

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 489 216**

51 Int. Cl.:

B29C 67/20 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

B29C 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011** **E 11185987 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2444220**

54 Título: **Planta de producción de artículos fabricados de material polimérico, plástico o similar y procedimiento relacionado**

30 Prioridad:

21.10.2010 IT UD20100190

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

01.09.2014

73 Titular/es:

TECNODINAMICA S.R.L. (100.0%)

Viale Europa, 37/38

31020 Farra di Soligo (TV), IT

72 Inventor/es:

SELVESTREL, GIAMPIETRO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 489 216 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

Planta de producción de artículos fabricados de material polimérico, plástico o similar y procedimiento relacionado

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una planta y al procedimiento relacionado de producción de artículos fabricados de material polimérico, plástico o similar, por ejemplo poliestireno expandido. En particular, la planta se aplica ventajosamente, pero no solo, a aparatos tales como máquinas o impresoras para fabricar bloques, usadas para fabricar bloques de poliestireno expandido que tienen formas y dimensiones que son variables, tanto en altura como en profundidad.

Antecedentes de la invención

- 10 Los aparatos para fabricar artículos de material polimérico son conocidos, en relación con dispositivos para generar e introducir vapor saturado, con temperaturas que varían entre 110 °C y 120 °C, con el fin de sinterizar el poliestireno, y con sistemas para enfriar los artículos con el fin de reducir la formación de condensación y acelerar el procedimiento de extracción del artículo.

- 15 Se conoce un modo de refrigeración en el que los aparatos se fabrican para operar en condiciones de vacío, de modo que se pueda extraer una corriente de aire caliente húmedo de los mismos.

Además, se conoce una planta de refrigeración que comprende una torre de refrigeración y un compresor para generar un vacío en un tanque de depresión.

- 20 En particular, el compresor genera una condición de alto vacío dentro del tanque que, estando conectado directamente al aparato, capta la corriente de aire caliente húmedo del aparato. Debido a la depresión, la corriente de aire caliente húmedo pasa a través del tanque y se descarga subsiguientemente al medio ambiente.

La torre de refrigeración, por medio de circulación de agua, proporciona el enfriamiento del tanque y, por lo tanto, de la corriente de aire caliente húmedo que pasa a través del mismo. Existe, por lo tanto, una reducción de la temperatura de la corriente en el tanque con el depósito subsiguiente de la condensación contenida en la misma.

- 25 El compresor es del tipo de anillo líquido y, dado su particular formación de construcción y la fricción considerable generada durante la compresión del fluido, es necesario asociarlo a un circuito de refrigeración adecuado. El circuito de refrigeración usa ventajosamente, como fluido de proceso, la misma agua que la torre de refrigeración, provocando de este modo un aumento adicional de la temperatura del agua y, por lo tanto, una pérdida de eficacia de la torre de refrigeración misma.

- 30 Hasta la fecha se ha proporcionado ventajosamente el uso de compresores de anillo líquido debido a que eran el único tipo que garantizaba un compromiso óptimo entre el nivel de vacío que puede obtenerse y su eficacia.

También se sabe que el agua del intercambiador de calor de la torre de refrigeración debe pretratarse de forma adecuada para evitar la formación de depósitos de cal, que pueden obturar las tuberías, y esterilizarse para evitar la proliferación de microorganismos.

- 35 La carga térmica a la que puede someterse el agua está limitada, debido a que esta vincula las torres de refrigeración con volúmenes bastante grandes y, por lo tanto, masivos.

Además, las variaciones de la temperatura del agua debidas a las variaciones en las condiciones ambientales influyen en el funcionamiento de la planta y, por lo tanto, también en el compresor de anillo líquido, modificando su eficacia con el tiempo.

- 40 Se conoce también una planta similar a la descrita anteriormente que, en vez de proporcionar el uso de torres de refrigeración para enfriar la corriente de aire caliente húmedo procedente del aparato, usa intercambiadores del tipo aire/aire. Estos intercambiadores se interponen entre el aparato y el tanque. El compresor debe enfriarse, en cualquier caso, usando un circuito de refrigeración líquido.

También se conoce una planta para sinterizar material termoplástico por el documento EP-A2-0259597, que divulga un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 9.

- 45 En dicho documento se describe un procedimiento para sinterizar materiales termoplásticos en el que el material se sinteriza en una cámara de formación que está rodeada en el exterior con cámaras periféricas. Las cámaras periféricas sirven para determinar una condición de depresión uniforme en el interior de la cámara de formación misma y están conectadas por fluido a la cámara de formación por medio de paredes transpirantes.

- 50 Una bomba de vacío está conectada a las cámaras periféricas para generar una condición de vacío que también se distribuye en la cámara de formación.

El vapor introducido en la cámara de formación y que sale a las cámaras periféricas tiene una temperatura de aproximadamente 90 °C y se enfría en una cámara de refrigeración asociada a la planta de refrigeración de agua. La cámara de refrigeración está dispuesta después de la salida de las cámaras periféricas o está integrada en las mismas.

- 5 Las cámaras periféricas están a su vez conectadas a un tanque que genera una condición de vacío mantenida en depresión por la bomba de vacío.

La bomba de vacío se enfría con agua y capta la corriente de vapor procedente del tanque que genera una condición de vacío que a su vez determina una condición de vacío en las cámaras periféricas y, por lo tanto, en la cámara de formación.

- 10 La corriente de vapor captada, aún caliente, pasa directamente a través de la bomba de vacío. Una planta de refrigeración de tipo de agua está asociada con la bomba y permite a la última que procese el vapor a una temperatura relativamente alta.

- 15 La planta descrita en este documento es muy compleja tanto de fabricar como de manipular. De fabricado, requiere que ambas plantas enfríen el vapor de salida de la cámara de formación durante la etapa de sinterización y también se necesitan plantas para enfriar la bomba de vacío que procesa un fluido relativamente caliente que se capta antes de proceder a la expulsión del artículo fabricado. Además, dichas plantas de refrigeración son del tipo de líquido, es decir, usan agua como fluido de intercambio de calor, con las desventajas consecuentes de tener que tratar adecuadamente el agua tal como se ha descrito anteriormente.

- 20 Un propósito de la presente invención es lograr una planta para la producción de artículos que sea sencilla, con costes limitados de manipulación de la planta y que tenga una eficacia superior y constante con el tiempo, incluso en condiciones ambientales que varían con el tiempo.

Un propósito adicional de la presente invención es limitar, si no eliminar, el uso de líquidos de refrigeración en el interior de la planta de refrigeración, para que pueda usarse en zonas en las que exista una escasez de suministro de líquidos.

- 25 Otro propósito es perfeccionar un procedimiento para la producción de artículos que simplifique y aumente la eficacia de sus etapas.

El solicitante ha examinado, analizado y realizado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y para obtener estos y otros propósitos y ventajas.

Sumario de la invención

- 30 La presente invención se establece y se caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención.

- 35 De acuerdo con los propósitos anteriores, una planta para la producción de artículos fabricados de material polímero, plástico o similar comprende un aparato para la formación de los mismos, primeros medios de introducción para introducir el material, en forma de material bruto, en el aparato, segundos medios de introducción para introducir vapor en el aparato, ventajosamente pero no exclusivamente a una temperatura comprendida entre aproximadamente 110 °C y aproximadamente 120 °C, medios de eliminación para eliminar la corriente de aire caliente húmedo del aparato, medios de refrigeración capaces de enfriar tanto el artículo como la corriente por debajo de un umbral de temperatura determinado y un tanque conectado a la salida de los medios de refrigeración.

- 40 Según un rasgo característico de la presente invención, está conectado un compresor seco al tanque para generar una condición de vacío en el interior del mismo capaz de captar la corriente procedente del aparato a través de los medios de eliminación.

El uso del compresor seco evita la necesidad de proporcionar circuitos de refrigeración en los que circulan líquidos de refrigeración y, por lo tanto, obvia la necesidad para todas las funciones de asociarse a la circulación de líquidos.

- 45 Además, en la presente invención, los medios de refrigeración tienen la función de llevar la temperatura de la corriente de aire que entra al compresor seco al valor adecuado para el funcionamiento de este último, sin problemas asociados a la eficacia y otros, por ejemplo inferior a 40 °C, ventajosamente de aproximadamente 30 °C.

Según una segunda característica, el compresor es de tipo rotatorio y, ventajosamente, de tipo lobular.

- 50 El solicitante ha descubierto que, gracias a la reducción de la temperatura de la corriente de aire en la entrada a al menos un valor inferior a 40 °C, ventajosamente a aproximadamente 30 °C, dados los mismos parámetros de procesamiento, existe un aumento de aproximadamente el 20-30 % en la eficacia de la planta en comparación con el uso de compresores usados en el estado de la técnica.

Según otra característica, los medios de refrigeración son del tipo aire-aire, es decir, que usan aire como fluido de intercambio de calor con la corriente de aire caliente que se debe enfriar. Esto permite evitar el uso de agua como fluido de procesamiento, evitando complejidades asociadas a su tratamiento preventivo.

- 5 Según una variante, se proporciona el uso de medios de refrigeración del tipo aire-agua, lo que permite un aumento de la eficacia del intercambio de calor en comparación con otras soluciones.

Según otra característica, los medios de refrigeración comprenden un primer intercambiador y un segundo intercambiador conectados entre sí en serie y, respectivamente, entre el aparato y el tanque. De este modo es posible dividir la carga térmica que puede procesarse mediante el intercambiador de calor y, por lo tanto, reducir su tamaño general y optimizar su eficacia.

- 10 En particular, el primer intercambiador se usa para condensar la humedad contenida en la corriente de aire, mientras que el segundo se usa para enfriar el líquido condensado.

Cada uno de los dos intercambiadores es capaz de reducir la temperatura de la corriente de aire en un intervalo comprendido entre 25 °C y 35 °C, ventajosamente de aproximadamente 30 °C.

La presente invención también se refiere al procedimiento respectivo.

- 15 En particular, el compresor genera una condición de vacío en el interior del tanque para captar la corriente de aire caliente húmedo procedente del aparato y hacer que la corriente fluya a través de los medios de refrigeración, dispuestos entre el aparato y el tanque, y para descargar la corriente de aire a través del compresor.

- 20 Los medios de refrigeración reducen la temperatura de la corriente de aire caliente húmedo de salida del aparato a un valor adecuado para hacer que el compresor seco funcione eficazmente sin problemas con respecto a pérdidas mediante escapes de gases y otras.

El compresor reduce la presión en el tanque a una presión comprendida entre 100 mbares y 200 mbares, preferentemente a un valor de aproximadamente 150 mbares.

Breve descripción de las figuras

- 25 Las características anteriores y otras características de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción siguiente de una forma preferente de realización, dada como ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la fig. 1 es una representación esquemática de la planta de producción de artículos fabricados de un material polimérico según la presente invención. Se entenderá que elementos y características de una forma de realización pueden incorporarse de forma conveniente en otras formas de realización sin clarificaciones adicionales.

30 Descripción detallada de una forma preferente de realización

Una planta 10 (fig. 1) para la producción de artículos hecha de material polimérico según la presente invención comprende un aparato 11, tal como una máquina para fabricar bloques, para su producción. El aparato 11 es de tipo conocido y, por lo tanto, no se describe a continuación.

- 35 El aparato 11 está asociado, de un modo conocido, con medios de carga para cargar poliestireno y medios de vaporización 13 para introducir vapor saturado a una temperatura superior a 100 °C, con el fin de sinterizar el poliestireno expandido.

La planta de carga proporciona la inyección de poliestireno a través de un canal de introducción 15, mientras que la planta de vaporización 13 está asociada con tuberías capilares, no visibles en los dibujos y dispuestas dentro de las paredes del aparato 11, para la introducción del vapor.

- 40 Está conectada una chimenea 16 para descargar el vapor, en modalidades conocidas, por medio de tuberías 17 al aparato 11, y se accionan válvulas de seguridad 19 de las tuberías 17 cuando existe una condición de avería con el fin de descargar el vapor de sinterización a través de la chimenea 16 y prevenir problemas de sobrecalentamiento.

- 45 La planta 10 según la presente invención comprende un dispositivo de generación de vapor 20 y medios de refrigeración 21 interpuestos entre el dispositivo de generación de vapor 20 y el aparato 11, por medio de medios de eliminación 14, en este caso una tubería.

El dispositivo de generación de vacío 20 comprende un tanque 25 y un compresor 26 que, captando aire, genera una depresión dentro del tanque 25 hasta un valor aproximado al vacío, que, por dar un ejemplo, es de aproximadamente 150 mbares.

- 50 La función del tanque 25 es realizar la acción de depresión uniforme dentro de la planta 10, previniendo la aparición de picos de presión debidos a la compresión cíclica del compresor 26.

Está montado un tubo de descarga de condensación 29 de la humedad contenida en la corriente de aire húmedo en el fondo del tanque 25, de un modo conocido, para descargar la condensación.

El agua descargada a través del tubo de descarga de condensación 29 puede recuperarse, pretratarse y volver a usarse mediante la planta de vaporación 13.

- 5 El compresor 26 es del tipo rotatorio lobular y, en particular, sus partes rotatorias están hechas de materiales que son muy resistentes a altas temperaturas, y con tolerancias de acoplamiento muy estrictas tales como para limitar pérdidas de presión debidas a la actuación con sus partes fijas.

10 Las estratagemas particulares usadas en la producción de este compresor permiten usarlo incluso con temperaturas de operación cercanas a 100 °C-150 °C sin necesitar plantas de refrigeración de agua como era necesario en el estado de la técnica.

El compresor 26 se acciona ventajosamente mediante un motor 27 del tipo eléctrico y la corriente de aire húmedo procesado pasa a través de la totalidad del circuito fluido-dinámico y se descarga directamente al ambiente.

15 Los medios de refrigeración 21 comprenden, en este caso, un primer intercambiador 31 y un segundo intercambiador 32 del tipo de aire-aire conectado uno a otro en serie y, en particular, el primero está conectado directamente al aparato 11 mientras que el segundo está conectado directamente al tanque 25.

20 Su conexión en serie permite reducir la temperatura de la corriente de aire húmedo caliente que es captada por el aparato 11, hacia el dispositivo de generación de vacío 20, desde una temperatura de salida T2 desde el aparato 11 de aproximadamente 80 °C-90 °C, a una temperatura T3 inferior a 40 °C, ventajosamente 30 °C. Como ejemplo, tanto el primer intercambiador 31 como el segundo 32 se manipulan cada uno para realizar una carga térmica de aproximadamente 25-30 °C.

25 Los medios de refrigeración 21 permiten obtener una temperatura muy inferior en la entrada del tanque 25 en comparación con la que se alcanza en el estado de la técnica. Esto permite que el compresor 26 procese una corriente de fluido a una temperatura adecuada para garantizar un nivel alto de eficacia de funcionamiento. De fabricado, cuando mayor sea la temperatura del fluido que se procesa, mayor dificultad tendrá el compresor de alcanzar la condición de vacío deseada. Además, con temperaturas más bajas del fluido es posible reducir adicionalmente las pérdidas debidas a escapes de gases que tienen lugar durante las etapas de compresión en el compresor 26. De este modo, reduciendo la temperatura del fluido por debajo de 40 °C es posible aumentar la eficacia del compresor, que puede alcanzar más rápida y fácilmente la condición de vacío deseada en el tanque. Esto también permite reducir la absorción de energía del compresor.

30 Según una forma de realización ventajosa, el aire usado para el intercambio de calor en el primer intercambiador 31 y en el segundo 32 se vuelve a usar transportándolo, por medio de tuberías de recuperación 33, a la proximidad de silos de almacenamiento del material bruto, para su maduración o para la evaporación de la humedad incorporada en el artículo.

35 En otra forma de realización, el aire usado para el intercambio de calor puede volverse a usar transportándolo a la proximidad de los sitios de almacenamiento para los artículos, para proporcionar su estabilización.

A continuación se describe el procedimiento según la presente invención.

El compresor 26 capta aire del tanque 25 y genera una condición de vacío en el mismo, que permite llevarlo a una depresión y, por lo tanto, captar la corriente de aire caliente húmedo procedente del aparato 11 a través de la tubería 14.

40 La corriente de aire húmedo caliente pasa a través del primer intercambiador 31 y del segundo intercambiador 32 y es descargada subsiguientemente por el compresor 26 haciéndola pasar a través del tanque 25.

Reduciendo la temperatura y la presión hay también condensación de la humedad contenida en la corriente de aire captada, que se deposita en el fondo del tanque 25 y se descarga a través de la tubería de descarga 26.

45 Esta claro que pueden realizarse modificaciones y/o adiciones de partes a la planta para la producción de artículos fabricados de material polimérico y el procedimiento relativo tal como se han descrito en el presente documento, sin apartarse del campo y el ámbito de la presente invención.

50 Está también claro que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, un experto en la técnica será capaz, con seguridad, de lograr muchas otras formas equivalentes de la planta y el procedimiento relacionado para la producción de artículos fabricados de material polimérico, que tengan las características tal como se establecen en las reivindicaciones y, por ello, todas entran dentro del campo de protección definido por la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Planta de producción de artículos fabricados de material polimérico, plástico o similar, que comprende un aparato (11) para la formación de dichos artículos, primeros medios de introducción (15), para introducir dicho material en dicho aparato (11), segundos medios de introducción (13) para introducir vapor en dicho aparato (11), medios de eliminación (14) para eliminar una corriente de aire caliente húmedo de dicho aparato (11), medios de refrigeración (21) y un tanque (25), **caracterizada porque** dicho tanque (25) está conectado directamente después de la salida de dichos medios de refrigeración (21), **porque** dichos medios de refrigeración (21) están conectados a la salida de dichos medios de refrigeración (14) para enfriar dicha corriente de aire caliente húmedo que sale de dicho aparato (11) para formar productos, y **porque** un compresor de aire (26), es decir, uno que no necesita usar líquidos de refrigeración, está conectado directamente después de la salida de dicho tanque (25) con el fin de generar en su interior una condición de vacío, capaz de captar dicha corriente procedente de dicho aparato (11) a través de dichos medios de eliminación (14), y después hacerla pasar a través de dichos medios de refrigeración (21), estando configurados dichos medios de refrigeración (21) para llevar la temperatura de dicha corriente a un valor (T3) adecuado para el funcionamiento de dicho compresor seco (26) y al menos igual o inferior a 40 °C.
2. Planta según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho compresor (26) es del tipo rotatorio.
3. Planta según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicho compresor (26) es del tipo lobular.
4. Planta según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada porque** dichos medios de refrigeración (21) comprenden uno o más dispositivos de intercambio de calor (31, 32).
5. Planta según la reivindicación 4, **caracterizada porque** dichos dispositivos de intercambio de calor (31, 32) proporcionan aire como fluido de intercambio de calor de la corriente de aire caliente húmedo.
6. Planta según la reivindicación 4 o 5, **caracterizada porque** dichos dispositivos de intercambio de calor comprenden un primer intercambiador (31) y un segundo intercambiador (32) conectados entre sí en serie y, respectivamente, el primer intercambiador (31) está conectado al aparato (11) y el segundo intercambiador (32) está conectado al tanque (25).
7. Planta según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada porque** dicha corriente que sale del aparato (11) tiene una temperatura de salida (T2) comprendida entre 80 °C y 90 °C.
8. Planta según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada porque** dicho vapor en la entrada de dicho aparato (11) tiene una temperatura de entrada (T1) comprendida entre 110 °C y 120 °C.
9. Procedimiento de producción de artículos fabricados de material polimérico, plástico o similar, usando un aparato (11) en el que se forma dicho artículo, primeros medios de introducción (15), para introducir dicho material en dicho aparato (11), segundos medios de introducción (13) para introducir vapor en dicho aparato (11), medios de eliminación (14) para eliminar una corriente de aire caliente húmedo de dicho aparato (11), medios de refrigeración (21)), **caracterizado porque** comprende al menos una etapa de captación, para captar dicha corriente de aire caliente húmedo de dicho aparato (11), a través de dichos medios de eliminación (14), dicho tanque (25) y dichos medios de refrigeración (21) llevándose a cabo dicha etapa de captación por medio de un compresor seco (26), es decir, uno que no necesita usar líquidos de refrigeración, que genera una condición de vacío en dicho tanque (25) mediante la captación de dicha corriente procedente de dicho aparato (11), y dichos medios de refrigeración (21), durante dicha etapa de captación, enfrían dicha corriente de aire caliente húmedo a un valor de temperatura adecuado (T3), al menos igual o inferior a 40 °C, antes de la entrada de dicho fluido en dicho tanque (25) y en dicho compresor seco (26).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicha corriente sale del aparato (11) a una temperatura de salida (T2) comprendida entre 80 °C y 90 °C.
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** en dicho tanque (25) se toma la presión entre 100 mbares y 200 mbares, ventajosamente a 150 mbares.
12. Procedimiento según cualquier reivindicación de 9 a 11, **caracterizado porque** dichos medios de refrigeración (21) comprenden respectivamente un primer intercambiador (31) y un segundo intercambiador (32), cada uno de los cuales enfría dicha corriente sometiéndola cada uno a una carga térmica comprendida en un intervalo de entre 25 °C y 35 °C.

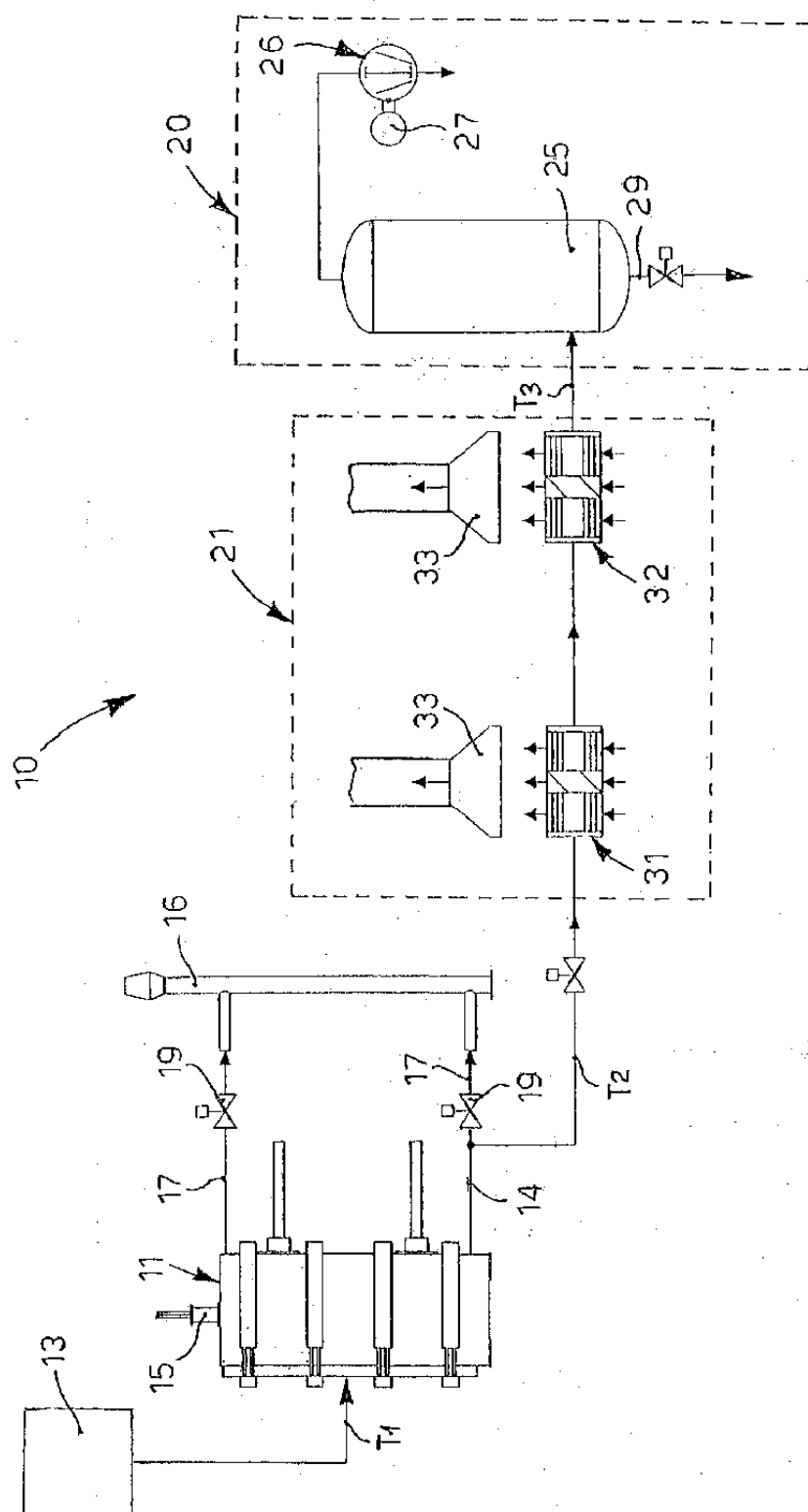


fig.1