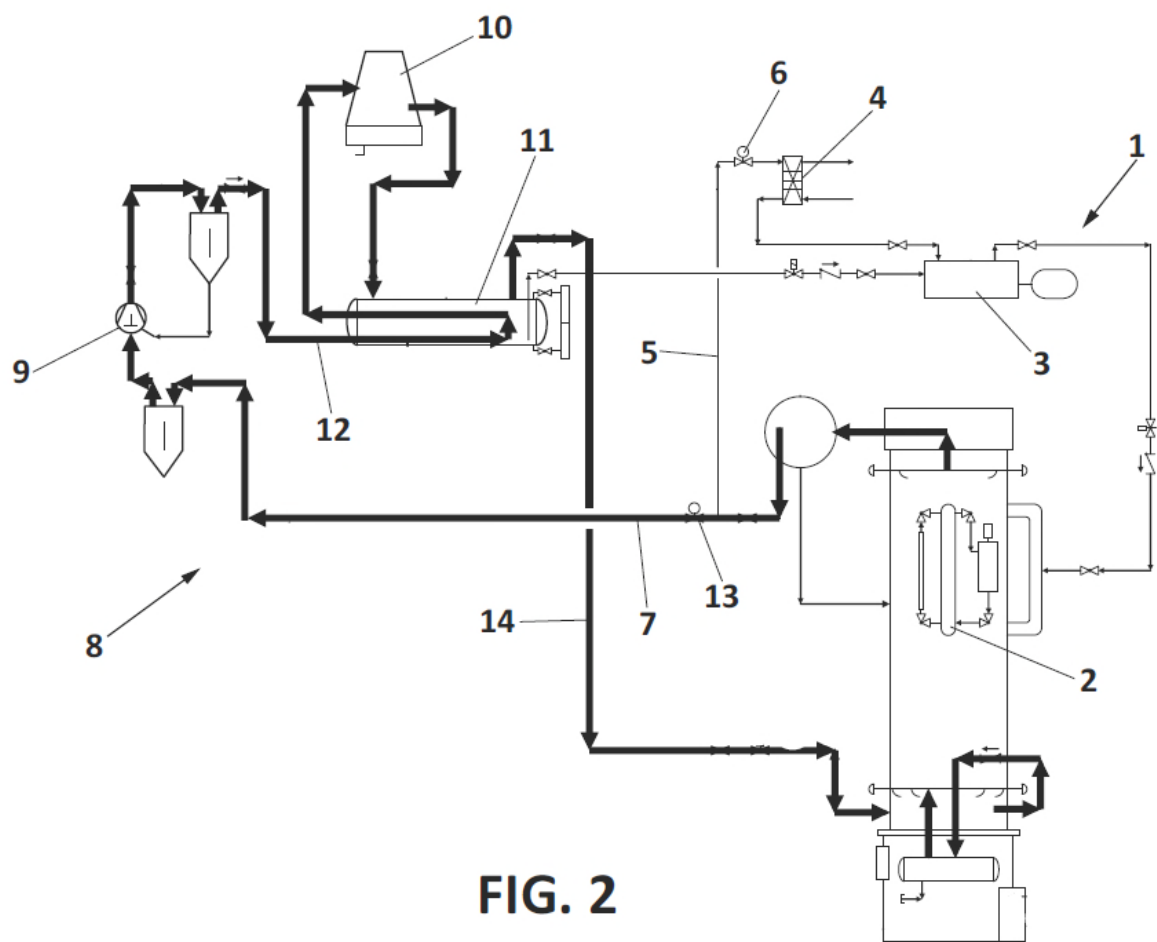


FIG. 2