

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 488**

51 Int. Cl.:

A23C 3/027 (2006.01)

A23L 2/46 (2006.01)

A23L 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2012 E 12167300 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 2532247**

54 Título: **Calentamiento previo de productos con bomba de calor**

30 Prioridad:

10.06.2011 DE 102011077375

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

19.03.2014

73 Titular/es:

**KRONES AG (100.0%)
Böhmerwaldstrasse 5
93073 Neutraubling, DE**

72 Inventor/es:

**WAGNER, FALKO JENS y
MÜNZER, JAN KARSTEN**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 449 488 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

Calentamiento previo de productos con bomba de calor

5 La invención se refiere a un procedimiento para el envasado en caliente de líquidos, en particular de zumos, con un pasteurizador flash que comprende un primer intercambiador de calor, una estación de envasado para envasar los líquidos en recipientes, por ejemplo botellas, y un túnel de refrigeración que está compuesto por una pluralidad de células frigoríficas para enfriar los recipientes envasados mediante un líquido de refrigeración, por ejemplo agua, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere también a un dispositivo correspondiente según la reivindicación 7 para realizar el procedimiento.

10 En el estado de la técnica es conocido que líquidos, en particular bebidas con contenido de zumo o similares, se calientan antes del envasado y a continuación se envasan de forma calentada/en caliente. El envasado en caliente hace a este respecto que el recipiente se esterilice, además sirve al mismo tiempo para pasteurizar el producto, por ejemplo la bebida. Tras el envasado de los líquidos en recipientes los productos se enfrían en los recipientes que típicamente están cerrados al menos a la temperatura ambiente o a una temperatura de almacenaje deseada para conseguir una mejor manipulación y además para fines de almacenaje.

15 Para calentar el zumo sirve típicamente vapor, por ejemplo vapor de agua, que se conduce a través de un intercambiador de calor y de este modo transmite el calor del vapor al producto que se va a calentar/precalentar, esto es, la bebida de zumo. A continuación se utilizan típicamente una torre de refrigeración y/o una instalación de refrigeración para la refrigeración.

20 Por ejemplo el líquido que se va a calentar se puede conducir por ejemplo a temperatura ambiente al interior del intercambiador de calor y se calienta en el mismo hasta temperaturas de 80 – 90°C. A continuación se realiza típicamente el envasado en recipientes. Para refrigerar los recipientes llenados con el producto se utiliza típicamente un trayecto de refrigeración tal como un túnel de refrigeración que está conectado con una torre de refrigeración. En el caso más sencillo la energía térmica presente en los recipientes con el líquido envasado aún caliente se emite al entorno. Por tanto el sistema pierde esta energía.

25 Con respecto a una recuperación al menos en parte del calor presente en el líquido en los recipientes se conoce en el estado de la técnica emplear intercambiadores de calor. El agua de refrigeración utilizada en la refrigeración se calienta en el marco del proceso de refrigeración. Un intercambiador de calor puede extraer energía térmica del agua de refrigeración calentada de este modo, de modo que ésta se puede aprovechar de nuevo para el calentamiento previo. Por ejemplo el documento DE 103 51 689 A1 muestra la realimentación de líquido de proceso para utilizar el calor del líquido de refrigeración con respecto al calentamiento previo. Sin embargo, a este respecto supone un problema el hecho de que un intercambiador de calor sólo pueda transmitir energía determinada adecuada, de modo que el agua de refrigeración calentada debe alcanzar una determinada temperatura antes de que se pueda utilizar para la transmisión térmica a otros líquidos.

35 El documento DE 10 2007 003 976 A1 describe además un dispositivo de pasteurización con una bomba de calor integrada, comprendiendo un dispositivo de pasteurización varias zonas de pasteurización o segmentos de pasteurización del mismo tipo, pudiendo alimentarse energía térmica de un segmento más frío del dispositivo de pasteurización a un segmento más caliente del dispositivo de pasteurización. A este respecto se tratan en el dispositivo de pasteurización exclusivamente recipientes cerrados envasados. A este respecto la bomba de calor está integrada en el dispositivo de pasteurización, por lo que se vuelven más grandes la estructura y la complejidad del dispositivo de pasteurización.

40 El documento EP 1 529 448 A1 se refiere a un procedimiento para reducir el consumo energético en máquinas de tratamiento de recipientes que se caracteriza porque la temperatura de envasado de la bebida se aumenta antes del envasado en recipientes mediante la cantidad de calor de la instalación de pasteurización, y los recipientes llenados se alimentan con esta temperatura aumentada de producto a la instalación de pasteurización, empleándose el líquido de proceso refrigerado realimentado al menos en una zona de la instalación de pasteurización.

45 El documento FR 2 520 984 A1 se refiere a un dispositivo de pasteurización para diferentes alimentos con al menos una bomba de calor que absorbe calor de un baño con un líquido de pasteurización ya usado, utilizándose la mayor parte de este calor para calentar líquido de pasteurización que se utiliza en un primer pasteurizador central para pasteurizar productos mediante calentamiento.

50 El documento DE 10 2007 003919 A1 se refiere a un procedimiento así como a un dispositivo para pasteurizar alimentos envasados, por ejemplo para la pasteurización de zumos de fruta, cervezas u otros alimentos envasados en botellas o latas.

55 Teniendo en cuenta los problemas anteriormente mencionados y el estado de la técnica analizado el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo para el envasado en caliente de líquidos con una recuperación térmica eficaz que además debe ser robusta y fácil de manejar.

Este objetivo se soluciona con un procedimiento para el envasado en caliente de líquidos, en particular de zumos, de manera correspondiente a la reivindicación 1. Además este objetivo se soluciona también con un dispositivo correspondiente que es adecuado para realizar el procedimiento según la reivindicación 7.

5 La invención proporciona un procedimiento para el envasado en caliente de líquidos, en particular de zumos, con un pasteurizador flash que comprende un primer intercambiador de calor, una estación de envasado para envasar los líquidos en recipientes, por ejemplo botellas, y un túnel de refrigeración que está compuesto por una pluralidad de células frigoríficas para enfriar los recipientes envasados mediante un líquido de refrigeración, por ejemplo agua, calentándose los líquidos en el pasteurizador flash antes del envasado en recipientes en la estación de envasado al alimentarse energía térmica del líquido de refrigeración calentado en la operación de enfriado del túnel de refrigeración mediante una bomba de calor independiente al pasteurizador flash.

10 En el procedimiento según la invención el líquido a envasar, el producto, por ejemplo bebida de zumo, se calienta en el pasteurizador flash, y concretamente ya antes del envasado. Para ello la energía térmica del líquido de refrigeración que se calienta en la operación de enfriamiento en las células frigoríficas del túnel de refrigeración se alimenta mediante la bomba de calor independiente al pasteurizador flash. De este modo ya no es necesario calentar el líquido a calentar con vapor. De este modo se consigue una simplificación considerable del dispositivo, ya que se puede prescindir del dispositivo de calentamiento de vapor, de la alimentación y de la evacuación del vapor. Además ya no es necesario conseguir un determinado nivel de temperatura del líquido de refrigeración antes de que fluya entonces a través de un intercambiador de calor para proporcionar una transmisión térmica adecuada en el intercambiador de calor. De este modo se puede aumentar el grado de aprovechamiento de la recuperación. El coeficiente de rendimiento, COP (*Coefficient of Performance*) de la bomba de calor es a este respecto claramente mejor que en el caso de usar un intercambiador de calor. Los costes se producen fundamentalmente con respecto a la producción de la corriente eléctrica que se puede utilizar para la operación de la bomba de calor.

15 En el procedimiento según la invención tal como se describió anteriormente la energía térmica alimentada por la bomba de calor se puede transmitir mediante el primer intercambiador de calor a los líquidos para que se calienten. De este modo la energía térmica alimentada por la bomba de calor se puede transmitir en el primer intercambiador de calor al líquido que se va a calentar por ejemplo con ayuda de un líquido adecuado tal como por ejemplo agua. Tras el intercambio térmico el líquido ahora más frío debido al intercambio térmico se puede volver a conducir de vuelta a la bomba de calor.

20 En el procedimiento según la invención tal como se describió anteriormente el calentamiento de los líquidos se puede realizar completamente mediante la energía térmica alimentada mediante la bomba de calor. La bomba de calor y la energía térmica extraída de las células frigoríficas hacen que se caliente el producto.

25 En el dispositivo según la invención tal como se describió anteriormente el calentamiento previo de los líquidos que se van a envasar, por ejemplo bebidas de zumo, se puede realizar completamente mediante la energía térmica alimentada mediante la bomba de calor. Es decir, con ayuda de la energía térmica extraída del túnel de refrigeración y la bomba de calor y la energía eléctrica alimentada a la bomba de calor se puede realizar completamente el calentamiento de los líquidos antes del envasado sin que sean necesarias etapas de calentamiento adicionales.

30 En el procedimiento según la invención tal como se describió anteriormente puede estar previsto en serie con la bomba de calor un segundo intercambiador de calor para calentar los líquidos antes del envasado adicionalmente, de modo que el líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración al segundo intercambiador de calor y a continuación hasta la bomba de calor, de modo que al menos una parte de la energía térmica del líquido de refrigeración calentado se puede transmitir en primer lugar mediante el segundo intercambiador de calor al líquido que se va a calentar y a continuación al menos una parte adicional de la energía térmica se puede transmitir mediante la bomba de calor al pasteurizador flash para el calentamiento adicional de los líquidos.

35 Con respecto al calentamiento del producto antes del envasado por tanto el segundo intercambiador de calor puede estar previsto en serie, esto es, en serie con la bomba de calor. La conexión en serie, con respecto al calentamiento de los líquidos, del segundo intercambiador de calor con la bomba de calor permite por tanto en particular aumentar el nivel de temperatura en la bomba de calor y de este modo mejorar el coeficiente de rendimiento de la bomba de calor. A este respecto para calentar el líquido a envasar se realizan típicamente dos etapas, la transmisión térmica mediante el segundo intercambiador de calor, en particular para energía térmica directamente transmisible del túnel de refrigeración al líquido y a continuación el aumento del nivel energético hasta la temperatura prevista para el calentamiento previo del líquido, esto es, del producto, con ayuda de la bomba de calor.

40 En el procedimiento según la invención tal como se describió anteriormente puede estar previsto para calentar los líquidos antes del envasado adicionalmente un segundo intercambiador de calor paralelo a la bomba de calor de modo que al menos una parte del líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración al segundo intercambiador de calor, y al menos una parte adicional del líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración a la bomba de calor, de modo que al menos una parte de la energía térmica del líquido de refrigeración calentado se puede transmitir mediante el segundo intercambiador de calor al líquido que se va a calentar, y al menos una parte adicional de la energía térmica se puede transmitir mediante la bomba de calor al pasteurizador flash para el calentamiento adicional de los líquidos.

Con respecto al calentamiento del producto antes del envasado puede estar previsto por tanto el segundo intercambiador de calor de manera paralela a la bomba de calor. De manera correspondiente a la conexión paralela de la bomba de calor y del segundo intercambiador de calor con respecto al calentamiento del producto se puede utilizar por ejemplo una primera cascada de células frigoríficas para la transmisión térmica directa a través del segundo intercambiador de calor. Este líquido de refrigeración por ejemplo se vuelve a conducir tras el intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor de vuelta a las células frigoríficas. Una segunda cascada paralela de células frigoríficas por ejemplo está conectada con la bomba de calor, por ejemplo adicionalmente con ayuda de una bomba sencilla, por lo que se puede aumentar el nivel energético de la energía térmica de la segunda cascada, de modo que se puede aumentar este nivel energético para calentar los líquidos a envasar hasta la temperatura deseada de envasado.

En el procedimiento según la invención tal como se describió anteriormente la parte del líquido de refrigeración calentado que llega al segundo intercambiador de calor puede ser más caliente que la parte del líquido de refrigeración calentado que llega a la bomba de calor.

Por ejemplo la temperatura en el grupo de las primeras células de refrigeración que típicamente están dispuestas de forma secuencial es mayor que en el grupo de las segundas células de refrigeración que también están dispuestas típicamente de forma secuencial. Mediante la conexión paralela del segundo intercambiador de calor de manera correspondiente a la primera cascada y de la bomba de calor de manera correspondiente a la segunda cascada se puede conseguir un nivel energético aun mayor y de este modo un coeficiente de rendimiento mayor de la bomba de calor. El control del dispositivo según la invención tal como se describió anteriormente se puede realizar por ejemplo con una unidad de control adecuada por ejemplo de un ordenador.

La invención comprende además un dispositivo para realizar el procedimiento para el envasado en caliente de líquidos tal como se describió anteriormente.

En el dispositivo según la invención el pasteurizador flash, la estación de envasado y el túnel de refrigeración pueden estar configurados de forma separada en cada caso. Cada uno de estos elementos por tanto puede estar configurado de forma separada en cada caso con respecto a los otros elementos. La conexión de los elementos puede estar prevista mediante elementos de suministro y/o transporte adecuados, por ejemplo tubos para el transporte del producto u otros líquidos que pueden servir como líquidos auxiliares para la transmisión térmica, así como cintas transportadoras o dispositivos de transporte para recipientes.

En el dispositivo según la invención el primer intercambiador de calor del pasteurizador flash tal como se describió anteriormente puede comprender un intercambiador de calor con placas, PWT (*Plattenwärmetauscher*), o un intercambiador de calor con tubos, RWT (*Röhrenwärmetauscher*). Es decir, se pueden utilizar tipos habituales de intercambiadores de calor para transmitir la energía térmica alimentada por la bomba de calor al líquido que se va a calentar. De este modo la transmisión térmica del líquido que se va a calentar en el pasteurizador flash está típicamente desacoplada de la operación de envasado que sigue típicamente tras el calentamiento y de la siguiente operación de refrigeración.

La bomba de calor empleada en el dispositivo según la invención puede comprender por ejemplo una bomba de calor de compresión, por ejemplo una bomba de calor de compresión eléctricamente accionada, una bomba de calor de amoníaco o una bomba de calor con un proceso de CO₂ transcrito. Es decir, se pueden emplear tipos habituales de bombas de calor, en particular también aquéllos en los que se emplea amoníaco o CO₂ como refrigerante. Esto último permite el uso de bombas de calor especialmente eficaces energéticamente, pudiendo prescindirse al mismo tiempo de refrigerantes tales como nitrógeno o halogenoalcanos, pudiendo ser posiblemente éstos últimos no deseados en instalaciones de envasado y pudiendo además los halogenoalcanos no ser deseados por su propiedad como gases perjudiciales para el clima.

La bomba de calor del dispositivo según la invención tal como se describió anteriormente puede estar prevista típicamente entre una de las células frigoríficas del túnel de refrigeración y el primer intercambiador de calor del pasteurizador flash. La bomba de calor por tanto puede estar prevista entre el túnel de refrigeración de varias células y el intercambiador de calor. A este respecto por ejemplo el refrigerante calentado/el líquido de refrigeración calentado se puede bombear desde el túnel de refrigeración mediante una bomba sencilla hasta la bomba de calor. Tras el intercambio de calor se vuelve a conducir el líquido más frío entonces de vuelta al túnel de refrigeración, por ejemplo de nuevo con una bomba adicional.

En el dispositivo según la invención tal como se describió anteriormente por ejemplo las células frigoríficas del túnel de refrigeración están conectadas entre sí de modo que se puede bombear líquido de refrigeración desde una célula frigorífica al interior de una o varias células frigoríficas adyacentes, por ejemplo en particular desde una célula frigorífica más fría al interior de una célula frigorífica más caliente. Tras el envasado los recipientes envasados cerrados pasan por el túnel de refrigeración, es decir, un trayecto de refrigeración con varias células frigoríficas similares o del mismo tipo. Las células de refrigeración se diferencian típicamente por las temperaturas que reinan en cada caso en una célula frigorífica.

Cada una de las células frigoríficas contiene típicamente una instalación de irrigación o un dispositivo de rociado

para rociar los recipientes con líquido de refrigeración. Los recipientes que se van a refrigerar por tanto se irrigan por ejemplo con agua. De este modo se puede producir un intercambio de calor entre el agua de refrigeración y el líquido envasado en los recipientes.

5 El líquido de refrigeración por ejemplo se recoge, y concretamente de manera típica por separado para cada célula frigorífica. Típicamente existen gradientes de temperatura desde la primera hasta la última de la pluralidad de células frigoríficas, siendo típicamente la primera célula frigorífica la célula frigorífica más caliente y la última célula frigorífica la célula frigorífica más fría. Los recipientes / depósitos de acumulación para el líquido de refrigeración / el agua de refrigeración de las células frigoríficas por ejemplo están conectados entre sí de modo que se puede bombear agua de refrigeración desde una célula frigorífica al interior de una célula frigorífica adyacente y en la misma dado el caso también se puede emplear de nuevo para la irrigación.

10 En el dispositivo según la invención la bomba de calor puede estar prevista entre la célula frigorífica con la mayor temperatura del refrigerante calentado y el primer intercambiador de calor. Típicamente se trata en este caso de la primera célula frigorífica del túnel de refrigeración.

15 En el dispositivo según la invención típicamente al utilizar dos intercambiadores de calor el líquido que se va a calentar fluye desde el primer intercambiador de calor hasta el segundo intercambiador de calor. Por tanto los dos intercambiadores de calor están previstos en serie en el pasteurizador flash.

20 Por tanto el uso de una bomba de calor, que puede estar prevista independientemente del túnel de refrigeración, independientemente de la estación de envasado y del pasteurizador flash, ofrece la posibilidad de una recuperación energética eficaz y elevada en el marco del calentamiento previo de productos. El uso de una bomba de calor en una conexión paralela o en serie con un intercambio de calor posibilita un aumento adicional de la eficacia y al mismo tiempo una mejora del coeficiente de rendimiento de la bomba de calor.

El objeto de la invención se explica a modo de ejemplo mediante los siguientes dibujos.

Muestran:

25 La figura 1: un calentamiento previo convencional de productos de líquidos, por ejemplo bebidas de zumo, con una siguiente refrigeración mediante un trayecto de refrigeración que está conectado con una torre de refrigeración;

La figura 2: una representación esquemática del dispositivo según la invención para el calentamiento previo de un producto, es decir, líquidos, en un pasteurizador flash antes del envasado y una siguiente refrigeración;

30 La figura 3: una configuración adicional de un dispositivo para el envasado en caliente de líquidos con una bomba de calor y adicionalmente un intercambiador de calor que están conectados en serie;

La figura 4: una configuración adicional de un dispositivo para el envasado en caliente de líquidos con una bomba de calor y un intercambiador de calor que están previstos en paralelo.

35 La figura 1 muestra un calentamiento previo convencional de productos tal como se conoce en el estado de la técnica. A través de un conducto de alimentación de productos 1 se conduce de forma controlada a través de una válvula 2 el producto, es decir, un líquido que se va a calentar y volver a enfriar tras el envasado, por ejemplo una bebida de zumo, a un intercambiador de calor 3. El producto fluye a través del intercambiador de calor 3. Un refrigerante calentado, por ejemplo agua de refrigeración desde el trayecto de refrigeración 20, se utiliza para calentar parcialmente el producto. El agua de refrigeración calentada desde el trayecto de refrigeración/túnel de refrigeración 20 se bombea a través de un conducto 4 y una bomba 5 al intercambiador de calor 3.

40 El producto se conduce a través de un conducto 11 a un intercambiador de calor adicional 12 que fundamentalmente sirve como pasteurizador flash. A través del intercambiador de calor/pasteurizador flash 12 fluye vapor, típicamente vapor de agua, que transmite su energía térmica al producto que fluye a través del pasteurizador flash 12. El vapor se alimenta al intercambiador de calor/pasteurizador flash 12 con ayuda del conducto 13 y el vapor más frío tras el intercambio de calor se conduce a través del conducto 14 de nuevo alejándose del pasteurizador flash 12. A este respecto el vapor que se emplea en esta operación, por ejemplo vapor de agua, se puede calentar mediante medios convencionales.

45 El calentamiento del producto en el pasteurizador flash 12 puede tener lugar hasta temperaturas de 80 – 90°C, en función de la temperatura deseada para el producto. El producto calentado se puede transportar a una estación de envasado 15 a través de conductos de alimentación 16 adecuados que se indican de forma meramente esquemática con una flecha aunque se pueden encontrar espacialmente separados con respecto al pasteurizador flash 12. La estación de envasado 15 puede comprender un dispositivo adecuado para el envasado en caliente del producto, esto es, del líquido calentado, en recipientes 25, por ejemplo botellas, tal como se conoce en el estado de la técnica. Dentro del dispositivo 15 los recipientes 25 típicamente se cierran y a continuación se conducen al trayecto de refrigeración/al túnel de refrigeración 20 mediante un dispositivo de transporte 17 que a su vez se indica de forma

meramente esquemática como flecha.

El túnel de refrigeración/el trayecto de refrigeración 20 está compuesto por varias células frigoríficas. Meramente a modo de ejemplo se muestran en la figura 1 seis células frigoríficas 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5 y 20.6. Los recipientes envasados 25 pasan por las células frigoríficas por ejemplo directamente adyacentes con ayuda de un medio de transporte adecuado (no mostrado en este caso), por ejemplo una cinta transportadora. A este respecto los recipientes envasados 25, por ejemplo botellas, se pueden conducir directamente de una célula frigorífica a otra.

Las células frigoríficas comprenden además instalaciones de irrigación 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5 y 21.6 que están representadas de manera esquemática. Éstas sirven para irrigar los recipientes 25 cerrados que se van a refrigerar con un líquido de refrigeración, por ejemplo agua, y enfriarlos de este modo. El agua de refrigeración se alimenta a través de conductos de alimentación de agua de refrigeración 25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5 y 25.6 a los dispositivos de irrigación. A este respecto el refrigerante utilizado se puede recoger por depósitos de refrigerante que están designados con los números de referencia 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5 y 23.6. De los depósitos de refrigerante designados 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5 y 23.6 se puede utilizar al menos una parte del agua de refrigeración con ayuda de bombas 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5 y 22.6 en cada caso de nuevo para la irrigación. Además se puede alimentar también un refrigerante fresco, por ejemplo más frío, por ejemplo agua (no mostrado en este caso). Además agua de refrigeración calentada que en el intercambiador de calor 3 ha disipado una parte de su calor al producto y que a continuación se ha enfriado de nuevo mediante una torre de refrigeración 7 se puede alimentar a través de un conducto de alimentación 8, una bomba convencional 9 y un conducto de alimentación 10 de nuevo al túnel de refrigeración 20.

En la figura 1 se muestra a modo de ejemplo que el agua enfriada de nuevo con ayuda de la torre de refrigeración 7 por tanto se alimenta tras la operación de refrigeración en la torre de refrigeración 7 a la más fría de las células frigoríficas 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5 y 20.6, en este caso a la célula frigorífica 20.6. Los depósitos de acumulación de refrigerante 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5 y 23.6 son adyacentes en cada caso, de modo que al menos dos células frigoríficas adyacentes pueden estar conectadas a través de conductos adecuados 24.1, 24.2, 24.3, 24.4 y 24.5. En este ejemplo el refrigerante en la zona por delante del intercambiador de calor 3 puede tener por ejemplo temperaturas en un intervalo de aproximadamente 40 – 70 °C. Después de que se haya transmitido una parte de la energía térmica al producto, el refrigerante puede tener una temperatura ligeramente menor de aproximadamente 35 ° a 40 °C antes de que se conduzca mediante el conducto 6 al interior de la torre de refrigeración 7. Tras la refrigeración, es decir, después de pasar por la torre de refrigeración 7, el refrigerante por ejemplo puede tener una temperatura de aproximadamente 30 °C. Sin embargo, a este respecto estas indicaciones de temperatura pueden oscilar y por ejemplo pueden depender de la longitud de máquina, de la longitud de los conductos y del número de las células frigoríficas. También puede oscilar el caudal en la torre de refrigeración 7 entre 17 m³ y 43 m³ por hora.

La figura 2 muestra un dispositivo para el envasado en caliente de líquidos/productos, en particular de bebidas de zumo, de manera correspondiente a la presente invención. La figura 2 muestra de nuevo un túnel de refrigeración/un trayecto de refrigeración 20, tal como ya se describió en la figura 1, de modo que los elementos de este túnel de refrigeración 20 no se describen de nuevo. En la figura 2 se alimenta a través de un conducto de alimentación de productos 1 el producto, esto es, el líquido que se va a calentar, por ejemplo bebida de zumo, a un intercambiador de calor/pasteurizador flash 12.

Tal como ya se describió en la figura 1, el líquido se conduce tras el calentamiento mediante un conducto 16 representado de forma meramente esquemática a una estación de envasado 15. En la misma el líquido calentado se envasa en el recipiente 25, por ejemplo botellas. Los recipientes 25 se cierran en la estación de envasado tras el envasado. Los recipientes 25 calientes cerrados se alimentan mediante un trayecto de transporte adecuado 17 al túnel de refrigeración/al trayecto de refrigeración 20.

Sin embargo, a diferencia de la figura 1, en la figura 2 el líquido que se va a calentar, esto es, el producto, en el pasteurizador flash 12 no se calienta con ayuda de vapor sino con ayuda de un líquido adecuado, por ejemplo agua, que se alimenta por una bomba de calor que está designada con el número de referencia 30. La bomba de calor 30 conduce a través del conducto de alimentación 19a un líquido calentado adecuado al pasteurizador flash/intercambiador de calor 12 en el que tiene lugar la transmisión térmica al producto. Tras la transmisión térmica el líquido más frío ahora se puede volver a conducir con ayuda de una bomba 18 a través del conducto 19b de vuelta a la bomba de calor 30.

La bomba de calor 30 comprende un elemento 34 para la disipación de calor, un elemento 31 para la absorción de calor, así como un estrangulador 33 y un compresor 32. Dentro de la bomba de calor los trayectos de circulación están designados mediante flechas 35 y 36. Las temperaturas en el lado derecho más frío de las bombas de calor están designadas con T_{C2} y T_{C1}. A este respecto T_{C1} puede ascender aproximadamente a 16°C, aunque son posibles igualmente otras temperaturas según el diseño de máquina, la longitud de la máquina, el aislamiento, etc. La temperatura T_{C2} puede ser asimismo de aproximadamente 30 a 32°C, igualmente son posibles otras temperaturas. A modo de ejemplo la temperatura T₁ puede ascender aproximadamente a 28°C, la temperatura T₂ aproximadamente a 96 °C, la temperatura T₃ aproximadamente a 28°C y la temperatura T₄ aproximadamente a 27°C. A este respecto estas indicaciones de temperatura se deben entender meramente a modo de ejemplo y también son posibles otras indicaciones de temperatura según el diseño de la bomba de calor 30, su coeficiente de

rendimiento, la energía eléctrica alimentada y otros parámetros de manera correspondiente al diseño de las máquinas.

En la figura 2 se conduce desde el trayecto de refrigeración 20 líquido de refrigeración calentado a la bomba de calor 30. A este respecto se bombea por ejemplo desde una de las células frigoríficas del trayecto de refrigeración 20, por ejemplo desde la más caliente de las células frigoríficas, el líquido de refrigeración calentado a través de un conducto de alimentación 4 mediante una bomba convencional 5 a la bomba de calor 30, es decir, en particular al elemento 31 de la bomba de calor 30. Tras pasar por la bomba de calor 30, es decir, en particular por el elemento 31 de la bomba de calor 30, el líquido de refrigeración más frío ahora se vuelve a conducir a través del conducto 10 de vuelta al trayecto de refrigeración. Para ello se puede utilizar además una bomba auxiliar adicional que no se muestra en este caso. Típicamente el líquido de refrigeración se conduce de vuelta a la más fría de las células frigoríficas 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5 y 20.6, en este ejemplo la célula frigorífica con el número de referencia 20.6. El uso mostrado a modo de ejemplo de una bomba de calor 30 independientemente del trayecto de refrigeración 20, el pasteurizador flash 12 y la estación de envasado 15, posibilita un mayor grado de aprovechamiento de la recuperación de energía térmica y con un menor coste el uso de la bomba de calor 30 posibilita al mismo tiempo una refrigeración o también un calentamiento.

La figura 3 muestra un perfeccionamiento adicional en el marco de la presente invención. De nuevo se utiliza un trayecto de refrigeración/un túnel de refrigeración 20 tal como ya se describió con referencia a las figuras 1 y 2. A este respecto de nuevo los mismos elementos están designados con los mismos números de referencia y no se mencionan de nuevo en este caso.

En el dispositivo según la invención en la figura 3 se alimenta de nuevo el líquido que se va a calentar, esto es, el producto, a través del conducto de alimentación de productos 1 al dispositivo. El dispositivo comprende a este respecto dos intercambiadores de calor que están designados con los números de referencia 60 y 62. Los intercambiadores de calor 62 y 60 están previstos por ejemplo en serie en el pasteurizador flash. Los intercambiadores de calor 60 y 62 están conectados en serie a través del conducto con el número de referencia 61.

Tras el calentamiento del producto, tras pasar por el intercambiador de calor 62 el producto se conduce a través de un sistema de conducto adecuado 63 hacia la estación de envasado 15. La estación de envasado 15 puede ser una estación de envasado tal como ya se describió con referencia a la figura 1 y la figura 2. Tras la operación de envasado y el cierre de los recipientes 25 en los que se ha envasado el líquido calentado se puede realizar a través de un trayecto de transporte adecuado 17 el transporte de los recipientes 25 al túnel de refrigeración 20. También está previsto en serie el uso del refrigerante calentado, por ejemplo agua de refrigeración desde el trayecto de refrigeración/la torre de refrigeración 20. El segundo intercambiador de calor 60 está previsto por tanto a este respecto en serie con respecto a la bomba de calor 50 con respecto al calentamiento. A través de un conducto de alimentación 4 y una bomba 5 se conduce o bombea mediante el conducto de alimentación 66 el refrigerante calentado desde el trayecto de refrigeración 20 al interior del intercambiador de calor 60. En el mismo se utiliza por ejemplo el refrigerante calentado para calentar el producto en una primera etapa, es decir, para energía directamente transmisible. Por tanto ya se realiza mediante el intercambiador de calor 60 un calentamiento del producto alimentado a través del conducto de alimentación 1.

Tras el calentamiento en el intercambiador de calor 60 el producto calentado se conduce al intercambiador de calor 62. El líquido de refrigeración ligeramente enfriado en cuanto a su nivel de temperatura mediante el uso en el intercambiador de calor 60 se conduce desde el intercambiador de calor 60 mediante el conducto de alimentación 67 a la bomba de calor 50.

La bomba de calor 50 comprende un elemento de bomba de calor 51 para la absorción de calor, un elemento de bomba de calor 54 para la disipación de calor, así como un compresor 52 y un estrangulador 53. Los números de referencia 55 y 56 designan la dirección de flujo dentro de la bomba de calor 50. Desde el elemento 54 de la bomba de calor 50 se conduce a través del conducto de alimentación 64 un líquido adecuado para la transmisión térmica al primer intercambiador de calor 62, por lo que el producto se puede calentar hasta la temperatura objetivo deseada. Tras el calentamiento en el intercambiador de calor 62 el líquido refrigerado se vuelve a conducir a través del conducto de alimentación 65 de vuelta a la bomba de calor 50. En la misma se conduce al interior del elemento 54 de la bomba de calor 50. El líquido de refrigeración enfriado tras pasar por el elemento 51 se vuelve a conducir a través del conducto 10 de vuelta al túnel de refrigeración 20. A este respecto este líquido de refrigeración se conduce a la más fría de las células frigoríficas 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5 y 20.6 del túnel de refrigeración, la célula 20.6, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3.

La figura 4 muestra un perfeccionamiento adicional de manera correspondiente a la presente invención. En la figura 4 se muestra un túnel de refrigeración/un trayecto de refrigeración 70 que es similar a los trayectos de refrigeración mostrados en las figuras 1 a 3, aunque se diferencia porque grupos de células frigoríficas del trayecto de refrigeración pueden emitir el agua de refrigeración extraída de los mismos a diferentes elementos. Sin embargo, igualmente sería posible utilizar una célula frigorífica tal como se muestra en las figuras 1 a 3.

El trayecto de refrigeración 70 comprende, mostrado a modo de ejemplo, seis células frigoríficas 70.1, 70.2, 70.3, 70.4, 70.5 y 70.6. Estas células frigoríficas comprenden dispositivos de irrigación/instalaciones de irrigación 71.1,

71.2, 71.3, 71.4, 71.5 y 71.6. Estas instalaciones de irrigación 71.1, 71.2, 71.3, 71.4, 71.5 y 71.6, que se muestran de forma meramente esquemática con dos brazos, reciben el refrigerante utilizado para la irrigación, por ejemplo agua, a través de conductos de alimentación 75.1, 75.2, 75.3, 75.4, 75.5 y 75.6. El agua de refrigeración que gotea o se fuga tras la irrigación de los recipientes 25 se recoge en respectivos depósitos 73.1, 73.2, 73.3, 73.4, 73.5 y 73.6, que pueden ser abiertos, en la respectiva célula frigorífica 70.1, 70.2, 70.3, 70.4, 70.5 y 70.6. El agua de refrigeración recogida se puede utilizar al menos en parte a través de bombas 72.1, 72.2, 72.3, 72.4, 72.5 y 72.6 de nuevo para la irrigación. A este respecto se puede utilizar también agua fresca más fría desde otras fuentes de alimentación, lo que no se muestra en este caso. Además agua más fría que fluye de vuelta desde una bomba de calor 80 se puede alimentar a las células frigoríficas 70.1, 70.2, 70.3, 70.4, 70.5 y 70.6, tal como aún se describirá a continuación.

En la figura 4 se alimenta de nuevo el líquido que se va a calentar, el producto, por ejemplo una bebida de zumo, a través del conducto de alimentación de productos 1 al pasteurizador flash. El dispositivo comprende de nuevo dos intercambiadores de calor 92 y 90. Los intercambiadores de calor 92 y 90 están previstos por ejemplo en serie en el pasteurizador flash. El segundo intercambiador de calor 90 está conectado a través de un conducto 91 con el primer intercambiador de calor 92. En el segundo intercambiador de calor 90 se calienta al menos en parte el producto alimentado a través del conducto 1. El producto se alimenta entonces al intercambiador de calor 92 para su calentamiento posterior hasta la temperatura objetivo deseada. El segundo intercambiador de calor 90 está previsto con respecto al calentamiento del producto de manera paralela con respecto a una bomba de calor 80, tal como se describe a continuación.

Tras el calentamiento hasta la temperatura objetivo el producto se alimenta a una estación de envasado 15 a través de un conducto 93 que está dibujado de forma meramente esquemática. La estación de envasado 15 corresponde a las estaciones de envasado ya indicadas anteriormente en relación con las figuras 1 a 3. De forma meramente esquemática se indica a su vez mediante el número de referencia 17 que el líquido envasado en recipientes 25 se puede transmitir al trayecto de refrigeración/al túnel de refrigeración 70, estando los recipientes 25 cerrados a continuación. A este respecto el dispositivo de envasado y el trayecto de refrigeración pueden estar previstos especialmente separados entre sí. Lo mismo es válido para el pasteurizador flash con los intercambiadores de calor 90 y 92.

La figura 4 muestra además la bomba de calor 80 que está dotada del elemento de bomba de calor 81 para la absorción de calor en el lado más frío de la bomba de calor 80, y el elemento de bomba de calor 84 para la disipación de calor en el lado más caliente de la bomba de calor 80. Entre el elemento 81 y el elemento 84 está previsto un compresor 82 y en el lado opuesto está previsto un estrangulador 83. Con los números de referencia 85 y 86 está designada la dirección de flujo dentro del círculo interior de la bomba de calor.

En el perfeccionamiento mostrado en la figura 4 una primera cascada, que comprende por ejemplo un grupo de tres células frigoríficas 70.1, 70.2, 70.3, se conecta con el intercambiador de calor 90, siendo posible cualquier otro agrupamiento. Es decir, el líquido de refrigeración calentado de este grupo, típicamente extraído del depósito de acumulación más caliente para el líquido de refrigeración 73.1, se conduce a través de un conducto de alimentación 78 y una bomba 99 y un conducto de alimentación adicional 98 al intercambiador de calor 90 para transmitir energía desde la primera cascada al producto. A través de un conducto de realimentación 97 el refrigerante se vuelve a conducir tras realizarse la transmisión térmica de vuelta al grupo. A este respecto cabe señalar que existe una conexión entre los elementos del grupo. La conexión se designa con los números de referencia 74.1 y 74.2.

La figura 4 muestra un grupo adicional que está compuesto a modo de ejemplo por tres células frigoríficas 70.4, 70.5 y 70.6, siendo posible sin embargo también otro agrupamiento. Estas células frigoríficas también están conectadas con elementos de conexión 74.4 y 74.5. A este respecto, desde la más caliente de la segunda cascada, compuesta por las células 70.4, 70.5 y 70.6, es decir, desde la célula 70.4 y su depósito de acumulación 73.4 se conduce refrigerante a través de un conducto de alimentación 77 y una bomba 89 a la bomba de calor 80. Tras la transmisión del calor desde el refrigerante que se conduce a través del elemento de bomba de calor 81 se vuelve a conducir el refrigerante más frío ahora de vuelta a la célula con el número de referencia 70.6, esto es, la más fría del segundo grupo. Mediante el calentamiento paralelo previsto con ello del producto mediante los intercambiadores de calor 90 y la bomba de calor 80 se puede conseguir un calentamiento previo eficaz de productos.

Para los dispositivos representados en las figuras 2 a 4 el calentamiento y el enfriamiento del producto se pueden controlar mediante un control adecuado por ordenador no mostrado en este caso.

Se entiende que de manera análoga los dispositivos mostrados también se pueden utilizar para una refrigeración controlada de productos hacia temperaturas reducidas.

Se entiende que características mencionadas en los ejemplos de realización anteriormente descritos no se limitan a las combinaciones mostradas especialmente en las figuras sino que también pueden ser posibles en cualquier otra combinación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el envasado en caliente de líquidos, en particular de zumos, con un pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) que comprende un primer intercambiador de calor (12, 62, 92), una estación de envasado (15) para envasar los líquidos en recipientes (25), por ejemplo botellas, y un túnel de refrigeración (20, 70) que está compuesto por una pluralidad de células frigoríficas (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6) para enfriar los recipientes (25) envasados mediante un líquido de refrigeración, por ejemplo agua,
5 **caracterizado porque**
los líquidos se calientan en el pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) antes del envasado en recipientes (25) en la estación de envasado (15) al alimentarse energía térmica del líquido de refrigeración calentado en la operación de enfriado del túnel de refrigeración (20, 70) mediante una bomba de calor independiente (30, 50, 80) al pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92).
10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, transmitiéndose la energía térmica alimentada por la bomba de calor (30, 50, 80) a los líquidos mediante el primer intercambiador de calor (12, 62, 92) para su calentamiento.
3. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 2, realizándose el calentamiento de los líquidos completamente mediante la energía térmica alimentada mediante la bomba de calor (30, 50, 80).
15
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, estando previsto en serie con la bomba de calor (30, 50, 80) un segundo intercambiador de calor (60, 90) para el calentamiento de los líquidos antes del envasado adicionalmente, de modo que el líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración (20, 70) al segundo intercambiador de calor (60, 90) y a continuación a la bomba de calor (30, 50, 80); de modo que al menos una parte de la energía térmica del líquido de refrigeración calentado en primer lugar se puede transmitir mediante el segundo intercambiador de calor (60, 90) al líquido que se va a calentar, y a continuación se puede transmitir al menos una parte adicional de la energía térmica mediante la bomba térmica (30, 50, 80) al pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) para el calentamiento adicional de los líquidos.
20
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, estando previsto para calentar los líquidos antes del envasado adicionalmente un segundo intercambiador de calor (60, 90) de manera paralela a la bomba de calor (30, 50, 80), de modo que al menos una parte del líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración (20, 70) al segundo intercambiador de calor (60, 90), y al menos una parte adicional del líquido de refrigeración calentado llega del túnel de refrigeración (20, 70) a la bomba de calor (30, 50, 80), de modo que al menos una parte de la energía térmica del líquido de refrigeración calentado se puede transmitir mediante el segundo intercambiador de calor (12, 62, 92) al líquido que se va a calentar, y al menos una parte adicional de la energía térmica se puede transmitir mediante la bomba de calor (30, 50, 80) al pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) para el calentamiento adicional de los líquidos.
25
30
6. Procedimiento según la reivindicación 5, siendo la parte del líquido de refrigeración calentado que llega al segundo intercambiador de calor (60, 90) más caliente que la parte del líquido de refrigeración calentado que llega a la bomba de calor (30, 50, 80).
35
7. Dispositivo para el envasado en caliente de líquidos, en particular de zumos, con un pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) que comprende un primer intercambiador de calor (12, 62, 92), una estación de envasado (15), un túnel de refrigeración (20, 70) que está compuesto por una pluralidad de células frigoríficas (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6), y una bomba de calor independiente (30, 50, 80) para realizar el procedimiento para el envasado en caliente de líquidos según una de las reivindicaciones 1 a 6.
40
8. Dispositivo según la reivindicación 7, estando configurados el pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92), la estación de envasado (15) y el túnel de refrigeración (20, 70) en cada caso por separado.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, comprendiendo el primer intercambiador de calor (12, 62, 92) un intercambiador de calor con placas o un intercambiador de calor con tubos.
10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 7 a 9, comprendiendo la bomba de calor (30, 50, 80) una bomba de calor de compresión, por ejemplo una bomba de calor de compresión eléctricamente accionada, una bomba de calor de amoníaco o una bomba de calor con un proceso de CO₂ transcrito.
45
11. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 7 a 10, estando prevista la bomba de calor (30, 50, 80) entre una de las células frigoríficas (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6) del túnel de refrigeración (20, 70) y el primer intercambiador de calor (12, 62, 92).
50
12. Dispositivo según la reivindicación 11, estando prevista la bomba de calor (30, 50, 80) entre la célula frigorífica con la mayor temperatura del refrigerante calentado y el primer intercambiador de calor (12, 62, 92).
13. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 7 a 12, estando conectadas las células frigoríficas (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6) entre sí de modo que se puede bombear líquido de refrigeración desde una célula frigorífica al interior de una o varias células frigoríficas adyacentes (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6), por ejemplo desde una célula
55

frigorífica más fría al interior de una célula frigorífica más caliente.

14. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 7 a 13, comprendiendo cada una de las células frigoríficas (20.1 – 20.6, 70.1 – 70.6) una instalación de irrigación (21.1 – 21.6, 71.1 – 71.6) para rociar los recipientes (25) con líquido de refrigeración.

- 5 15. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 7 a 14 en combinación con una de las reivindicaciones 4 a 6, fluyendo en el pasteurizador flash (12, 60, 62, 90, 92) el líquido que se va a calentar a través de los intercambiadores de calor primero y segundo (60, 90).

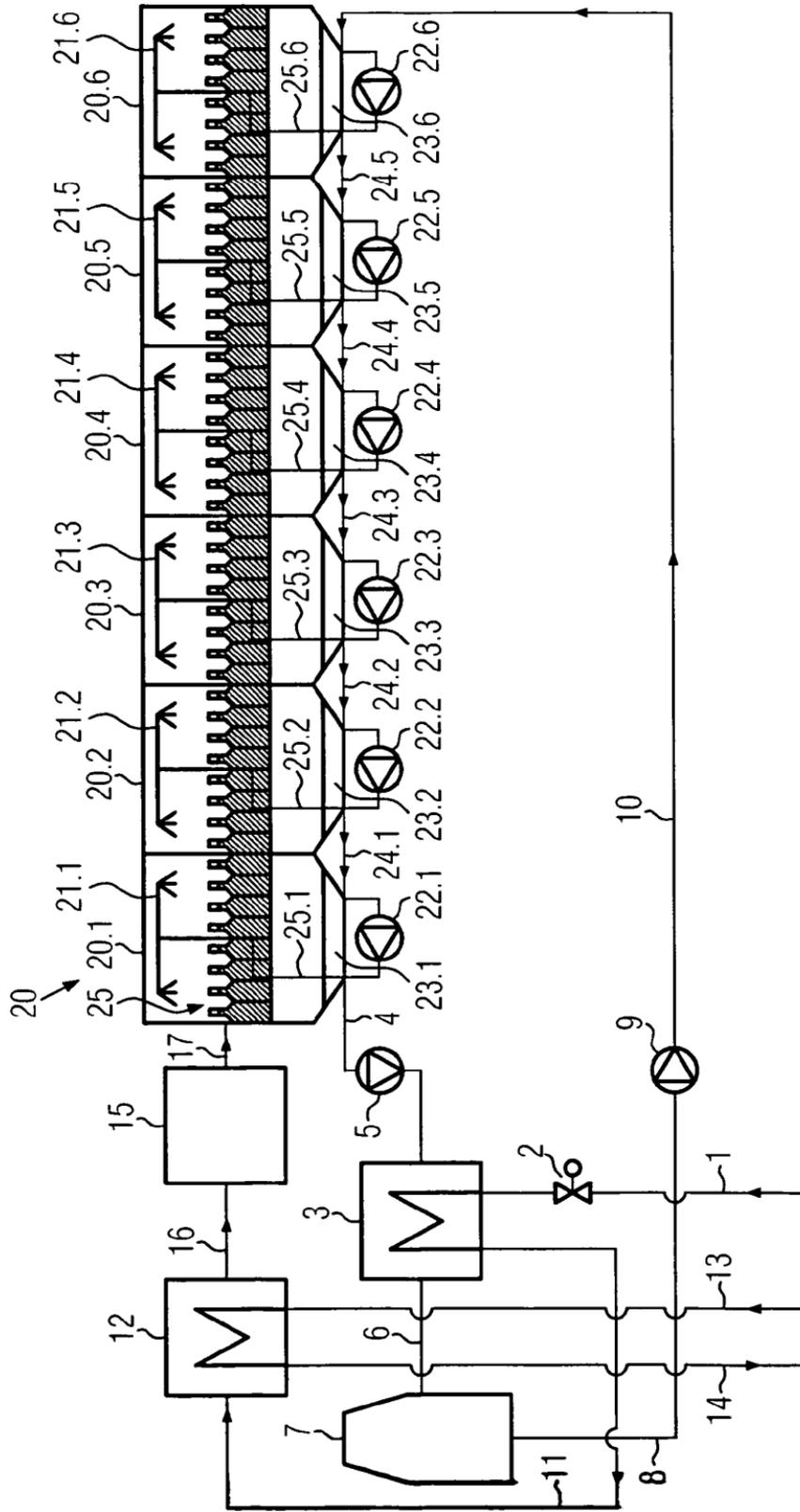


FIG. 1

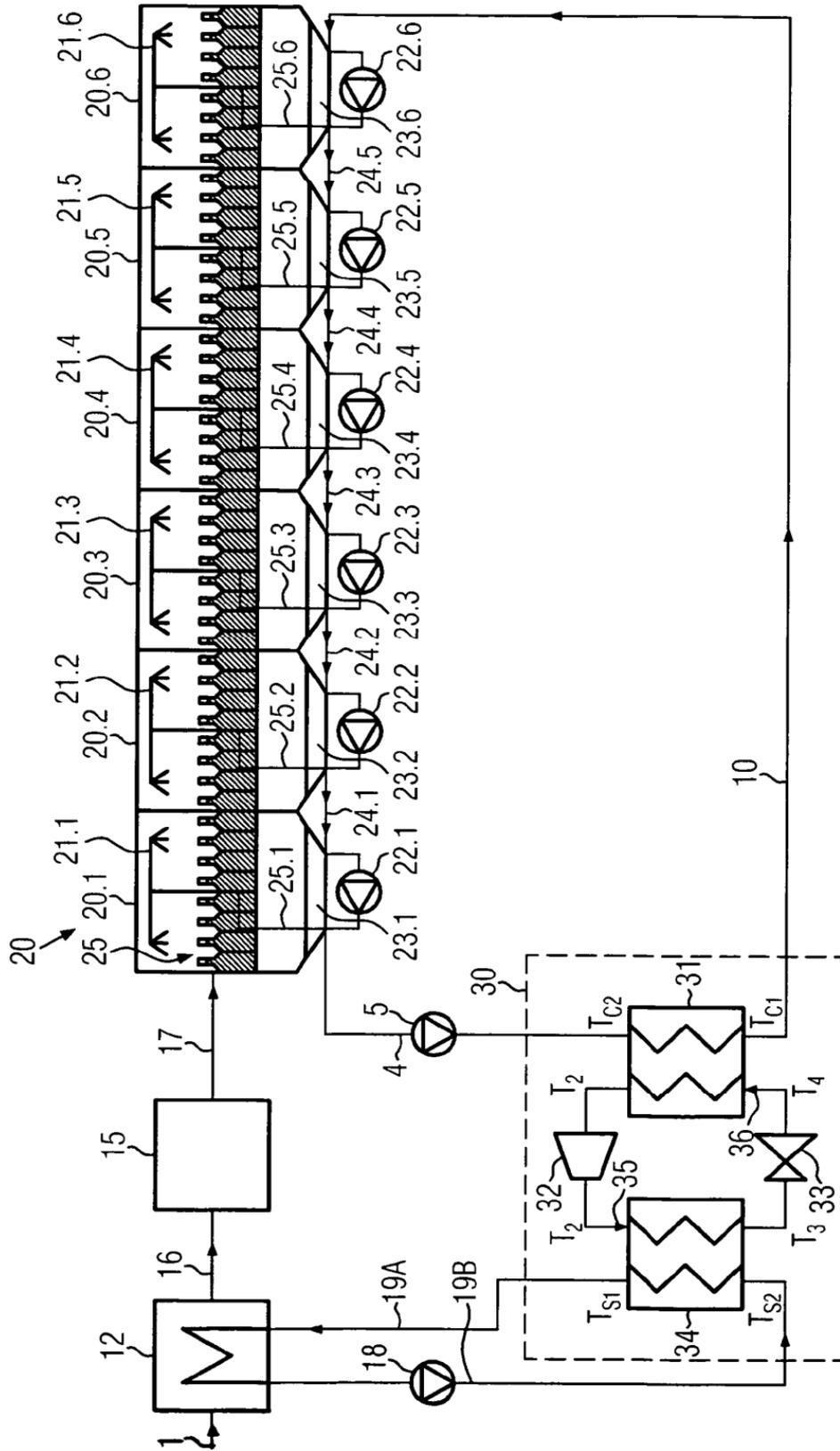


FIG. 2

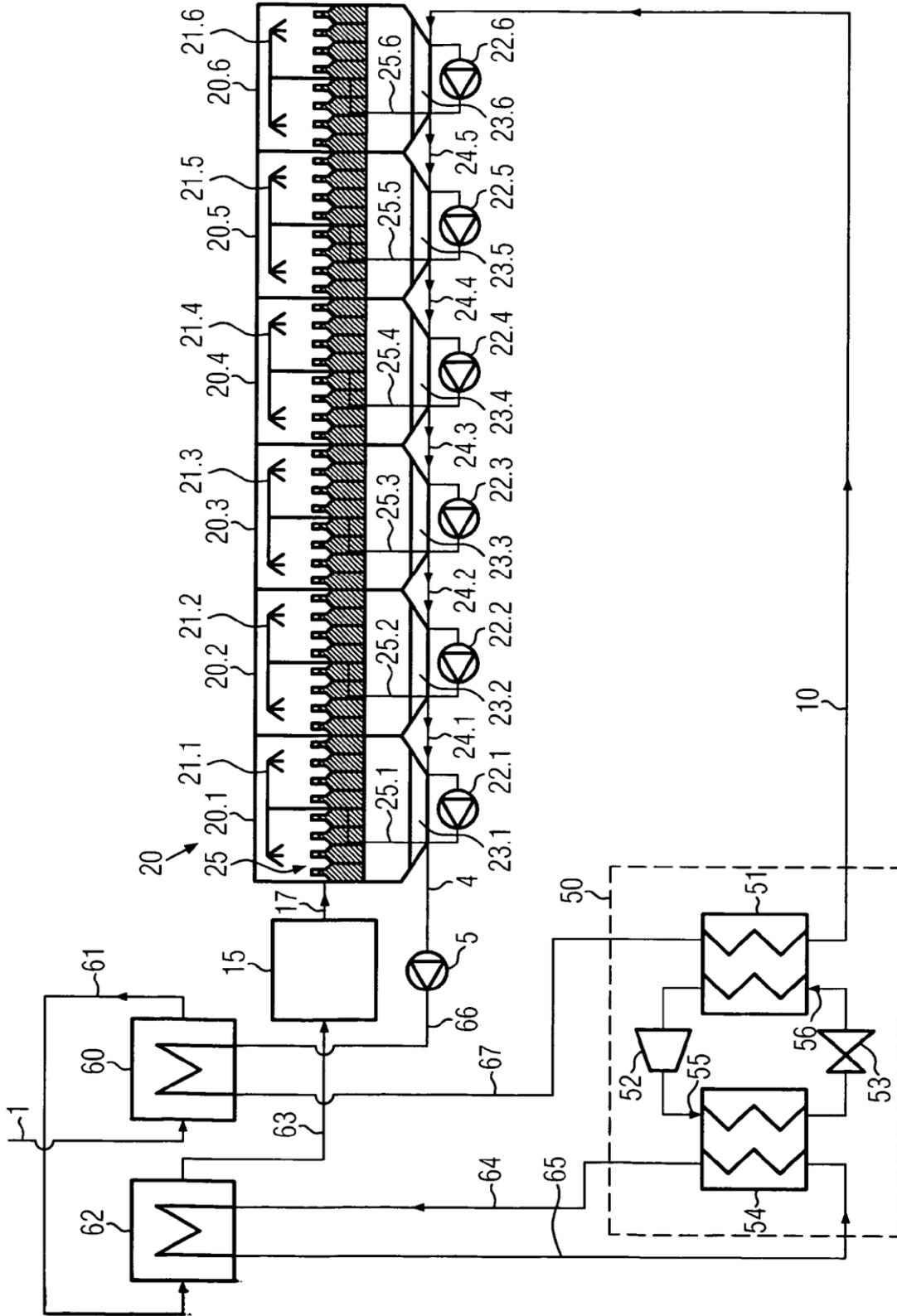


FIG. 3

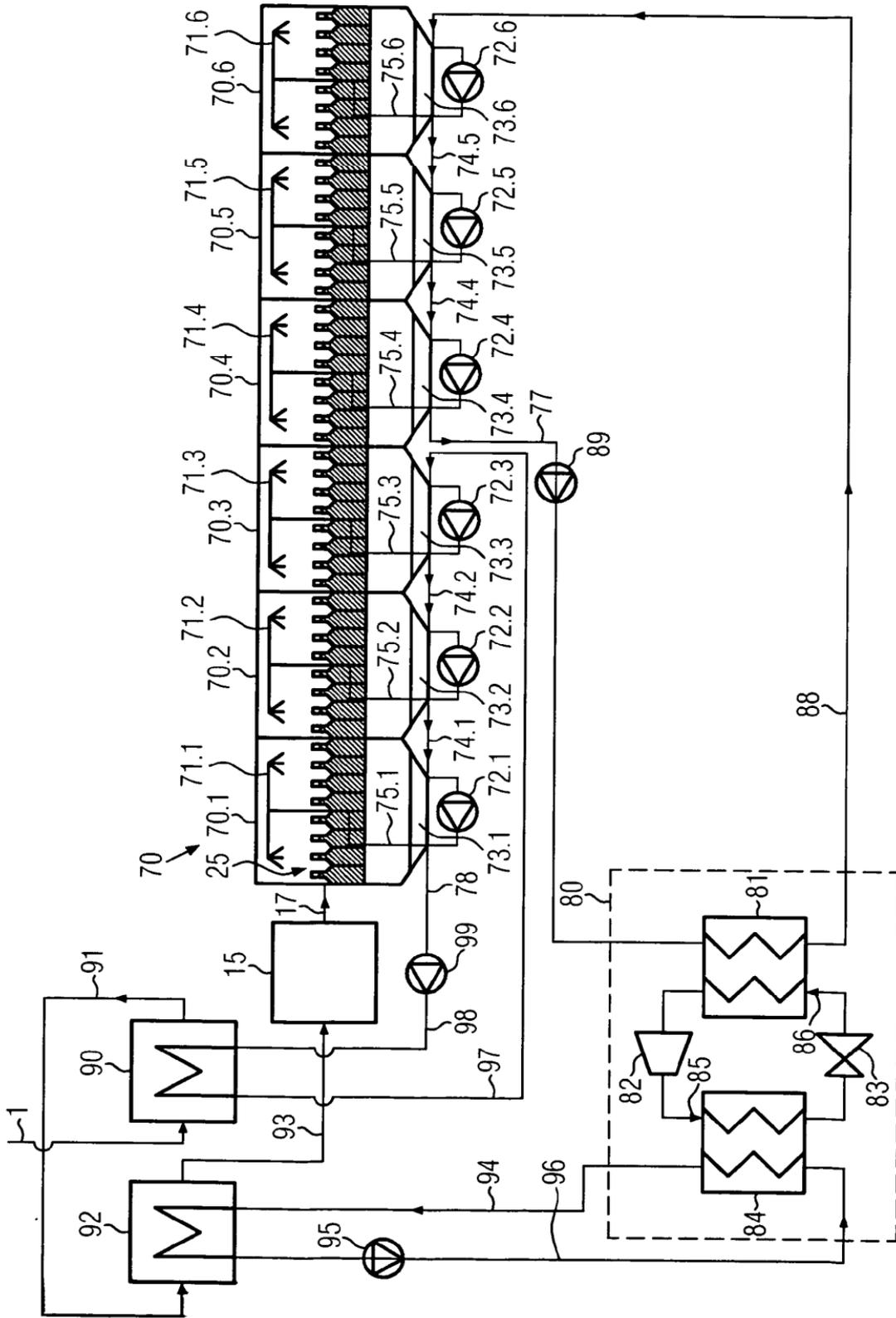


FIG. 4