

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 653**

51 Int. Cl.:

C12G 1/028 (2006.01)

F25B 27/02 (2006.01)

F25B 30/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2013 PCT/FR2013/052693**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO2014072659**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2013 E 13803125 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2917322**

54 Título: **SISTEMA TERMODINÁMICO OPTIMIZADO PARA LA TERMOVINIFICACIÓN**

30 Prioridad:

08.11.2012 FR 1203001

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

13.06.2017

73 Titular/es:

**ACEL ENERGIES (100.0%)
Les Lises
81600 Sénouillac, FR**

72 Inventor/es:

LACOMBE, ARISTIDE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 616 653 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

Sistema termodinámico optimizado para la termovinificación

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un sistema termodinámico optimizado para la termovinificación.

10 El campo de la presente invención es, por lo tanto, el de la vinificación y se refiere tanto a la fabricación de vinos tintos como de vinos blancos y rosados. Durante estas fabricaciones, hay etapas que necesitan un aporte de calor, mientras que otras etapas prevén un enfriamiento de la preparación que va a dar vino.

Estado de la técnica

15 La termovinificación es un procedimiento que se utiliza cada vez más, para la vinificación en particular de los vinos tintos pero también eventualmente de los vinos blancos, y que prevé el calentamiento de una vendimia y a continuación su enfriamiento. Esta técnica permite gestionar grandes cantidades de uvas durante la vendimia y mejorar la calidad de los vinos controlando mejor las reacciones en el interior del mosto de uva obtenido tras el prensado de la vendimia. La termovinificación permite en particular favorecer la extracción de polifenoles y destruir
20 por otra parte los aromas vegetales de la uva, las bacterias *brettanomyces* y las levaduras autóctonas.

El documento FR-2 811 069 describe un dispositivo de enfriamiento/recalentamiento de mosto por medio de una bomba de calor que comprende al menos dos intercambiadores capaces de ser atravesados por el mosto, un evaporador/condensador así como unos medios de conmutación entre los intercambiadores y el
25 evaporador/condensador.

Objeto de la invención

30 La presente invención tiene como objetivo mejorar un dispositivo de este tipo y proponer un sistema que permite limitar el consumo energético durante la fabricación de vinos. Un objetivo de la presente invención es también optimizar los flujos energéticos de manera que, por ejemplo, se puedan recuperar calorías durante un enfriamiento para usarlas en una etapa de calentamiento.

35 Para ello, la presente invención propone un sistema termodinámico para un termovinificación para permitir, por un lado, el enfriamiento de una primera composición obtenida a partir de uvas y, por otro lado, el calentamiento de una segunda composición obtenida a partir de uvas, constanding dicho sistema de un primer intercambiador que permite enfriar la primera composición y un segundo intercambiador que permite calentar la segunda composición.

De acuerdo con la presente invención, este sistema consta, además, de:

- 40
- un primer circuito de fluido frigorígeno que consta de una válvula de expansión y de un compresor, y que alimenta el primer intercambiador;
 - un segundo circuito de fluido frigorígeno distinto del primer circuito que consta de una válvula de expansión y de un compresor, y que alimenta el segundo intercambiador; y
 - 45 - un tercer intercambiador térmico entre el primer circuito y el segundo circuito.

De este modo, este sistema permite en una misma manipulación enfriar, por un lado, un líquido alimentario, por ejemplo uvas y/o zumo de uva y/o agua, y calentar otra cantidad de producto alimentario, por ejemplo uva vendimiada, recuperando las calorías cedidas durante el enfriamiento.

50 Para un mejor rendimiento del sistema de acuerdo con la presente invención, el fluido frigorígeno que circula dentro del primer circuito es de naturaleza diferente del fluido frigorígeno que circula dentro del segundo circuito. Al ser diferentes los intervalos de temperatura en los dos circuitos, el hecho de prever unos fluidos distintos permite una optimización del sistema.

55 En el caso en el que se desea enfriar rápidamente una gran cantidad de materia, el sistema termodinámico de acuerdo con la invención puede ser tal que el primer circuito alimente al primer intercambiador por medio de un cuarto intercambiador y de un circuito de agua. El circuito de agua, en función de la cantidad de agua que contiene, puede constituir una reserva de frío, rápidamente disponible. Para aumentar la cantidad de agua, y por lo tanto de frío, disponible, un depósito de tamaño adaptado (y, por supuesto, aislado térmicamente de preferencia) se puede prever en el circuito.

60

De mismo modo, cuando existen unas necesidades para disponer de una gran cantidad de calor, el sistema termodinámico de acuerdo con la invención puede ser tal que el segundo circuito alimente al segundo intercambiador por medio de un quinto intercambiador y de un circuito de agua. Este circuito de agua (caliente) puede también por tanto, según las necesidades, integrar una reserva de agua caliente.

65

Por supuesto, se puede prever como opción, según las necesidades, un intercambiador y un circuito intermedio de agua (o con otro fluido frigorígeno, líquido de preferencia para poder almacenar más energía) a la altura del primer intercambiador y/o a la altura del segundo intercambiador.

5 Con el fin de hacer que el sistema sea más flexible con el fin de multiplicar las fuentes de energía y/o los medios para consumir la energía, se puede prever por ejemplo que:

- 10 - el primer circuito de fluido frigorígeno alimenta también un sexto intercambiador térmico destinado a la producción de agua helada; y/o
- el primer circuito de fluido frigorígeno alimenta también un evaporador de aire exterior; y/o
- el segundo circuito de fluido frigorígeno alimenta también un séptimo intercambiador térmico destinado a la producción de agua caliente, siendo este séptimo intercambiador térmico, por ejemplo, un intercambiador de placas; y/o
- 15 - el segundo circuito de fluido frigorígeno alimenta también un aero-condensador; y/o
- el sistema consta de un acumulador intermedio para el almacenamiento de agua fría y/o de agua caliente.

De manera ventajosa, el primer intercambiador es un intercambiador tubular de expansión directa ya que está especialmente bien adaptado a la (termo)vinificación. Del mismo modo, el segundo intercambiador es, a su vez, de preferencia un intercambiador tubular de condensación directa.

Un sistema termodinámico de acuerdo con la invención, cuando consta de un sexto intercambiador como se ha descrito con anterioridad, se puede adaptar para gestionar termodinámicamente un dispositivo conocido con el nombre de "flash détente" (patente francesa del INRA) y que implementa un procedimiento como el descrito en el documento FR-2 712 147. El sistema termodinámico de acuerdo con la invención consta por tanto de manera ventajosa, además, de un dispositivo que permite poner al vacío una composición obtenida a base de uvas para provocar una vaporización parcial de dicha composición; por tanto dicho dispositivo de puesta al vacío está alimentado, por ejemplo, por el segundo intercambiador y el sistema consta, además, de un condensador para la condensación de los vapores obtenidos por vaporización, pudiendo dicho condensador estar unido al sexto intercambiador.

Para optimizar el rendimiento del sistema, el primer circuito y el segundo circuito pueden constar cada uno de un intercambiador secundario.

35 Por último, la presente invención propone un procedimiento de vinificación en el cual unas cantidades de uvas vendimiadas llegan a una bodega o similar, y a continuación se despalillan eventualmente y/o se pisan, y a continuación se calientan para seguidamente macerar en caliente antes de enfriarlas rápidamente.

40 De acuerdo con la invención, el calentamiento y el enfriamiento de cantidades de uvas se realizan con un sistema termodinámico como el descrito con anterioridad, y el calentamiento de al menos una cantidad de uvas se realiza durante el enfriamiento de otra cantidad de uvas llegada antes a la bodega con las calorías recuperadas mediante el enfriamiento de dicha cantidad de uvas.

45 Descripción de las figuras

Se mostrarán mejor algunos detalles y ventajas de la presente invención de la descripción que viene a continuación, hecha en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- 50 la figura 1 es una vista esquemática de funcionamiento de una primera forma de realización de un sistema termodinámico de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 es una variante de realización de la primera forma de realización de la figura 1;
- la figura 3 es una vista esquemática de funcionamiento de una segunda forma de realización de un sistema termodinámico de acuerdo con la presente invención; y
- 55 la figura 4 es una variante de realización de la segunda forma de realización de la figura 3 en una aplicación que implementa un procedimiento de *flash détente*.

Descripción detallada de la invención

60 El sistema termodinámico representado en la figura 1 consta de un primer circuito 2 y de un segundo circuito 4, correspondiendo cada circuito a la circulación de un fluido y el fluido del primer circuito 2 no se mezcla con el fluido del segundo circuito 4, ni a la inversa. En cada circuito, el fluido puede presentarse en estado gaseoso o bien líquido. Cuando el fluido es mayoritariamente gaseoso, el circuito correspondiente se ilustra en la figura 1 con una línea de puntos mientras que el circuito está en línea continua en sus porciones destinadas a contener un fluido mayoritariamente en fase líquida. El fluido utilizado en el primer circuito 2 puede ser el mismo que el utilizado en el segundo circuito 4, pero se trata de preferencia de fluidos frigorígenos diferentes. A título de ejemplo no limitativo y meramente ilustrativo, se puede seleccionar tener, por ejemplo, amoníaco como el R717 en el primer circuito 2

mientras que el fluido utilizado en el segundo circuito 4 será, por ejemplo, isobutano como el R600.

El primer circuito 2 consta de un primer intercambiador 6 utilizado para enfriar un líquido alimentario que entra por una primera entrada 8 y que sale enfriado por una primera salida 10. El líquido alimentario es, por ejemplo, zumo de uva, más o menos fermentado. El primer intercambiador 6 es, por ejemplo, un intercambiador de tipo intercambiador de placas. Lo atraviesa el fluido del primer circuito 2 en un sentido de circulación sustancialmente inverso al sentido de circulación del líquido alimentario que entra por la primera entrada 8. El fluido del primer circuito 2 llega en forma líquida a baja presión (BP) al primer intercambiador 6 y se vaporiza al menos parcialmente en la salida de este intercambiador gracias al aporte de calorías del líquido alimentario.

El primer circuito 2 consta, además, de un aero- evaporador 12 en la forma de realización representada en la figura 1. Este aero- evaporador 12 permite asistir si fuera necesario al primer intercambiador 6 en el caso de que este no consiguiera él solo evaporar el suficiente fluido frigorígeno. Permite realizar un intercambio con el exterior. Un motoventilador 14 obliga a aire exterior a circular dentro del aero- evaporador 12 con el fin de provocar la evaporación al menos parcial del fluido frigorígeno del primer circuito 2 que entra dentro del aero- evaporador 12.

Se observa en la figura 1 también en el primer circuito 2 la presencia de un primer compresor 16 y de una primera válvula de expansión 18. El primer compresor 16 comprime el fluido frigorígeno, al menos parcialmente en estado gaseoso, el cual sale del primer intercambiador 6 y/o del aero- evaporador 12. La primera válvula de expansión 18 permite, por su parte, alimentar con líquido a baja presión al primer intercambiador 6 y/o al aero- evaporador 12. Cada vez, se utiliza cada vez una válvula de tres vías 20 para controlar la distribución del fluido frigorígeno en el primer circuito 2 entre el primer intercambiador 6 y el aero- evaporador 12. Como sugiere la letra M en la figura 1, estas válvulas de tres vías 20 están, de preferencia, motorizadas y controladas por un sistema electrónico de control y de regulación no representado.

El segundo circuito 4 es, en esta forma de realización, más simple que el primer circuito 2 puesto que consta esencialmente de un segundo intercambiador 22, de un segundo compresor 24 y de una segunda válvula de expansión 26.

El segundo intercambiador 22 es, por ejemplo, un intercambiador de placas o bien un intercambiador tubular de condensación directa como, por ejemplo, un intercambiador descrito en el documento FR-2 484 619. Este intercambiador está destinado a calentar un fluido, por ejemplo un líquido alimentario o incluso uva recién vendimiada y eventualmente prensada y/o desgarrada, que entra por una segunda entrada 28 para volver a salir por una segunda salida 30. El segundo compresor 24 permite al fluido frigorígeno del segundo circuito 4 volver al segundo intercambiador 22 en forma gaseosa a alta presión (AP) y circular por el segundo intercambiador 22 a contracorriente con respecto al líquido alimentario que entra por la segunda entrada 28 y que sale por la segunda salida 30. El fluido frigorígeno del segundo circuito 4 sale de nuevo del segundo intercambiador 22 en forma esencialmente líquida, a alta presión. A continuación se relaja en la segunda válvula de expansión 26.

Un tercer intercambiador 32 se encuentra en el interior del sistema representado en la figura 1 y relaciona al primer circuito 2 y al segundo circuito 4. Este tercer intercambiador recibe, por una parte, el fluido frigorígeno del primer circuito 2 en la salida del primer compresor 16 y, por otra parte, el fluido frigorígeno del segundo circuito 4 en la salida de la segunda válvula de expansión 26. En el interior de este tercer intercambiador 32, el fluido frigorígeno del primer circuito 2 se va a condensar al menos parcialmente y a ceder calorías al fluido frigorígeno del segundo circuito 4 que va, por su parte, a evaporarse al menos parcialmente.

De este modo, si el sistema descrito con anterioridad se instala en una bodega, se puede enfriar zumo de uva en el primer intercambiador 6 o bien asegurar una termorregulación de las cubas de vinificación para la fermentación alcohólica de los vinos blancos (o rosados). Este primer intercambiador 6 se puede también eventualmente usar para la producción de agua helada que se almacena entonces para utilizarse posteriormente para realizar un enfriamiento. Si la demanda de frío de producción de agua helada para la bodega o bien para el enfriamiento de la vendimia en postmaceración es demasiado baja, entonces el aero- evaporador 12 se puede utilizar para asegurar un complemento. La puesta en marcha del aero- evaporador 12 se puede controlar mediante un autómatas (no representado) en función, por ejemplo, de la temperatura del fluido que entra a la altura de la primera entrada 8 en el primer intercambiador 6. Las válvulas de tres vías 20 y el motoventilador 14 también se regulan mediante el autómatas en función de las necesidades de la instalación.

Las calorías recuperadas a la altura del primer circuito 2 se transmiten al segundo circuito 4 por medio del tercer intercambiador 32. El fluido frigorígeno de este segundo circuito 4 se utiliza para calentar el líquido que alimenta el segundo intercambiador 22 por la segunda entrada 28. Este líquido puede ser una vendimia, pero también puede tratarse de agua caliente que se puede almacenar entonces dentro de un acumulador.

En este funcionamiento, el fluido frigorígeno evaporado en el primer intercambiador 6 (o en el aero- evaporador 12) se comprime mediante el primer compresor 16 y se transfiere al tercer intercambiador 32 donde cede su calor latente y sensible al fluido frigorígeno del segundo circuito 4 por condensación. El fluido frigorígeno del segundo circuito 4 una vez evaporado en el interior del tercer intercambiador 32 se comprime mediante el segundo compresor

24 y se dirige hacia el segundo intercambiador 22 en el cual se va a condensar (al menos parcialmente). Este cambio de estado permite ceder al fluido que entra por la segunda entrada 28 las calorías recuperadas durante el enfriamiento dentro del primer intercambiador 6.

5 Este sistema es reversible y también se podría utilizar para el enfriamiento del líquido que entra dentro del segundo intercambiador 22 y de este modo, por lo tanto para el calentamiento del líquido que circula por el primer intercambiador 6, por medio por ejemplo de unas válvulas de cuatro vías de inversión de ciclo (no representadas).

10 La figura 2 ilustra una variante de realización del sistema de la figura 1 y se toman las mismas referencias que las que llevan en la figura 1 para designar los elementos similares.

15 Las diferencias entre el sistema de la figura 2 y el de la figura 1 son que los intercambios de calor entre el fluido frigorígeno del primer circuito 2 y del segundo circuito 4 no se hacen directamente con los líquidos alimentarios (o similares) sino por medio de otro fluido. El funcionamiento se mantiene igual salvo que se prevé un circuito de intercambio adicional, por una parte, en el lado del primer intercambiador 6 y, por otra parte, en el lado del segundo intercambiador 22.

20 De este modo, se observa la presencia en la figura 2 de un cuarto intercambiador 33 que realiza un intercambio térmico entre el fluido frigorígeno del primer circuito 2 y un fluido termoportador de un circuito intermedio 133. El fluido termoportador utilizado en este circuito intermedio 133 es, por ejemplo, agua o álcali. Este circula dentro de este circuito intermedio 133 gracias en particular a una bomba 135 (o similar, por ejemplo un termosifón).

25 Se observa también la presencia en el circuito intermedio 133 de un acumulador 137 que se usa como termostato y/o como reserva de energía en el sistema. En efecto, el hecho de mantener una cantidad de agua fría permite almacenar unas frigorías (1 frigoría = -1 caloría) que se pueden utilizar durante una demanda importante de frío.

30 En el lado del intercambiador 22 se observa una estructura similar. Se prevé un quinto intercambiador 33' entre el intercambiador 22 y el segundo circuito 4. También se prevé de manera ventajosa un circuito intermedio 133' con una bomba 135' (o similar) y un acumulador 137'. El fluido previsto en este circuito es, de preferencia, agua o álcali (pero, por supuesto, se pueden considerar aquí, como en el circuito intermedio 133, otros fluidos). En este circuito intermedio 133', el acumulador 137' está destinado a almacenar agua caliente con el fin de poder, por ejemplo, calentar rápidamente una vendimia que llega a una bodega.

35 La figura 2 muestra una forma de realización con un circuito intermedio a la altura del primer intercambiador 6 y del segundo intercambiador 22. Sin embargo, se podría prever, en función de las necesidades, tener solo un circuito intermedio (o ninguno, como en la figura 1). De este modo, por ejemplo, si las necesidades de frío son más importantes en una instalación, se favorecerá la presencia del circuito intermedio 133 con el acumulador 137 de agua fría.

40 La figura 3 ilustra otra forma de realización de la invención. El sistema ilustrado en esta figura es más completo que los ilustrados en las figuras 1 y 2, y las referencias utilizadas en estas figuras se retoman por tanto para designar los elementos similares de la forma de realización de la figura 3 (y 4).

45 De este modo, encontramos en la figura 3 un primer circuito 2 y un segundo circuito 4. El primer circuito 2 consta de un primer intercambiador 6' con una primera entrada 8 y una primera salida 10. También consta de un aero-evaporador 12 que coopera con un motoventilador 14. Una primera diferencia con la forma de realización de la figura 1 se refiere al tipo de primer intercambiador 6'. Se trata aquí, en el ejemplo no limitativo representado, de un intercambiador tubular de expansión directa que puede retomar las características del intercambiador descrito en el documento FR-2 484 619. Otra diferencia de este primer circuito 2 con respecto al de la figura 1 se refiere a los medios implementados para comprimir el fluido frigorígeno y expandirlo. Además, la circulación dentro del circuito se realiza también de otra manera.

55 El segundo circuito 4 consta también de un segundo intercambiador 22 que es, por ejemplo, del mismo tipo que el segundo intercambiador 22 de la figura 1, con una segunda entrada 28 y una segunda salida 30.

60 Por último, encontramos en esta segunda forma de realización propuesta aquí un tercer intercambiador 32 que permite realizar intercambios térmicos entre el primer circuito 2 y el segundo circuito 4. El intercambio realizado es únicamente térmico y no hay ninguna mezcla o contacto directo entre los fluidos frigorígenos de los dos circuitos que pueden ser (los fluidos) de diferente tipo.

65 La variante de realización propone incluir, además, un sexto intercambiador 34 que se presenta, por ejemplo, en forma de un intercambiador de placas (constando la descripción ya de un cuarto intercambiador descrito en referencia a la figura 2, al intercambiador que lleva la referencia 34 se le llama aquí sexto intercambiador para evitar una confusión aunque, como es evidente para el experto en la materia, el sistema aquí descrito y representado en la figura 3 no consta de seis intercambiadores). Este intercambiador se utiliza por ejemplo para una producción de agua helada y se puede asociar a unos medios de almacenamiento de agua helada (no representados). Este se

monta en paralelo al aero- evaporador 12 y al primer intercambiador 6' en el primer circuito 2 de fluido frigorígeno.

Este sexto intercambiador 34 permite por tanto aumentar la elasticidad de la producción de agua helada y previene de una fuerte demanda frigorífica o calorífica puntual del segundo circuito 4.

5 Aguas abajo del tercer intercambiador 32, el primer circuito 2 presenta una válvula de expansión de subenfriamiento 36 y un intercambiador de subenfriamiento 38. El tercer intercambiador 32 extrae fluido condensado entre el tercer intercambiador 32 y el intercambiador de subenfriamiento 38. El fluido extraído pasa por la válvula de expansión de subenfriamiento 36 y a continuación pasa por el intercambiador de subenfriamiento 38 de modo que enfríe aun más
10 el fluido frigorígeno del primer circuito 2 que se envía hacia el primer intercambiador 6' y/o al aero- evaporador 12 y al sexto intercambiador 34.

15 En cada intercambiador (primer intercambiador 6', aero- evaporador 12 y sexto intercambiador 34) se le asocia cada vez una válvula de expansión electrónica 40. Esta última realiza cada vez la expansión del fluido frigorígeno pero también permite regular, en conexión con un autómata de regulación no representado en la figura, el llenado del dispositivo de intercambio correspondiente.

20 El fluido frigorígeno que sale del primer intercambiador 6' y/o del aero- evaporador 12 y/o del sexto intercambiador 34 y de la derivación del circuito entre el tercer intercambiador 32 y el intercambiador de subenfriamiento 38 se recoge dentro de un separador 42 de líquido. Un circuito que consta de una válvula 44 con apertura cíclica permite devolver el aceite desde el fondo de la botella separadora 42 hacia unos compresores de caudal variable 46.

25 Se propone aquí tener dos compresores de caudal variable 46 montados en paralelo entre la botella separadora 42 y el tercer intercambiador 32. Se prevén unos medios para evitar la migración de aceite hacia el tercer intercambiador 32. Aguas abajo de cada compresor de caudal variable 46, se dispone de este modo por ejemplo una trampa de aceite 48 asociada a una válvula de *by-pass* cíclico 50, permitiendo esta última el retorno de aceite por diferencia de presión.

30 Para la regulación del sistema, se han representado en la figura 3 unos sensores de presión 52 que suministran información al autómata de control y de regulación no representado. Además, se prevé una válvula de equilibrado 54 entre aguas abajo y aguas arriba de los compresores de caudal variable 46. Se trata, por ejemplo, de una válvula electromagnética.

35 Encontramos en el segundo circuito 4 muchos elementos similares a los elementos descritos para el primer circuito 2. Las mismas referencias se retomarán para los elementos similares.

40 De este modo, por ejemplo, el fluido frigorígeno del segundo circuito 4, aguas abajo del tercer intercambiador 32 pasa a una botella separadora 42 asociada a una válvula 44 de apertura cíclica para devolver aceite desde el fondo de la botella hacia la aspiración de dos compresores de caudal variable 46. Los compresores de caudal variable 46 del segundo circuito 4 se montan en paralelo entre la botella separadora 42 y unos intercambiadores que se describen a continuación.

45 Mientras que el segundo circuito 4 de la figura 1 solo consta de un intercambiador, se prevén aquí tres intercambiadores alimentados por el segundo circuito 4. Está el segundo intercambiador 22 mencionado con anterioridad. También está un segundo aero- condensador 56 que permite la condensación del fluido frigorígeno del segundo circuito 4 en el caso, en particular, en el que la demanda térmica a la altura del segundo intercambiador 22 y/o de un séptimo intercambiador 58 que se describe a continuación es insuficiente o también si la demanda de frío a la altura del primer circuito 2 es demasiado importante (al igual que para el sexto intercambiador, se llama aquí al intercambiador que lleva la referencia 58 "séptimo intercambiador" aunque el sistema representado no consta de siete intercambiadores). Este segundo aero- condensador 56 intercambia calorías con el exterior y se asocia a un motoventilador 60 que bombea aire dentro de este intercambiador.

50 El séptimo intercambiador 58 mencionado con anterioridad es un intercambiador montado en paralelo con el segundo intercambiador 22 y el segundo aero- condensador 56. Se trata, por ejemplo, de un intercambiador de placas destinado a una producción de agua caliente centralizada. Este séptimo intercambiador 58 alimenta, por ejemplo, un acumulador de agua caliente que de este modo forma una reserva de energía que se puede utilizar por ejemplo durante una fuerte demanda térmica puntual.

60 A la altura del segundo circuito 4, se encuentran de manera clásica para un circuito termodinámico unos medios de compresión de fluido frigorígeno (los compresores de caudal variable 46) así como unos medios para expandir el fluido frigorígeno. Estos últimos medios constan aquí de una válvula de expansión electrónica 61 dispuesta justo aguas arriba del tercer intercambiador 32 y que permite regular el llenado del evaporador del tercer intercambiador 32. Aguas arriba aun de esta válvula de expansión electrónica 61 y aguas abajo de los intercambiadores (segundo intercambiador 22, segundo aero- condensador 56 y séptimo intercambiador 58) del segundo circuito 4, encontramos
65 otra válvula de expansión de subenfriamiento 36 y otro intercambiador de subenfriamiento 38. De este modo, el fluido frigorígeno del segundo circuito 4 se enfría antes de pasar a la válvula de expansión electrónica 61. El fluido

que pasa por la válvula de expansión de subenfriamiento 36 y a continuación por el intercambiador de subenfriamiento 38 se envía directamente a la botella separadora 42, sin pasar por la válvula de expansión electrónica 61 ni por el tercer intercambiador 32.

5 Al igual que en el primer circuito, para la regulación del sistema, encontramos a la altura del segundo circuito 4 unos sensores de presión 52 así como una válvula de equilibrado 54 para el equilibrado de las presiones. Se prevén de manera ventajosa unas sondas de medición 62 del subenfriamiento a la altura de los condensadores de los intercambiadores (segundo intercambiador 22, segundo aero-condensador 56 y séptimo intercambiador 58) del segundo circuito 4 y se pueden utilizar de manera ventajosa unas sondas de medición 62 de sobrecalentamiento para controlar, a través de un autómatas, la apertura de la válvula de expansión de subenfriamiento 36 correspondiente.

10 Se prevé de manera ventajosa una sonda de temperatura 63 en el primer circuito 2 justo aguas abajo del tercer intercambiador 32 para permitir al autómatas de regulación (no representado) controlar el arranque de uno o de los dos compresores de caudal variable del segundo circuito 4.

15 Se prevé también de manera ventajosa a la altura de cada intercambiador (segundo intercambiador 22, segundo aero-condensador 56 y séptimo intercambiador 58) de este circuito tener otra válvula de equilibrado 64 de las pérdidas de carga de un condensador a otro. Encontramos, como para el primer circuito 2, de nuevo una válvula de equilibrado 54 a la altura de los compresores de caudal variable 46.

Se pueden utilizar diversas sondas de temperatura 63 para ayudar al autómatas (no representado) a ajustar la apertura de las diversas válvulas del sistema así como las válvulas de expansión electrónicas 40 y/o 61.

25 De este modo, el sistema de la figura 3 permite realizar unos intercambios térmicos en el interior de una bodega realizando, por ejemplo, un enfriamiento en el interior del primer intercambiador 6' y un calentamiento a la altura del segundo intercambiador 22.

30 Durante una vendimia, por ejemplo, se aportan sucesivamente unas cantidades de uvas a una bodega. La uva llega a temperatura ambiente, por lo general comprendida entre 15 °C y 25 °C. En un proceso de termovinificación, se prevé llevar a la uva vendimiada a una temperatura del orden de 70 °C (75 °C máximo). La uva macera entonces en caliente durante aproximadamente 2 horas y se debe enfriar, por debajo de 50 °C, por lo general hasta unos 25 °C. Estos diversos valores numéricos se dan aquí y más adelante a título meramente ilustrativo y no limitativo. Por supuesto, estos valores se determinan en función de la uva, de la región vitícola y los selecciona el viticultor en función de su experiencia y del resultado que desea obtener.

35 Resulta, por tanto, ventajoso utilizar uno de los sistemas anteriores para realizar el calentamiento y el enfriamiento de las uvas. El primer calentamiento, es decir el calentamiento de la primera cantidad de uva que llega a la bodega, se puede realizar por medio de unos medios auxiliares. En el caso de las figuras 1 y 2, se puede utilizar un calentamiento "clásico" para esta primera cantidad de uvas recién vendimiadas. Al final de la maceración de esta primera cantidad de uvas, conviene, por una parte, enfriarla y, por otra parte, calentar una segunda cantidad de uvas que ha llegado entretanto a la bodega, al realizarse la vendimia de la uva de forma continua. El calentamiento de la segunda cantidad de uva se puede realizar por tanto al mismo tiempo que el enfriamiento de la primera cantidad de uva. De este modo, salvo por el rendimiento del dispositivo, las calorías cedidas por el enfriamiento de la primera cantidad de uva se usan para calentar la segunda cantidad de uva. De este modo, a medida que se vendimia, se pueden tratar unas cantidades de uva aprovechando el enfriamiento de una cantidad de uva para calentar una cantidad de uva llegada más tarde a la bodega.

40 La figura 4 ilustra una aplicación del sistema ilustrado en la figura 3 en un procedimiento de vinificación que implementa una "flash détente", es decir un procedimiento como el que se describe, por ejemplo, en el documento FR-2 712 147. Se prevé entonces poner las uvas al vacío, rápidamente después de la vendimia, de manera que se provoque la vaporización de una parte de las uvas. La presión es del orden de entre 10³ y 10⁴ Pa. De manera ventajosa, este vacío viene precedido de un calentamiento rápido de las uvas, por ejemplo a una temperatura que va hasta los 100 °C.

55 En la figura 4, se ha representado un recinto 70 en el interior del cual se prevé poner las uvas al vacío.

60 Se prevé, por ejemplo, introducir las uvas recién vendimiadas en la entrada 28 del segundo intercambiador 22 con el fin de calentarlas. En la salida de este intercambiador (salida 30), las uvas se conducen al recinto 70 y se vaporizan al menos parcialmente. Los vapores de uvas se condensan a continuación en el interior de un condensador 72. En la forma de realización representada, se prevé aquí enfriar el condensador 72 a partir del sexto intercambiador 34. Se prevé una bomba de vacío 74 para mantener una baja presión dentro del condensador 72 y dentro del recinto 70. De este modo, esta bomba de vacío 74 actúa también como bomba para la circulación de los vapores resultantes de la vendimia.

65 El zumo que sale del condensador 72 y también directamente del recinto 70 en el que todo el zumo no se vaporiza

5 por completo así como los tallos, pieles y otros restos se recogen a continuación dentro de un dispositivo de escurrido y de prensado 76. Los residuos sólidos salen del dispositivo de escurrido y de prensado 76 por una primera salida 78 mientras que el zumo, líquido, sale por una segunda salida 80 unida a la entrada 8 del primer intercambiador 6'. De este modo, el zumo se enfría aun más antes de enviarlo a la cuba de fermentación (aguas abajo de la primera salida 10 del primer intercambiador 6').

10 Los sistemas termodinámicos propuestos aquí presentan un rendimiento global muy superior a los sistemas tradicionales que consisten en generar agua caliente con una caldera y hacer que circule esta agua dentro de un intercambiador tubular para calentar la vendimia y en generar agua fría para una torre aerofrigorígeno. En efecto, gracias a una condensación y a una evaporación de un fluido frigorígeno (que también se puede calificar de termoportador) directamente en un intercambiador, es posible aprovechar a la vez el calor sensible y el calor latente minimizando al mismo tiempo las pérdidas térmicas.

15 Los sistemas propuestos presentan otra ventaja. Los intercambiadores, para unos rendimientos equivalentes, son de un tamaño sustancialmente más reducido que el de los intercambiadores utilizados habitualmente.

Otra ventaja con respecto a los sistemas tradicionales es el mantenimiento reducido del material. Es casi inexistente y en cualquier caso mucho menor que el mantenimiento de una caldera y de un sistema de torre aerofrigorígeno.

20 Los sistemas propuestos funcionan, de preferencia, completamente con la electricidad. De este modo, no hay ningún problema de almacenamiento de combustible.

25 El precio de coste y los costes de explotación de un sistema de acuerdo con la presente invención son globalmente muy ventajosos. En efecto, un sistema de este tipo permite recuperar la energía liberada por la fermentación alcohólica del vino, la energía presente en el aire exterior y la energía generada por la termovinificación. El sistema se autoalimenta en parte energéticamente.

30 Como se ilustra en la figura 4 un sistema de acuerdo con la presente invención está especialmente bien adaptado para gestionar las necesidades simultáneas de frío y de calor que existen en un dispositivo de "flash détente" utilizado para la termovinificación. En este caso, se pueden recuperar en particular las calorías generadas por la condensación de los vapores de "flash détente".

Por último, un sistema de acuerdo con la invención permite realizar dos manipulaciones en una sola, realizándose el calentamiento de una cantidad de uvas de forma simultánea al enfriamiento de otra cantidad de uvas.

35 Por supuesto, la presente invención no se limita a las formas de realización no limitativas descritas en referencia a las figuras adjuntas y a las variantes mencionadas, sino que se refiere a cualquier forma de realización al alcance del experto en la materia en el marco de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema termodinámico para una termovinificación para permitir, por un lado, el enfriamiento de una primera composición obtenida a partir de uvas y, por otro lado, el calentamiento de una segunda composición obtenida a partir de uvas, constando dicho sistema de un primer intercambiador (6, 6') que permite enfriar la primera composición y de un segundo intercambiador (22) que permite calentar la segunda composición, **caracterizado por que** consta, además, de:
- un primer circuito (2) de fluido frigorígeno que consta de una válvula de expansión (18; 40) y de un compresor (16; 46), y que alimenta el primer intercambiador (6, 6');
 - un segundo circuito (4) de fluido frigorígeno distinto del primer circuito (2) que consta de una válvula de expansión (26; 61) y de un compresor (24; 46), y que alimenta el segundo intercambiador (22); y
 - un tercer intercambiador (32) térmico entre el primer circuito (2) y el segundo circuito (4).
2. Sistema termodinámico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el fluido frigorígeno que circula dentro del primer circuito (2) es de un tipo distinto al fluido frigorígeno que circula dentro del segundo circuito (4).
3. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el primer circuito alimenta el primer intercambiador (6) por medio de un cuarto intercambiador y de un circuito de agua.
4. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el segundo circuito alimenta el segundo intercambiador (22) por medio de un quinto intercambiador y de un circuito de agua.
5. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el primer circuito (2) de fluido frigorígeno alimenta también un sexto intercambiador (34) térmico destinado a la producción de agua helada.
6. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el primer circuito (2) de fluido frigorígeno alimenta también un evaporador (12) de aire exterior.
7. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el segundo circuito (4) de fluido frigorígeno alimenta también un séptimo intercambiador (58) térmico destinado a la producción de agua caliente.
8. Sistema termodinámico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el séptimo intercambiador (58) térmico es un intercambiador de placas.
9. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el segundo circuito (4) de fluido frigorígeno alimenta también un aerocondensador (56).
10. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el primer intercambiador (6; 6') es un intercambiador tubular de expansión directa.
11. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el segundo intercambiador (22) es un intercambiador tubular de expansión directa.
12. Sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el primer circuito (2) y el segundo circuito (4) constan cada uno de un intercambiador secundario (38).
13. Sistema termodinámico de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** consta, además, de un dispositivo que permite poner al vacío una composición obtenida a base de uvas para provocar una vaporización parcial de dicha composición, **por que** dicho dispositivo de puesta al vacío está alimentado por el segundo intercambiador (22), **por que** el sistema consta, además, de un condensador para la condensación de los vapores obtenidos por vaporización, estando dicho condensador unido al sexto intercambiador.
14. Procedimiento de vinificación en el que unas cantidades de uvas vendimiadas llegan a una bodega o similar, y a continuación se pisan eventualmente, y a continuación se calientan para seguidamente macerar en caliente antes de enfriarlas rápidamente, **caracterizado por que** el calentamiento y el enfriamiento de cantidades de uvas se realizan con un sistema termodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, y **por que** el calentamiento de al menos una cantidad de uvas se realiza durante el enfriamiento de otra cantidad de uvas llegada antes a la bodega con las calorías recuperadas mediante el enfriamiento de dicha cantidad de uvas.

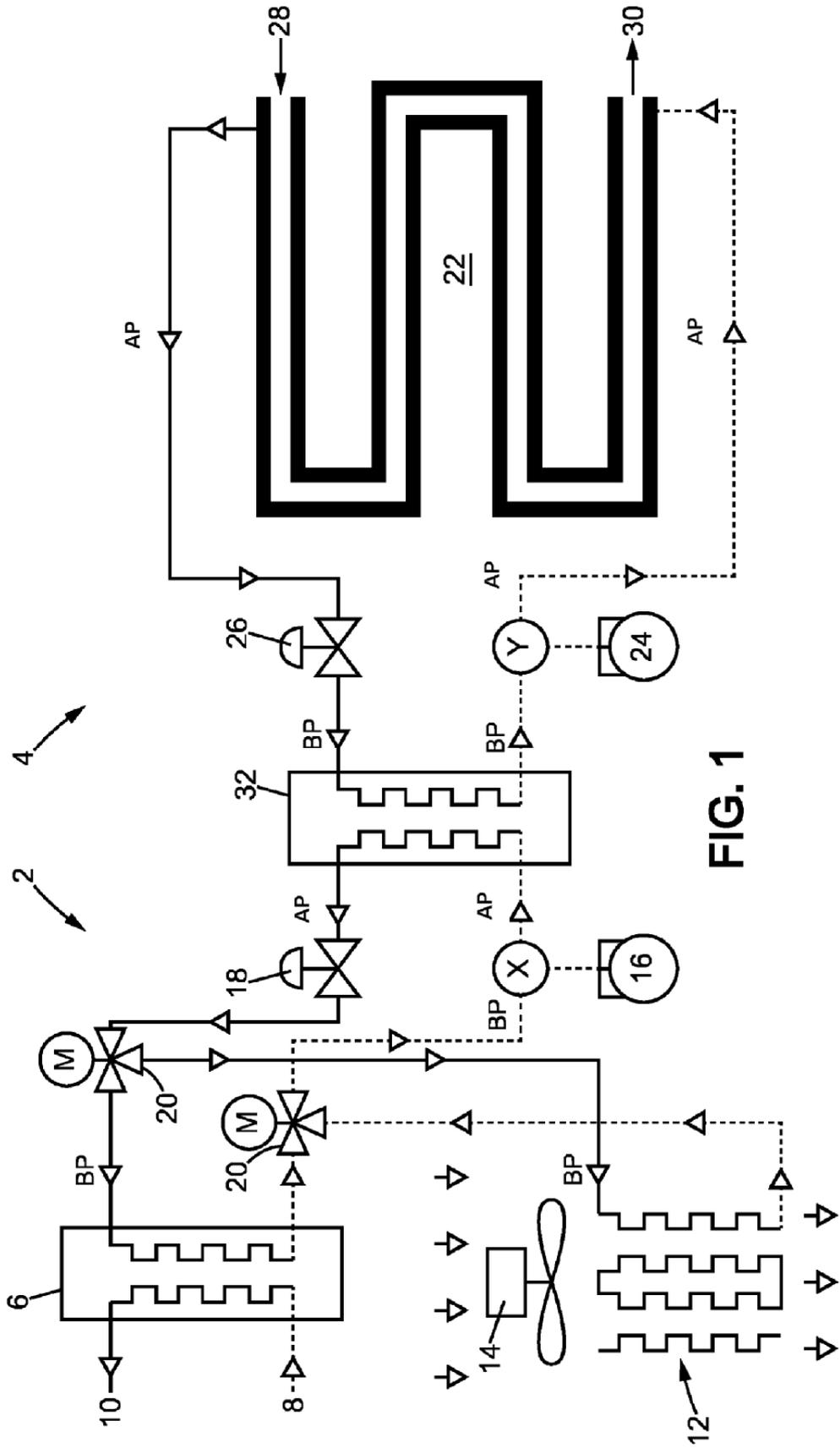


FIG. 1

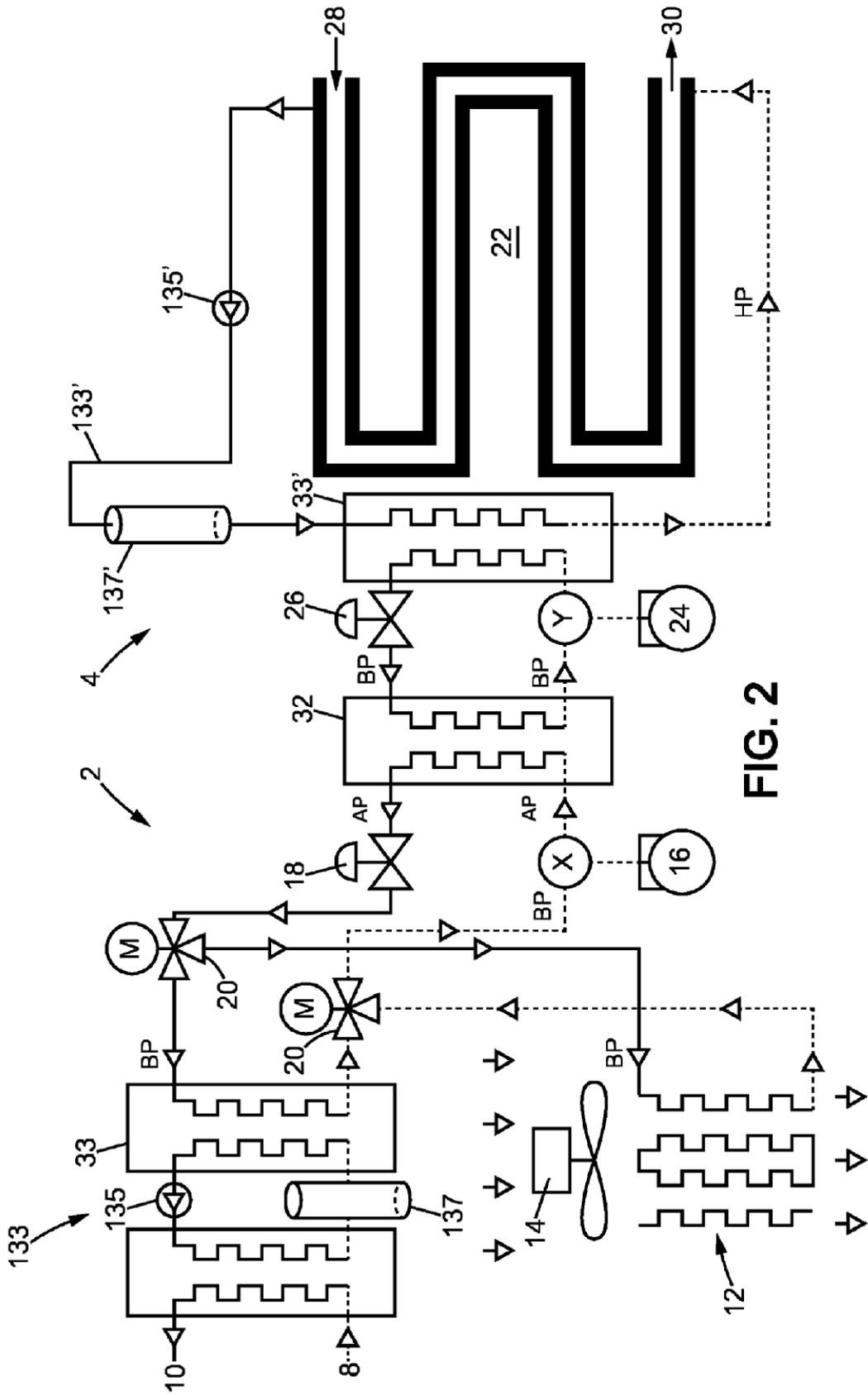


FIG. 2

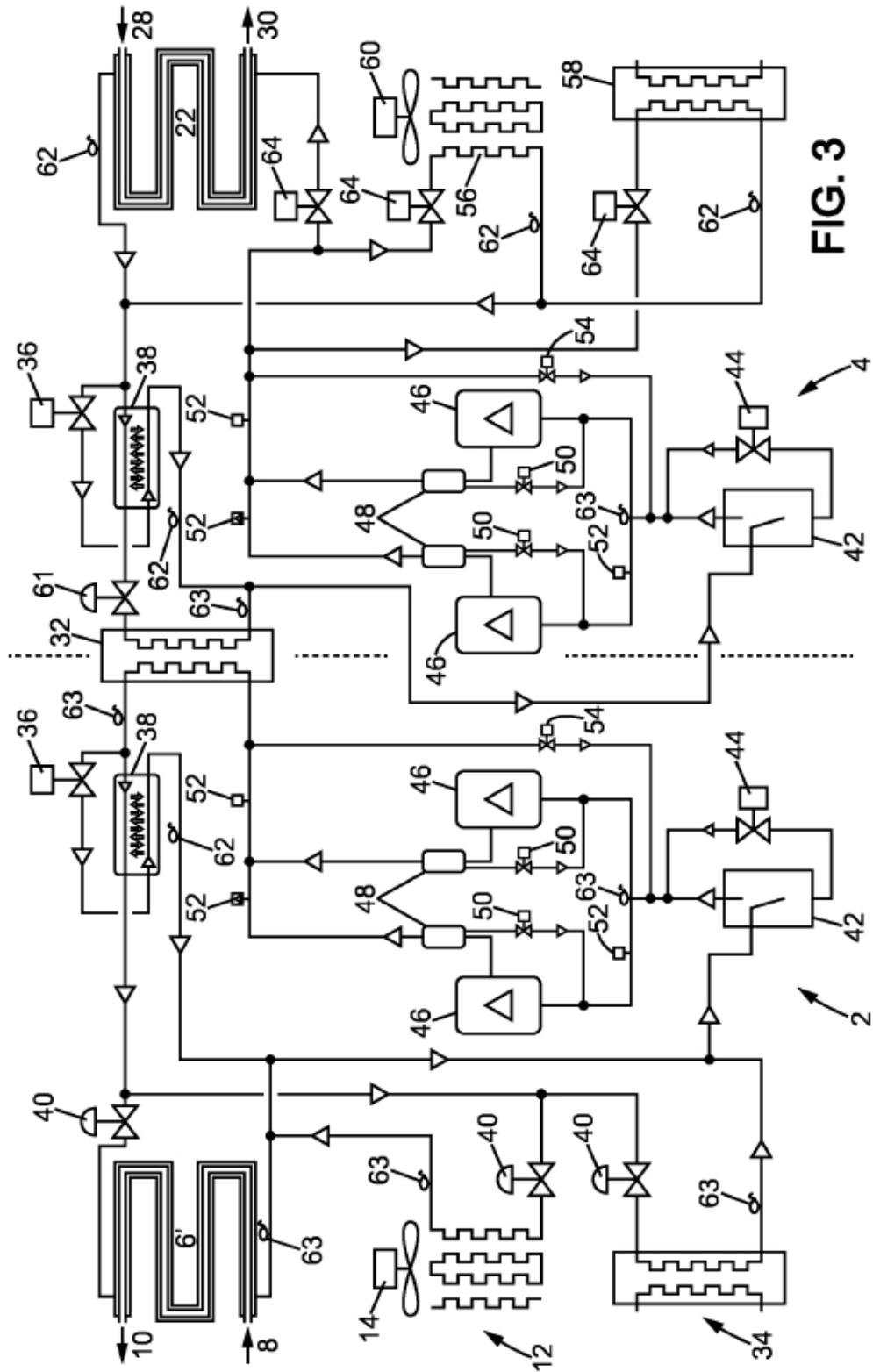


FIG. 3

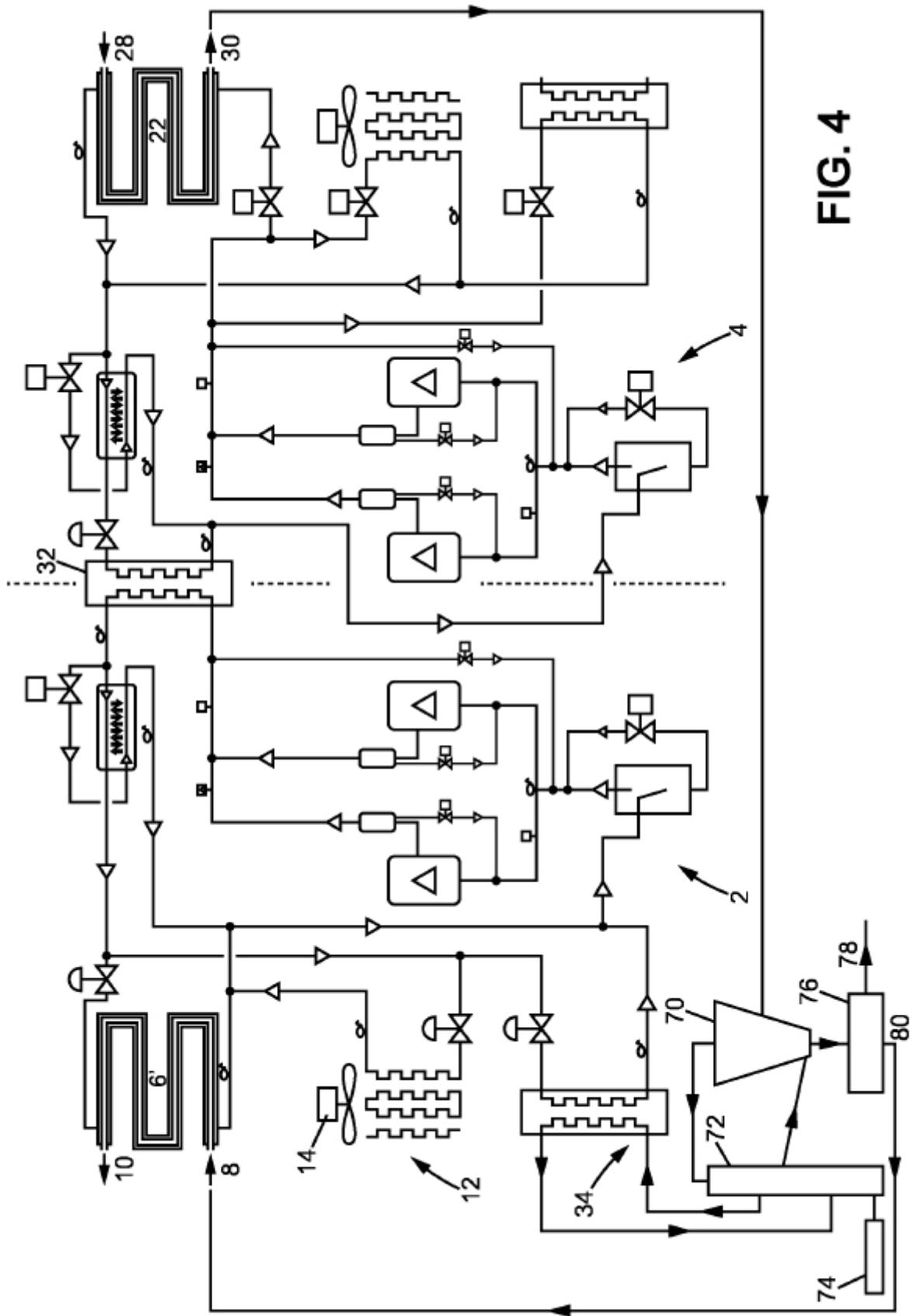


FIG. 4