

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 988**

51 Int. Cl.:

B08B 5/04 (2006.01)
B08B 15/02 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01)
B01D 53/00 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011 E 11735651 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2512698**

54 Título: **Procedimiento y una instalación de limpieza para limpiar componentes fabricados industrialmente**

30 Prioridad:

11.10.2010 AT 16862010

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

12.01.2016

73 Titular/es:

**TMS TURNKEY MANUFACTURING SOLUTIONS
GMBH (100.0%)
Gaisbergerstrasse 50
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

WITTENDORFER, REINER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 555 988 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

Procedimiento y una instalación de limpieza para limpiar componentes fabricados industrialmente

5 La presente invención del objeto hace referencia a un procedimiento y a una instalación de limpieza para limpiar componentes fabricados industrialmente, con una cámara de limpieza y una aspiración para aspirar aire de escape procedente de la cámara de limpieza y una instalación de recuperación, en la que están dispuestos un registro de frío, a través del cual es guiado el aire de escape y con ello se enfría y seca, y un registro de calor, en donde el registro de frío y el registro de calor forman parte de una máquina frigorífica y en donde el aire de escape aspirado es guiado en la instalación de recuperación a través del registro de calor de la máquina frigorífica y, a este respecto, se calienta a la temperatura del aire de escape y el aire de escape seco, calentado de esta manera, se alimenta a la
10 cámara de limpieza como aire de entrada seco, precalentado, a través de un conducto de aire de entrada.

15 Las instalaciones para limpiar componentes fabricados industrialmente, p.ej. componentes mecanizados con arranque de virutas, necesitan en funcionamiento unos recursos considerables, como p.ej. agua, limpiadores y energía. El motivo de estas pérdidas estriba fundamentalmente en que los componentes tienen que lavarse con medios de limpieza calientes, con lo que en la instalación de limpieza se producen vapores de medio de limpieza (vapor sobresaturado), que hasta ahora se aspiran sencillamente desde la instalación y se entregan al medio ambiente. De este modo se pierde por un lado agua y limpiador y por otro lado energía calorífica, que están contenidos en los vapores de medio de limpieza evacuados. Los cálculos realizados en una instalación de limpieza con un volumen de depósito de limpieza de 2.000 l, una temperatura de limpieza de 60 °C, un volumen de aire de escape de 4.500 m³ y una potencia calorífica de 110 kW, han dado como resultado una pérdida de calor de 55 kW/h y una pérdida de agua de 90 l/h, lo que hace evidente el problema. Otro problema de la evacuación de los vapores de medio de limpieza desde la instalación de limpieza consiste en que con el medio de limpieza también se evacua al mismo tiempo limpiador contenido en el mismo. De este modo es necesario añadir siempre a la instalación agua y limpiador, para compensar el volumen de pérdida a causa de la evaporación, con lo que por un lado también se desperdicia limpiador y, por otro lado, también se sobredosifica el baño de limpieza a lo largo del tiempo.

25 Como es natural a la instalación también es necesario que se alimente de nuevo el volumen de aire de escape aspirado, lo que normalmente se realiza sencillamente a través del aire de la nave. El aire de la nave alimentado refrigera evidentemente el interior de la instalación de limpieza y el componente a limpiar. Esto debe compensarse de nuevo a través de la calefacción del depósito del medio de limpieza, lo que naturalmente dificulta negativamente el equilibrio energético de la instalación. Sobre todo es necesario, para los procesos subsiguientes, como p.ej. un
30 secado al vacío del componente, que el componente haya acumulado suficiente energía calorífica y posea una temperatura propia suficiente. Si a continuación se refrigera el componente a través del aire de entrada alimentado, esto es muy desventajoso.

35 En el caso de utilizarse manipuladores robóticos en la instalación, p.ej. para mover los componentes a limpiar o para sujetar las toberas de limpieza o secado, es además importante ajustar y mantener con precisión las condiciones ambientales admisibles para los robots, como p.ej. humedad del aire, porcentaje de limpiador en el aire, etc., lo que hasta ahora era difícil o incluso imposible de realizar. Por lo demás pueden producirse intervalos de mantenimiento más cortos de los robots y, ligado a ello, averías frecuentes de la instalación.

40 Otra fuente habitual de pérdidas en estas instalaciones es el cambio de componentes, ya que para ello es necesario abrir la instalación, con lo que es posible un intercambio de aire entre el interior de la instalación y el entorno. El intercambio de aire se produce a este respecto a causa de que, por la elevada temperatura en la instalación con relación al entorno, también impera una mayor presión. Con la puerta estanca abierta salen incluso vapores de medio de limpieza al exterior. A causa de un intercambio de aire de este tipo se producen naturalmente unas pérdidas de recursos indeseadas (medio de limpieza, calor), lo que empeora el equilibrio energético de la instalación.

45 Para prevenir este desperdicio de energía ya se han dado a conocer sistemas industriales, que recuperan el calor contenido en el vapor de agua aspirado y el agua contenida en el mismo. De este modo se conoce p.ej. del documento US 4 402 332 A una instalación para el pretratamiento de carrocerías de automóviles antes del lacado, en la que el vapor de agua que se produce al limpiar las carrocerías se condensa sobre superficies de condensador refrigeradas. El agua precipitada se recoge y se realimenta al proceso. Asimismo se aprovecha el calor de condensación, p.ej. en un intercambiador de calor, para calentar el aire de entrada alimentado a la instalación o en una bomba de calor para un proceso que necesite calor. En una instalación de este tipo evidentemente no se hace circular ningún aire, sino que solamente se procura que el vapor de agua producido no salga al exterior sin aprovecharse.
50

55 El documento DE 30 38 275 muestra a su vez una instalación para recuperar calor en máquinas de limpieza de metal. Para ello el vapor de agua que se forma en la instalación se aspira mediante un ventilador y se alimenta a una instalación de recuperación. En la misma el vapor de agua es guiado a través de un condensador de una máquina frigorífica, en el que se condensa el vapor de agua. El agua precipitada se recoge y se realimenta al baño de

limpieza. El medio de limpieza se hace circular a través de un intercambiador de calor de la máquina frigorífica, con lo que el medio de limpieza se calienta y se necesita menos energía para calentar el medio de limpieza. El calor recuperado puede utilizarse a este respecto también para precalentar el aire de entrada que entra en la instalación de limpieza. Sin embargo, de este modo se requiere siempre una calefacción suplementaria para el medio de
 5 limpieza en la instalación, ya que con esta instalación la temperatura del aire de entrada precalentado está siempre por debajo de la temperatura del aire de escape aspirado y, de este modo, el aire de entrada tiene en la instalación un efecto refrigerador, lo que es desventajoso para el proceso total, como ya se ha explicado anteriormente. Además de esto habría que prever aquí una compleja regulación del volumen de aire. Asimismo en una instalación de este tipo no se recupera todo el calor ni toda el agua, ya que a causa del volumen de aire evacuado al exterior se
 10 producen siempre pérdidas residuales en el entorno.

Del documento DE 10 2008 039 747 B4 se conoce condensar el aire de escape húmedo procedente de un proceso industrial (limpieza, secado, enjuagado) en un evaporador, para recuperar el agua contenida en el vapor aspirado. El calor que con ello se produce se entrega a un intercambiador de calor subsiguiente aire/aire y aire/agua, en donde el
 15 intercambiador de calor aire/aire debe estar realizado como máquina frigorífica. Tampoco aquí la corriente de aire de entada puede alcanzar la temperatura de la corriente de aire de escape, con lo que es necesario de nuevo alimentar a la instalación calor adicional, lo que empeora el equilibrio energético total.

También se conocen instalaciones, p.ej. del documento EP 940 167 A2 o EP 492 814 A1, en las que un aire de escape que contiene disolvente se limpia en un adsorbedor y se realimenta de nuevo. En el documento EP 492 814
 20 A1 se limpia a este respecto aire en una barrera gaseosa y se cambian los componentes, en cuanto el aire de escape presente un grado de limpieza deseado. La desorción se realiza con el aire en la cámara de limpieza. En el documento EP 940 167 A2 a su vez se alimenta el aire de escape limpio, para conformar una cortina de gas de proceso limpio en una zona de paso. A este respecto se aspira el gas de proceso alimentado al paso y se entrega a la atmósfera, para compensar la alimentación de gas inerte en la instalación.

Del documento DE 37 34 994 A1 puede deducirse una instalación de secado, en la que se secan componentes mediante un secado por aire de circulación. Para ello se extrae aire húmedo durante el proceso de secado, se seca y se calienta de nuevo y se insufla sobre el componente. En el momento del cambio de componente después del
 25 secado ya no existe más el riesgo, de este modo, de que puedan fugarse vapores de medio de limpieza, por lo que el documento DE 37 34 994 A1 puede descartarse en cuanto a pérdida de recursos durante un cambio de componente.

Del documento DE 102 02 945 A1 se conoce una cortina de aire, que se conforma temporalmente mientras permanece abierta una abertura de alimentación en la zona de la abertura de alimentación, para impedir la salida al exterior de sustancias nocivas desde las máquinas de mecanización. Para ello se hace circular aire desde el interior,
 30 a través de un soplador, en el interior de la máquina de mecanización, en donde mediante la circulación tampoco se lleva a cabo ninguna recuperación de recursos.

Del documento EP 053 727 A1 se conoce a su vez una lavadora con secador integrado, en la que en el proceso de lavado se recuperan disolventes y calor. La recuperación de recursos se realiza en una bomba de calor, a través de la cual se guía el aire de secado. Para ello del aire de secado primero se extrae calor para condensar el vapor de disolvente, que se alimenta de nuevo al aire de secado antes de realimentarse al tambor de lavado. Sin embargo, a
 35 este respecto un proceso de lavado es un proceso largo y se producen relativamente pocos cambios de producto de lavado, de tal manera que el proceso del cambio de producto de lavado puede no tenerse en cuenta si se contemplan los recursos como un todo. Además de esto, al cambiar el producto de lavado ya se ha extraído todo el disolvente y con ello el calor contenido en el mismo, de tal manera que el cambio de producto de lavado puede descartarse desde el punto de vista de una pérdida de recursos.

Por ello es objeto del concepto de la invención reducir las pérdidas de recursos, en particular de medios de limpieza y calor (energía), en una instalación de limpieza o en un procedimiento para limpiar componentes fabricados industrialmente.
 45

Este objeto es resuelto por medio de que el conducto de aire de entrada en la zona de una puerta estanca desemboca en la cámara de limpieza, para conformar una cortina de aire en la cámara de limpieza detrás de la puerta estanca mediante el aire de entrada alimentado. De este modo se realiza un funcionamiento de aire de
 50 circulación, en el que el aire de escape aspirado en la instalación de limpieza se hace circular en funcionamiento de aire de circulación y, con fundamentalmente la misma temperatura, puede realimentarse de nuevo a la instalación. De este modo no se produce ningún intercambio del aire de escape con el entorno, sino que se recupera el calor contenido en el aire de escape y se alimenta de nuevo al proceso. De esta forma puede reducirse también notablemente el consumo de energía necesario para el funcionamiento de la instalación de limpieza, ya que el aire de entrada tiene la temperatura de proceso y de este modo no se necesita en funcionamiento ninguna alimentación adicional de calor a la instalación. Así se impide también fundamentalmente un intercambio de aire y, de este modo,
 55 una pérdida de recursos provocada por ello, con la puerta estanca abierta, mediante la conformación de una cortina de aire delante de la puerta estanca.

También es ventajoso que, con la puerta estanca abierta, una parte del aire de entrada se entregue al entorno a través del conducto de purgado. Aquí sólo es necesario purgar cantidades pequeñas de aire de entrada, para reducir la presión en la cámara de limpieza hasta aproximadamente la presión ambiente, con lo que se reduce al menos un intercambio de aire, y de este modo una pérdida de recursos provocada por ello, con la puerta estanca abierta. El purgado de aire de entrada seco, precalentado, supone a este respecto una pérdida de recursos notablemente menor, que en el caso de vapores de medio de limpieza que salgan al exterior con la puerta estanca abierta.

De forma particularmente ventajosa el medio de limpieza condensado en el registro de frío se realimenta a través de un conducto de realimentación al recipiente de medio de limpieza, debido a que entonces también puede realimentarse por completo el medio de limpieza evacuado con el aire de escape desde la instalación de limpieza. Aquí se realimenta mediante el funcionamiento de aire de circulación también el medio de limpieza, contenido todavía en el aire de escape, con lo que mediante la aspiración prácticamente no se produce ninguna pérdida de medio de limpieza. Mediante la realimentación específica de medio de limpieza-agua condensada al circuito de limpieza se reduce de este modo notablemente el consumo de agua y limpiador. Puede prescindirse de una adición continua al nivel del baño de limpieza a causa de la evaporación. De este modo también la concentración de limpiador permanece más tiempo constante y asegura así un proceso de limpieza estable.

Mediante estas soluciones se hace también posible un clima estable en la cámara de limpieza, lo que es particularmente ventajoso para la utilización de robots en la instalación de limpieza.

Si está previsto un soplador de secado, se alimenta ventajosamente una parte del aire de escape seco, calentado, a la cámara de limpieza a través del soplador de secado. De este modo tampoco a causa de un proceso de secado se produce una pérdida de calor y/o medio de limpieza. De este modo el componente tampoco pierde calor durante el proceso de secado, con lo que el componente está preparado ópticamente para procesos subsiguientes, como p.ej. un secado al vacío.

En la máquina frigorífica está incluido ventajosamente un circuito de frío, en el que en el registro de frío un medio refrigerante extrae calor del aire de escape que fluye a través del registro de frío, el condensador condensa el medio refrigerante y lo alimenta al registro de calor, en donde entrega calor al aire de escape que fluye a través del registro de calor, el medio refrigerante es conducido desde el registro de calor a la unidad refrigeradora, en donde se enfría más el medio refrigerante y se conduce medio refrigerante desde la unidad refrigeradora al registro de frío. Un circuito de frío así puede hacerse funcionar con muy pocas pérdidas. Además de esto se mejora la absorción de calor del medio refrigerante en el registro de frío mediante la refrigeración adicional en la unidad refrigeradora, con lo que también se aumenta ventajosamente la diferencia de temperatura para el transporte de calor. De este modo puede llevarse a la temperatura del aire de escape el aire de entrada, sin una gran complejidad adicional.

Si se introduce un aerosol en el aire de escape desde la cámara de limpieza puede mejorarse el grado de eficacia de la condensación, con lo que puede recuperarse más energía calorífica y más agua condensada desde el aire de escape.

La invención del asunto se describe a continuación haciendo referencia a las figuras 1 y 2 ejemplificativas y esquemáticas, que muestran unos esquemas de instalación ventajosos, en donde la fig. 1 muestra una instalación que no entra dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones.

La instalación de limpieza 1 conforme a la invención, como se ha representado esquemáticamente en las figuras 1 y 2, comprende una cámara de limpieza 2, en la que en funcionamiento está dispuesta una pieza constructiva 30, como se indica en la fig. 1, un recipiente de medio de limpieza 3 y una instalación de recuperación 5. El medio de limpieza en el recipiente de medio de limpieza 3 se mantiene a una determinada temperatura de funcionamiento, p.ej. 65 °C. Para ello puede estar prevista en el recipiente de medio de limpieza 3 también una calefacción de medio de limpieza 4, como se indica en la fig. 1, p.ej. para llevar o mantener el medio de limpieza a la temperatura de funcionamiento. Como medio de limpieza puede utilizarse p.ej. agua con un limpiador químico. La clase de limpieza del componente 30 en la cámara de limpieza 2 no es decisiva para la invención. De este modo podrían estar previstas en la cámara de limpieza 2 p.ej. unas toberas de pulverización, o también puede utilizarse una tobera guiada por robot o un componente 30 guiado por robot. Mediante el proceso de limpieza se producen en la cámara de limpieza 2 unos vapores de medio de limpieza, es decir, fundamentalmente un vapor sobresaturado de medio de limpieza, que debe evacuarse continuamente. También podría estar dispuesto más de un componente 30 simultáneamente en la cámara de limpieza 2.

Para evacuar los vapores de medio de limpieza está prevista una aspiración 7, p.ej. un ventilador, en el conducto de aire de escape 18. En estas instalaciones de limpieza industriales 1 pueden ser necesarios aproximadamente cien cambios de aire por hora, para evacuar los vapores de producto de limpieza que se producen. En el caso de un volumen de p.ej. 30 m³ en la cámara de limpieza 2, la aspiración 7 debe ser capaz de hacer circular 3.000 m³/h de aire de escape. El aire de escape aspirado V_{ab} desde la cámara de limpieza 2 se alimenta a la instalación de recuperación.

Antes de la aspiración 7, como se muestra en la fig. 1, o bien antes del registro de frío 8, puede desembocar un conducto de alimentación 22 en el conducto de aire de escape 18, con el que se introduce un aerosol, p.ej. un aerosol formado por aire y agua, en el aire de escape V_{ab} , para mejorar el grado de eficacia de la condensación, con lo que puede recuperarse más energía calorífica y más agua condensada desde el aire de escape. En la instalación de recuperación 5 está dispuesto un registro de frío 8 (evaporador de la máquina frigorífica 6), a través del cuales guiado el aire de escape V_{ab} desde la cámara de limpieza 2. El registro de frío 8 puede estar realizado p.ej. con varias aletas de refrigeración o varios serpentines refrigerantes, a lo largo de los cuales circula el aire de escape. En el registro de frío 8 se enfría el aire de escape V_{ab} , lo que produce una condensación del medio de limpieza contenido en el aire de escape V_{ab} . El medio de limpieza condensado se conduce a través de un conducto de agua condensada 10 hasta el recipiente de medio de limpieza 3. De esta forma se recupera en su mayor parte el medio de limpieza contenido en el aire de escape V_{ab} .

El aire de escape V_{ab} seco, enfriado, se sigue conduciendo hasta un registro de calor 9 (condensador de la máquina frigorífica 6), en donde se calienta el aire de escape V_{ab} , fundamentalmente a la temperatura interior en la cámara de limpieza 2, es decir p.ej. a 65 °C. El registro de calor 9 puede estar realizado p.ej. con varias aletas de refrigeración o varios serpentines refrigerantes, a lo largo de los cuales circula el aire de escape. El aire de escape V_{ab} calentado se alimenta a continuación de nuevo a la cámara de limpieza 2, a través del conducto de aire de entrada 17, en forma de un aire de entrada V_{zu} seco, precalentado. De esta forma se realiza un funcionamiento de aire de circulación, en el que no es necesario que se entregue nada al entorno. De este modo se obtiene un circuito cerrado, en el que casi no puede perderse nada de medio de limpieza.

Para poder aprovechar eficientemente y recuperar la cantidad de calor contenida en el aire de escape V_{ab} , está prevista en la instalación de recuperación 5 una máquina frigorífica 6. La máquina frigorífica 6 comprende el registro de frío 8 (evaporador), un soplador 11 (p.ej. un compresor), una unidad refrigeradora, aquí p.ej. un intercambiador de calor 12, y el registro de calor 9, que están unidos entre sí mediante unos conductos en los que se guía un medio refrigerante adecuado. El medio refrigerante fluye a través del registro 8, p.ej. a través de las aletas de refrigerante, y absorbe calor en el registro de frío 8 mediante condensación desde el aire de escape V_{ab} , en donde el medio refrigerante a este respecto también puede pasar al estado conjunto gaseoso. El medio refrigerante calentado se comprime en el compresor 11 y de este modo se sigue calentando y se alimenta al registro de calor 9, en donde fluye p.ej. a través de las aletas de refrigeración o los serpentines refrigerantes. Allí el medio refrigerante entrega de nuevo el calor extraído previamente del aire de escape al aire de escape V_{ab} y de este modo calienta el mismo, en donde el medio refrigerante a este respecto puede fluidizarse de nuevo. El medio refrigerante es guiado seguidamente a través de un intercambiador de calor 12, p.ej. un intercambiador de calor de agua o aire, en el que el medio refrigerante se sigue enfriando para aumentar la diferencia de temperatura entre medio refrigerante y temperatura del aire de escape. Desde el intercambiador de calor 12 el medio refrigerante se alimenta de nuevo al registro de frío 8, con lo que está cerrado el circuito de frío. El intercambiador de calor 12 se usa para compensar las pérdidas que forzosamente se producen en el circuito de frío, lo que es necesario si se quiere llevar el aire de entrada V_{zu} de forma ventajosa fundamentalmente a la misma temperatura que el aire de escape V_{ab} . El calor del aire de escape V_{ab} se utiliza aquí por completo para precalentar el aire de entrada V_{zu} , lo que es energéticamente muy favorable.

En lugar del intercambiador de calor 12 podría estar dispuesto como unidad refrigeradora en la máquina frigorífica 6 un condensador de otra máquina frigorífica, con lo que también podría alimentarse para un aprovechamiento posterior el calor remanente en el medio refrigerante después del registro de calor.

En la instalación de limpieza 1 puede estar previsto asimismo un soplador de secado 15, con el que puede purgarse el componente 30 limpio en la cámara de limpieza 2 con aire seco, p.ej., para producir un presecado del componente 30 después de la limpieza. El soplador de secado 15 extrae para ello a través de un conducto de soplador de secado 19 una parte del aire de escape secado, precalentado, e insufla el mismo en la cámara de limpieza 2, con lo que el aire de entrada V_{zu} se divide en dos corrientes volumétricas V_{zu1} y V_{zu2} .

Durante el funcionamiento de la instalación de limpieza está previsto a través de la aspiración 7 un funcionamiento de aire de circulación continuo, en donde el soplador de secado 15 está activado de forma ventajosa cíclicamente durante un determinado espacio de tiempo, p.ej. al final de cada proceso de limpieza. El soplador de secado 15, sin embargo, también podría funcionar continuamente.

La introducción y extracción del componente 30 en y desde la instalación de limpieza 1 se realiza a través de una puerta estanca 16 en la carcasa de la cámara de limpieza 2. La apertura de la puerta estanca 16 representa en el equilibrio energético total naturalmente un punto débil, ya que a causa de la diferencia de temperatura entre la cámara de limpieza 2 y el entorno, con la puerta estanca abierta 16, se ajusta también una caída de presión desde dentro hacia fuera y, de este modo, salen al exterior vapores de medio de limpieza, con lo que en cada apertura de la puerta estanca 16, p.ej. para cambiar un componente, se produce una pérdida de recursos. Para impedir esto se insufla el aire de entrada V_{zu} realimentado en la zona de la puerta estanca 16, conforme a la invención, desde arriba en la cámara de limpieza 2, véase la fig. 2, con lo que en la cámara de limpieza 2 detrás de la puerta estanca 16 se conforma una cortina de aire, que impide fundamentalmente la salida al exterior de vapores de medio de limpieza con la puerta estanca 16 abierta.

Igualmente podría estar también dispuesto en el conducto de aire de entrada 17 o conducto de soplador de secado 19 un conducto de purgado 20, véase la fig. 2, a través del cual puede purgarse a través de la puerta estanca 16 abierta, a través de una válvula de purgado 21, una pequeña cantidad de aire de entrada V_{zu} . Esto conduce a que, durante el breve espacio de tiempo de la puerta estanca 16 abierta, p.ej. 2-3 s, se alimenta menor aire de entrada a la cámara de limpieza 2 que aire de escape se evacua. De este modo se reduce durante un breve espacio de tiempo la presión imperante en la cámara de limpieza 2, de forma preferida hasta la presión ambiente, de tal manera que no se produce fundamentalmente un intercambio de aire con la puerta estanca 16 abierta.

La cortina de aire y el purgado de aire de entrada pueden estar previstos alternativa o simultáneamente, y también pueden emplearse en instalaciones en las que el aire de entrada V_{zu} no se lleva a la temperatura del aire de escape V_{ab} .

La instalación de recuperación 5 puede controlarse de tal manera que se ajuste una temperatura deseada del aire de entrada V_{zu} , de forma preferida la temperatura del aire de escape V_{ab} . Para ello puede mantenerse p.ej. constante el volumen de aire que se hace circular y estar regulada la máquina frigorífica 6, p.ej. el compresor 11 o la unidad refrigeradora, p.ej. el intercambiador de calor 12. Se obtiene evidentemente un funcionamiento más favorable si la máquina frigorífica 6 se hace funcionar en un punto de funcionamiento estable, ventajoso (p.ej. un elevado grado de eficacia), y el volumen de aire que se hace circular se ajusta o regula (p.ej. a través de la capacidad de transporte de la aspiración 7) de tal manera, que para la temperatura del aire de entrada se obtiene el mismo valor que la temperatura del aire de escape. Los componentes de la instalación pueden dimensionarse naturalmente para hacer posible un valor óptimo así en condiciones de funcionamiento favorables (p.ej. número de cambios de aire en la instalación).

REIVINDICACIONES

1. Instalación de limpieza para limpiar componentes fabricados industrialmente, con una cámara de limpieza (2) y una aspiración (7) para aspirar aire de escape (V_{ab}) procedente de la cámara de limpieza (2) y una instalación de recuperación (5), en la que están dispuestos una máquina frigorífica (6) con un registro de frío (8), a través del cual es guiado el aire de escape (V_{ab}) y con ello se enfría y seca, y un registro de calor (9), en donde el aire de escape (V_{ab}) enfriado y seco es guiado en la instalación de recuperación (5) a través del registro de calor (9) de la máquina frigorífica (6) y, a este respecto, se calienta a la temperatura del aire de escape (V_{ab}) aspirado y el aire de escape (V_{ab}) seco, calentado de esta manera, se alimenta a la cámara de limpieza (2) como aire de entrada (V_{zu}) seco, precalentado, a través de un conducto de aire de entrada (17), caracterizada porque el conducto de aire de entrada (17) en la zona de una puerta estanca (16) desemboca en la cámara de limpieza (2), para conformar en la cámara de limpieza (2) en la zona de la puerta estanca (6) una cortina de aire mediante el aire de entrada (V_{zu}) alimentado.
2. Instalación de limpieza según la reivindicación 1, caracterizada porque en el conducto de aire de entrada (17) está previsto un conducto de purgado (20) con una válvula de purgado (21).
3. Instalación de limpieza según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque está previsto un conducto de agua condensada (10) para realimentar el medio de limpieza condensado en el registro de frío (8) a un recipiente de medio de limpieza (3) de la instalación de limpieza (1).
4. Instalación de limpieza según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque está previsto un soplador de secado (15), que extrae a través de un conducto de soplador de secado (19) una parte del aire de escape (V_{ab}) secado, calentado, e insufla el mismo como aire de entrada (V_{zu2}) en la cámara de limpieza (2).
5. Instalación de limpieza según la reivindicación 4, caracterizada porque en el conducto de soplador de secado (19) está previsto un conducto de purgado (20) con una válvula de purgado (21).
6. Instalación de limpieza según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque en la máquina frigorífica (6) están previstos un condensador (11) y una unidad refrigeradora y a través del registro de frío (8) fluye un medio refrigerante y, a este respecto, absorbe calor desde el aire de escape (V_{ab}) que fluye a través del registro de frío (8), porque el condensador (11) condensa el medio refrigerante y lo alimenta al registro de calor (9), en donde entrega calor al aire de escape (V_{ab}) que fluye a través del registro de calor (9), porque el medio refrigerante fluye desde el registro de calor (9) a la unidad refrigeradora, en donde el medio refrigerante se sigue enfriando, y porque fluye medio refrigerante desde la unidad refrigeradora, para cerrar el circuito de frío, hasta el registro de frío (8).
7. Instalación de limpieza según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque está previsto un conducto de alimentación (22) que desemboca en el conducto de aire de escape (18) para introducir un aerosol en el aire de escape (V_{ab}) desde la cámara de limpieza (2).
8. Procedimiento para recuperar recursos en una instalación de limpieza (1) para limpiar componentes (30) fabricados industrialmente, en el que el aire de escape (V_{ab}) es conducido desde una cámara de limpieza (2) de la instalación de limpieza (1) a través de un registro de frío (8) a una máquina frigorífica (6) y con ello se enfría y seca, y el aire de escape (V_{ab}) es conducido desde el registro de frío (8) a un registro de calor (9) de la máquina frigorífica (6) y, allí, se calienta a la temperatura del aire de escape (V_{ab}), y el aire de escape (V_{ab}) seco, calentado, se realimenta desde allí de nuevo a la cámara de limpieza (2) como aire de entrada (V_{zu}), caracterizada porque el aire de entrada (V_{zu}) es alimentado a la cámara de limpieza para conformar una cortina de aire en la zona de una puerta estanca (16) de la instalación de limpieza (1).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque una parte del aire de entrada (V_{zu}) se entrega al entorno, con la puerta estanca (16) abierta, a través de un conducto de purgado (20).
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el medio de limpieza condensado en el registro de frío (8) se realimenta de nuevo a un recipiente de medio de limpieza (3).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque una parte del aire de escape (V_{ab}) calentado en el registro de calor (9) se realimenta a la cámara de limpieza (2) a través de un soplador de secado (15).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque en el registro de frío (8) un medio refrigerante absorbe calor desde el aire escape (V_{ab}) que fluye a través del registro de frío (8), porque el medio refrigerante se condensa en un condensador (11) y se alimenta al registro de calor (9), en donde entrega calor al aire de escape (V_{ab}) que fluye a través del registro de calor (9), porque el medio refrigerante es conducido desde el registro de calor (9) a una unidad refrigeradora, en donde el medio refrigerante se vuelve a enfriar, y porque el medio refrigerante es conducido desde la unidad refrigeradora al registro de frío (8).
- 10 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque en el aire de escape (V_{ab}) se introduce un aerosol desde la cámara de limpieza (2).

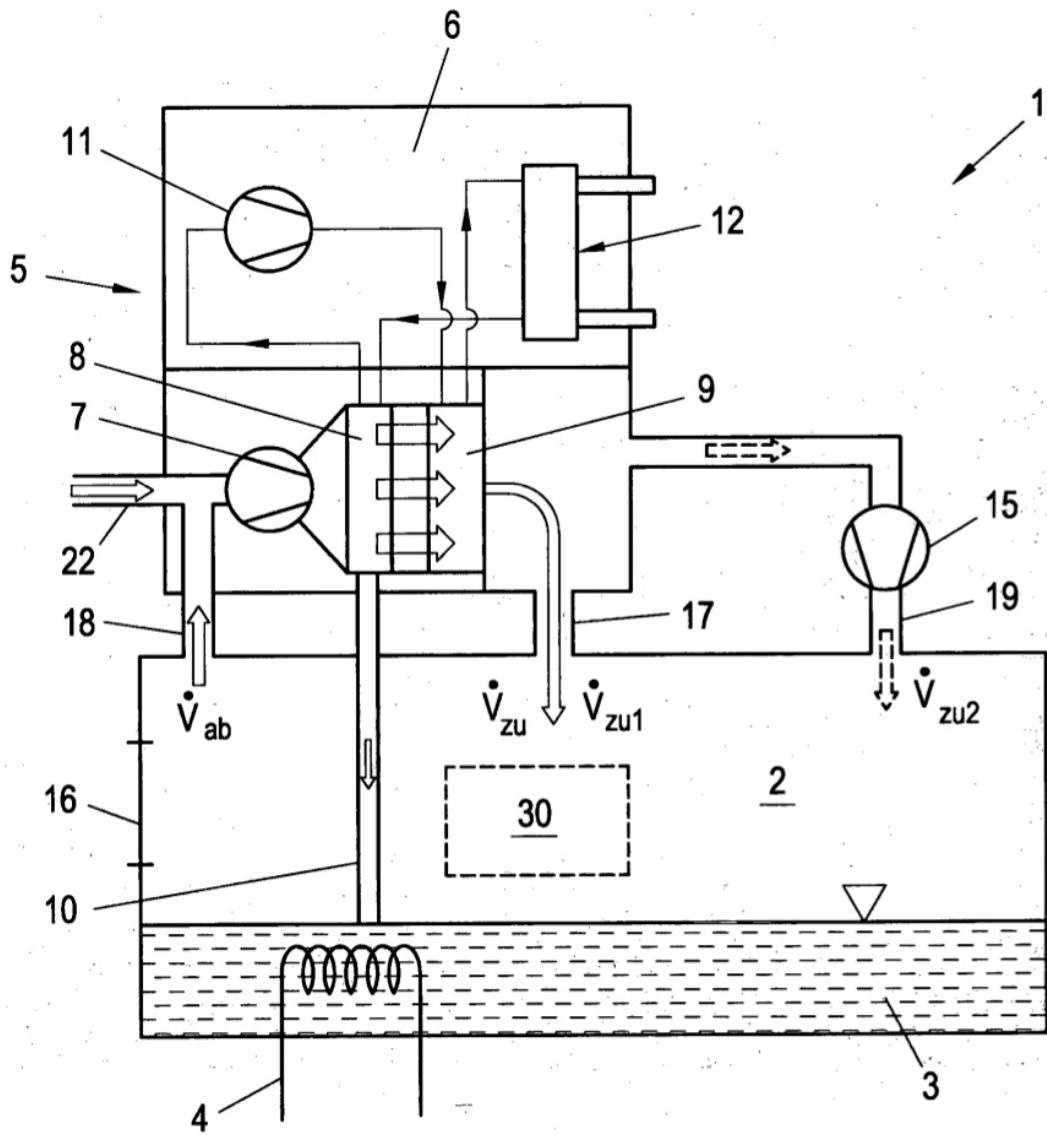


Fig. 1

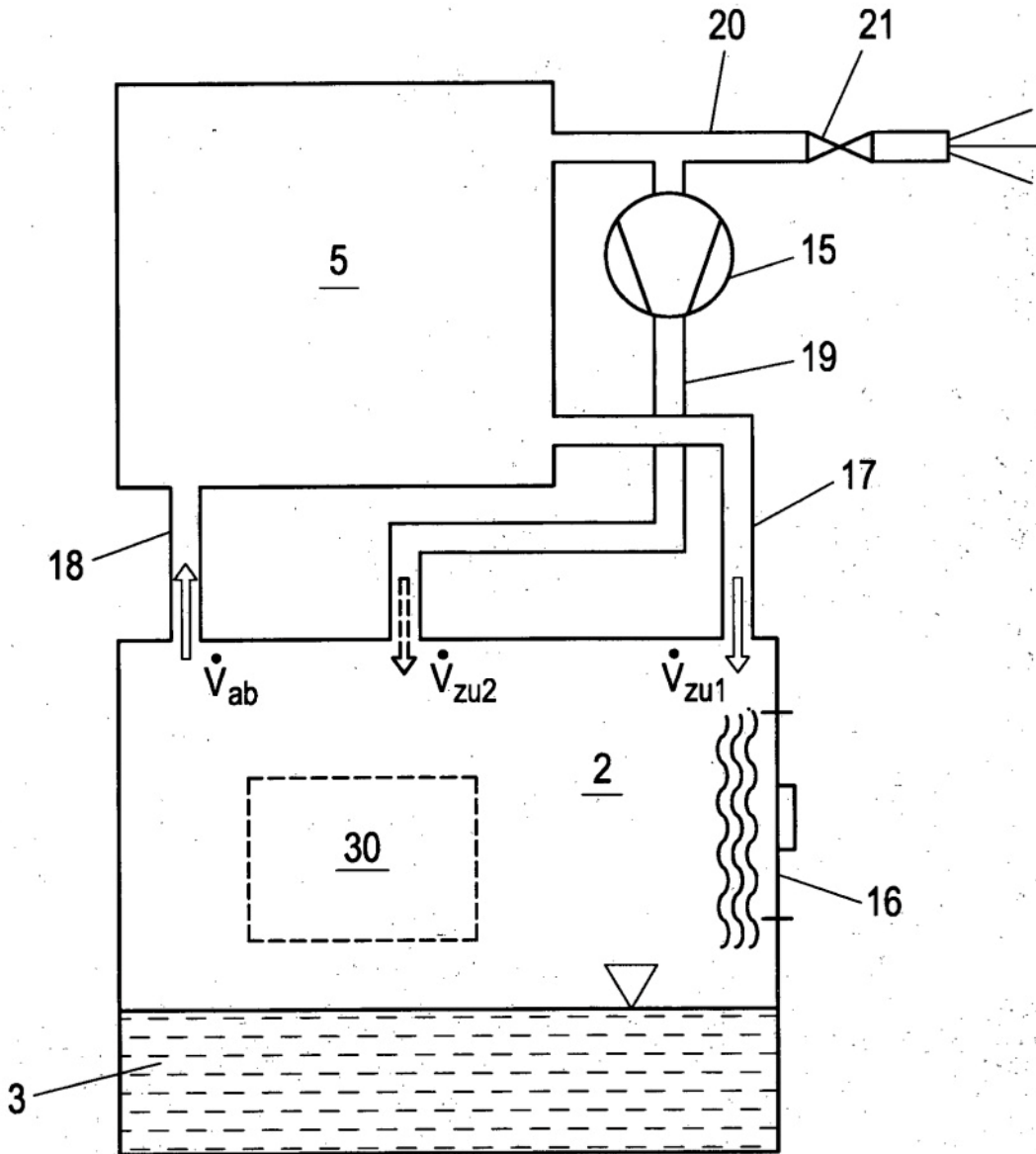


Fig. 2