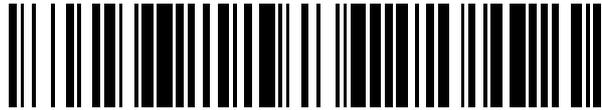


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 615**

51 Int. Cl.:

D06F 43/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011** **E 11760842 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2598685**

54 Título: **Máquina y método para limpieza en seco de artículos**

30 Prioridad:

26.07.2010 IT BO20100473

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

23.09.2014

73 Titular/es:

F.M.B. FABBRICA MACCHINE BOLOGNA S.P.A.
(100.0%)

Via Turati, 16
40010 Sala Bolognese, IT

72 Inventor/es:

CUPPINI, GABRIELE y
NUZZO, FULVIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 497 615 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

Máquina y método para limpieza en seco de artículos

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a una máquina y a un método para limpieza en seco de artículos, en particular, artículos tales como, por ejemplo, vestidos, lencería, toallas, cortinas y similares.

Técnica Existente

Recientemente se ha introducido en el mercado un nuevo disolvente para máquinas de limpieza en seco, sumamente eficaz para la limpieza de vestidos y al mismo tiempo ecológico.

10 Dicho disolvente está identificado mediante el nombre registrado Methylenebis(oxy)dibutane, el nombre Dibutoxymethane o el número CAS 2568-90-3.

Los vestidos lavados con este disolvente innovador emiten un olor fuerte, incluso si, una vez terminado el ciclo de limpieza, la concentración residual de dicho disolvente en los mismos vestidos es baja.

Por lo tanto, existe una gran necesidad de minimizar o, de todos modos, reducir, por debajo de niveles mínimos aceptables, la concentración de disolvente residual en los vestidos al final del ciclo de limpieza.

15 Se conocen máquinas de limpieza en seco que comprenden un tambor rotativo dentro del cual se colocan los vestidos, medios para la introducción y el drenaje del disolvente y un circuito cerrado para la circulación del aire, el cual está configurado para permitir que el aire fluya a través del tambor.

Esas máquinas están provistas de un ventilador para la circulación de aire por el circuito cerrado, un dispositivo para calentar el aire y un dispositivo para enfriar el aire.

20 Las máquinas de la técnica conocida no pueden reducir la concentración de disolvente en los vestidos a niveles aceptables. Por ende, una desventaja relacionada con el uso de disolventes innovadoras en esas máquinas es la de no estar en condiciones de eliminar el olor que el mismo disolvente deja en los vestidos al final del ciclo de limpieza.

25 El documento WO2008/032997A1 da a conocer una máquina de limpieza múltiple que comprende una pluralidad de tinas de lavado que sirven para lavar ropa sucia y una unidad de control para programar los datos de control para las respectivas funciones de lavado de la pluralidad de tinas de lavado.

Tales máquinas, además, comprenden una unidad de clasificación de disolventes, configurada para clasificar el disolvente empleado en la pluralidad de tinas de lavado, y una unidad de control del soplador configurada para efectuar un control de secado en la pluralidad de tinas de lavado.

Revelación de la Invención

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es el de satisfacer la necesidad antes mencionada y eliminar la desventaja señalada a través de una máquina y un método de limpieza en seco que permitan reducir enormemente la concentración de disolvente residual al final del ciclo de limpieza.

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar una máquina y un método de limpieza en seco que puedan optimizar la duración de la etapa de secado de los artículos.

35 Según la presente invención, esos objetivos se logran con una máquina y un método para la limpieza en seco de artículos y que comprenden las características técnicas descritas en una o varias de las reivindicaciones anexas.

Breve Descripción de los Dibujos

40 Las características técnicas de la presente invención, con referencia a dichos objetivos, están descritas con suma claridad en las reivindicaciones de abajo y sus ventajas se ponen más de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue, con referencia a los dibujos anexos que exhiben una ejecución preferente, a título puramente ejemplificador y, por ende, no limitativo, de la presente invención, en los cuales:

- la figura 1 representa esquemáticamente una máquina de limpieza en seco según la presente invención;

- la figura 2 representa esquemáticamente la máquina de limpieza en seco de la figura 1 según una variante de ejecución de la presente invención.

45 Descripción Detallada de las Ejecuciones Preferentes de la Invención

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la referencia numérica 1 denota una máquina de limpieza en seco, en su totalidad, realizada según la presente invención.

Cabe hacer notar que las figuras 1 y 2 muestran respectivos diagramas funcionales de la máquina de limpieza en seco (1).

La referencia numérica 2 denota un artículo genérico a limpiar en seco.

5 Preferentemente la máquina de limpieza en seco (1) es adecuada para limpiar vestidos, lencería toallas, cortinas y similares. Lo anterior debe ser considerado sólo a título ejemplificador puesto que la máquina (1) es bastante versátil y en condiciones de lavar otros artículos (2), aparte de los mencionados.

A continuación, los términos artículos (2) o vestidos (2) serán utilizados sin distinción alguna.

10 Preferentemente, el disolvente empleado en la máquina (1) es un disolvente innovador conocido mediante el nombre comercial químico registrado de Methylenebis(oxy)dibutane, el nombre Dibutoxymethane o el número CAS: 2568-90-3.

En efecto, ventajosamente el uso de este tipo innovador de disolvente en la máquina (1) brinda óptimos resultados en la limpieza de vestidos (2) mientras que tiene un impacto sumamente bajo sobre el medioambiente.

Sin embargo, cabe señalar que lo anterior no debe ser considerado una restricción de la invención. En efecto, en la máquina (1) también se podría emplear un tipo diferente de disolvente.

15 La máquina (1) comprende un bastidor de soporte (3).

Además, la máquina comprende un tambor (4) para contener los artículos (2) a limpiar en seco.

El tambor (4) tiene una abertura, no exhibida en la figura 1, a través de la cual se cargan y retiran los artículos.

El tambor (4) está instalado con libertad de rotación sobre el bastidor (3).

20 Cabe hacer notar que el tambor (4) está configurado para girar alrededor de un eje denotado mediante el carácter de referencia X.

El tambor (4) viene puesto en rotación a través de medios de accionamiento de tipo substancialmente conocido (no exhibidos en la figura 1).

Preferiblemente, la forma del tambor (4) es cilíndrica, es decir, define un espacio cilíndrico (5) para contener los artículos (2).

25 Según otro aspecto, el tambor (4) posee una pluralidad de orificios pasantes (no exhibidos) hechos en su superficie lateral (6) adecuados para permitir que el disolvente fluya dentro del espacio (5) del tambor (4) para contener los artículos.

Cabe hacer notar que el tambor (4) está dispuesto en un correspondiente alojamiento (7) definido por el bastidor (3).

30 La máquina (1), además, comprende una pluralidad de inyectores (8) para la introducción del disolvente en el espacio (5) de cabida de los artículos (2), es decir en la parte interna del tambor (4).

Alternativamente a los inyectores (8), la máquina podría comprender uno o varios tubos para introducir el disolvente directamente dentro del alojamiento (7) del tambor (4).

Por ende, más en general, los inyectores, o los tubos, constituyen medios (8) para la distribución del disolvente dentro del tambor (4).

35 El disolvente está contenido en un tanque (9) que también forma parte de la máquina (1).

El tanque (9) está conectado a los medios de distribución (8) a través de un conducto de suministro del disolvente cuyos diferentes tramos están denotados con T1, T2, T3 y T4.

A lo largo del conducto del disolvente está instalada una bomba (10) que sirve para hacer circular el mismo disolvente.

40 Dicha bomba (10), el conducto de suministro y los medios de distribución (8) constituyen, juntos, medios (11) para introducir el disolvente dentro del tambor (4).

De conformidad con otro aspecto, la máquina (1) además comprende una unidad de destilación de disolvente (12).

Preferentemente la unidad de destilación (12) está conectada al tanque de disolvente (9) por medio de un conducto cuyos tramos están denotados con T2, T3, T5 y T6.

45 Según otro aspecto adicional, la máquina (1) además comprende una unidad de filtración de disolvente (13)

mediante la cual se filtra el disolvente y se elimina toda impureza que pudiera existir en el mismo.

Cabe hacer notar que el disolvente puede ser llevado del tanque (9) al tambor (4) también a través de un circuito definido por los tramos de conducto T2, T3, T5, T7 y T4 y del cual también forma parte la unidad de filtración (13).

5 Según este aspecto, el disolvente viene filtrado mediante la unidad de filtración (13) antes de ser distribuido dentro del tambor (4) por los medios de distribución (8).

Cabe hacer notar que durante el ciclo de limpieza, el disolvente viene reciclado a través de un drenaje (14) y un dispositivo de filtración (15), también conocido como cazabotones.

El drenaje (14) y el dispositivo de filtración (15) constituyen, juntos, medios (16) para el drenaje del disolvente del tambor (4).

10 Ventajosamente, el disolvente drenado fuera del tambor (4) viene transportado hacia el interior del tanque de disolvente (9) o, alternativamente, viene transportado hacia la unidad de destilación (12) para su purificación.

15 De manera conocida y no descrita en detalles en este documento, una pluralidad de válvulas (31) que pueden ser abiertas y cerradas según una relación recíproca apropiada, permiten que el disolvente siga uno de los distintos recorridos, en base a las necesidades. De conformidad con este aspecto, la misma bomba (10) puede permitir que el disolvente sea transferido al tambor (4), a la unidad de destilación (12), a la unidad de filtración de disolvente (13) o al tanque (9).

Según ejecuciones no exhibidas en los dibujos, la máquina también puede ser configurada de manera que los diferentes recorridos del disolvente sean independientes entre sí, es decir que no tengan tramos de conducto en común.

20 Según la presente invención, la máquina (1) comprende un ventilador (17), medios (18) para el accionamiento del ventilador y un conducto para la circulación del aire (21).

El conducto para la circulación del aire (21) está conectado al alojamiento (7) del tambor (4) de manera de formar un circuito cerrado para la circulación del aire (37) que pasa a través del mismo tambor (4).

25 La referencia numérica 32 de la figura 1 denota la abertura de extracción del conducto (21) a través de la cual el aire sale del alojamiento (7) mientras que la referencia numérica 33 denota la abertura de entrada del mismo conducto (21) a través de la cual el aire vuelve dentro del mismo alojamiento (7).

El ventilador (17) es apto para hacer circular un flujo de aire a lo largo del recorrido cerrado definido por el conducto (21), es decir proporciona la carga de presión necesaria para que el aire circule.

30 Preferentemente, los medios de accionamiento (18) comprenden un inversor adecuado para permitir variar la velocidad de rotación del mismo ventilador (17).

Según la presente invención, la máquina (1) también comprende un evaporador (19) de un sistema refrigerante situado en el circuito cerrado (37) en el cual se tiene la circulación de aire a través del tambor (4).

El evaporador (19) enfría el aire que fluye dentro del conducto cerrado (37) de modo que se condense el disolvente contenido en el aire.

35 El disolvente condensado en el evaporador (19) viene recolectado y transportado hacia un separador (34), el cual también forma parte de la máquina (1) y en el cual el disolvente viene separado del agua.

El evaporador (19) del sistema refrigerante está dispuesto dentro del conducto de circulación de aire (21), preferentemente aguas arriba del ventilador (17) con respecto a la dirección con que fluye el aire dentro del conducto (21).

40 Cabe hacer notar que, en términos más generales, el evaporador (19) constituye, según la presente invención, un dispositivo de enfriamiento de aire (35).

Según la presente invención, la máquina (1) también comprende un condensador (20) de un sistema refrigerante dispuesto en el circuito cerrado (37) por el cual circula el aire a través del tambor (4).

El condensador (20) es adecuado para calentar el aire a introducir dentro del tambor (4).

45 El condensador (20) del sistema refrigerante está alojado dentro del conducto de circulación de aire (21), preferentemente aguas abajo del ventilador (17) con respecto a la dirección con la cual fluye el aire dentro del conducto (21).

Preferentemente, el condensador (20) y el evaporador (19) forman parte del mismo sistema refrigerante.

Cabe hacer notar que, en términos más generales, el condensador (20) constituye, según la presente invención, un dispositivo de calentamiento de aire (36).

5 Cabe hacer notar que según la presente invención, el conducto de circulación de aire (21), el ventilador (17), los medios de accionamiento (18) del ventilador (17), el evaporador (19) y el condensador (20) forman parte de un circuito cerrado (37) para la circulación del aire de secado de los artículos (2).

También cabe hacer notar que en el circuito cerrado (37) el aire empleado para secar viene calentado en el condensador (20), transferido a través del tambor (4) y luego enfriado por el evaporador (19).

Según la presente invención, la máquina (1) comprende un sensor (24) apropiado para detectar los valores de concentración de disolvente en el aire.

10 Preferiblemente dicho sensor (24) está instalado dentro del conducto de circulación del aire de secado (21).

Preferiblemente, el sensor (24) está instalado aguas arriba del evaporador (19) con respecto a la dirección del flujo de aire dentro del conducto (21).

15 Cabe hacer notar que el valor de concentración de disolvente en el aire está correlacionado efectivamente con el valor de concentración de disolvente en el vestido (2). En otros términos, un bajo valor de concentración de disolvente detectado en el aire corresponde a un bajo valor de concentración de disolvente en el vestido (2) y, claramente, un alto valor de concentración de disolvente detectado en el aire corresponde a un alto valor de concentración de disolvente en el vestido (2).

Más en general, el sensor (24) constituye un medio (23) para detectar el valor de concentración de disolvente en el aire de secado.

20 Según la presente invención, la máquina (1) comprende una unidad de control (22), conectada a los medios de accionamiento (18) del ventilador (17) y a los medios (23) para detectar el valor de concentración de disolvente en el aire de secado.

En otros términos, la unidad de control está definida por un ordenador de bordo asociado con la máquina (1).

25 Según se aclarará aún más a medida que se sigue con esta descripción con referencia al funcionamiento de la máquina (1), la unidad de control (22) está programada, según la presente invención, para ajustar la velocidad de rotación del ventilador (17) en función del valor de concentración de disolvente en el aire de secado detectado por el sensor (24).

30 Además, la unidad de control (22), preferentemente, está programada para controlar la apertura y el cierre de las válvulas (31) según una relación recíproca apropiada en función de las diferentes etapas de funcionamiento de la máquina.

Según otro aspecto de la presente invención, la máquina (1) comprende un par de elementos de cierre (25a, 25b) que pueden moverse para el cierre hermético de una parte (70) del circuito cerrado (37) por el cual circula el aire de secado.

35 Los elementos de cierre (25a, 25b) pueden moverse entre dos posiciones extremas: una posición abierta (exhibida en la figura 1 mediante líneas continuas), donde permiten que el aire fluya por el conducto de circulación de aire (21), y una posición cerrada (exhibida en la figura 1 mediante líneas de trazos), donde impiden que el aire fluya por el conducto de circulación de aire ocluyendo el mismo conducto (21).

Cuando los elementos de cierre (25a, 25b) se hallan en su posición de cierre permiten aislar herméticamente el alojamiento (7) de la máquina (1) donde está contenido el tambor (4).

40 Cabe hacer notar que, en términos más generales, los elementos de cierre (25a, 25b) permiten el cierre hermético de una parte (70) del circuito cerrado de circulación de aire (37), parte que incluye el tambor (4) y excluye el evaporador (19).

Los elementos de cierre (25a, 25b), de este modo, constituyen medios para cerrar una parte (70) del circuito cerrado (37) para la circulación del aire de secado.

45 En la primera ejecución de la figura 1, a título ejemplificador y no restrictivo, un primer elemento de cierre (25a) está dispuesto a lo largo del conducto de circulación de aire (21) aguas arriba del evaporador (19) y un segundo elemento de cierre (25b) está dispuesto a lo largo del conducto de circulación de aire (21) aguas abajo del ventilador (17).

50 Preferentemente, los elementos de cierre (25a, 25b) están conectados a la unidad de control (22) de modo que puedan ser accionados para su apertura / cierre mediante la unidad de control (22) según sea necesario durante el ciclo de limpieza, como se describirá con mayor nivel de detalles más adelante.

Según otro aspecto de la presente invención, la máquina (1) comprende un circuito cerrado de circulación de aire (38) que comprende un extractor (26) y un par de filtros de carbono (27).

Preferentemente, el extractor está conectado a la unidad de control (22) de modo que pueda ser activado por esta última en una apropiada etapa del ciclo de limpieza.

- 5 El extractor (26) provoca que el aire circule a lo largo del recorrido cerrado definido por el circuito cerrado secundario (38) para acondicionar el aire dentro del alojamiento (7) de la máquina (1).

Preferiblemente, el circuito secundario (38) puede ser abierto / cerrado por un par de válvulas (40).

En efecto, el aire viene purificado por los filtros de carbono (27) que, de conformidad con la presente invención, constituyen medios de filtración de aire.

- 10 Más adelante están descritas con mayor nivel de detalles las características técnicas y funcionales del circuito cerrado secundario (38).

Alternativamente al circuito cerrado secundario (38) para la circulación de aire, la máquina (1), como puede verse en la figura 2, comprende un conducto (28), a través del cual el aire viene extraído del alojamiento (7) que desemboca en el ambiente externo, y un conducto (29) a través del cual el aire proveniente del ambiente externo viene introducido dentro del alojamiento (7).

- 15

Un extractor (26) está dispuesto para funcionar a lo largo del conducto de extracción de aire (28).

Cabe hacer notar que en esta ejecución, los dos conductos (29 y 28) para la extracción de aire desde el alojamiento (7) y la introducción de aire dentro de este último, están provistos de válvulas (30) que permiten que los mismos conductos (29 y 28) sean cerrados / abiertos.

- 20 Preferiblemente, las válvulas (30) vienen accionadas por la unidad de control (22) en correspondencia de la apropiada etapa del ciclo de limpieza, como está descrito con mayor nivel de detalles más abajo.

A continuación se describe el funcionamiento de la máquina (1) según la presente invención con referencia a un ciclo de limpieza según una modalidad operativa preferida.

- 25 La máquina es bastante versátil y, por lo tanto, la descripción de abajo debe ser considerada sólo a título ejemplificador para facilitar el entendimiento de las ventajas y del funcionamiento de la máquina y para esclarecer ciertos aspectos técnicos y funcionales.

La unidad de control (22) pone en rotación el tambor (4) y, para comenzar un ciclo de limpieza, imparte la introducción del disolvente dentro del tambor (4) usando los medios para introducir el disolvente (11).

La rotación del tambor (4) permite que el disolvente sea bien distribuido y optimiza la limpieza de los vestidos (2).

- 30 Una vez terminada la operación de limpieza, los artículos (2) deben ser secados para quitar de los mismos el disolvente líquido usado para su limpieza.

La unidad de control (22), de este modo, pone los elementos de cierre (25a, 25b) en la posición abierta y activa los medios de accionamiento (18) del ventilador (17) para poner en rotación el ventilador (17).

- 35 El ventilador (17) permite que un flujo de aire circule por el circuito cerrado (37) para la circulación del aire de secado que viene calentado en el condensador (20) y enfriado en el evaporador (19). El aire entra en contacto con los vestidos (2) dispuestos dentro del tambor (4), provocando que se evapore el disolvente contenido en los mismos y, de este modo, que se sequen.

Preferiblemente, el aire viene calentado por el condensador (20) de manera que sea introducido dentro del tambor (4) a una temperatura comprendida entre 60°C y 85°C, y aún más preferiblemente, entre 65°C y 75°C.

- 40 El aire caliente impacta contra los vestidos (2) dispuestos dentro del tambor (4) y transporta consigo el disolvente bajo forma de vapor.

Aguas abajo del tambor (4), el aire, denso de vapor, entra en contacto con el evaporador (19) lo cual provoca la condensación del vapor.

- 45 El evaporador (19) permite eliminar el calor del aire, provocando la condensación del vapor, es decir provocando que el disolvente pase del estado de vapor al de líquido.

De este modo, aguas abajo del evaporador (19), el mismo se halla a una temperatura menor que aquella que tenía aguas arriba del mismo evaporador (19).

El disolvente condensado en el evaporador (19) viene recolectado y transportado hacia el separador (34) en el cual

el disolvente viene separado del agua y, en su caso, de otras sustancias líquidas, que constituyen el líquido de limpieza.

El disolvente recuperado viene transportado dentro del tanque (9), ventajosamente permitiendo que el mismo sea reutilizado en posteriores ciclos de limpieza.

- 5 Si el disolvente posee una elevada concentración de impurezas y/o suciedad, entonces puede ser dirigido a la unidad de destilación (12) y/o a la unidad de filtración (13).

En la modalidad de funcionamiento preferida, hay una etapa de accionamiento del ventilador (17) a una velocidad de rotación predeterminada (w_1), es decir a un primer valor de velocidad (w_1).

- 10 Esta etapa permite que los vestidos (2) sean secados con mucha rapidez condensando la mayor parte del disolvente que hay en el tambor (4), en los vestidos (2) y en el alojamiento (7).

En efecto, el caudal de aire en el circuito cerrado (37) es relativamente alto y permite que los vestidos (2) se sequen bastante rápidamente.

- 15 Hablando en términos generales, cabe hacer notar que la velocidad de rotación del ventilador (17) está correlacionada con el caudal de aire en el circuito cerrado (37). En términos más generales, por consiguiente, la velocidad de rotación del ventilador (17) corresponde a la velocidad de circulación del aire dentro del circuito cerrado (37).

Esta etapa, sin embargo, si bien optimiza la duración del ciclo de secado, no permite reducir la concentración de disolvente en el aire por debajo de ciertos valores.

- 20 Según la presente invención, por lo tanto, la unidad de control (22) reduce la velocidad del ventilador (17) cuando detecta en el aire, a través del sensor (24), un valor predeterminado de concentración de disolvente (c_1).

Preferiblemente, la unidad de control (22) reduce paulatinamente la velocidad de rotación del ventilador (17) después de haber alcanzado el valor predeterminado de concentración de disolvente (c_1) en el aire.

La reducción de la velocidad de rotación del ventilador (17) permite reducir el caudal de aire que circula por el circuito cerrado (37), bajando de este modo la temperatura del aire que sale del evaporador (19).

- 25 Preferiblemente, en esta etapa de reducción de la velocidad, la temperatura del aire que sale del evaporador (19) disminuye a niveles incluso inferiores a -10°C , y aún más preferiblemente a un nivel por debajo de -15°C .

A esas temperaturas, el evaporador (19) condensa de manera muy eficaz el disolvente quitado de los vestidos (2) y presente en el aire con forma de vapor, lo cual permite reducir la cantidad de disolvente residual en los vestidos (2) a niveles sumamente bajos.

- 30 En una modalidad de funcionamiento preferida, existe una etapa de reducción de la velocidad de rotación del ventilador (17) hasta un segundo valor de velocidad (w_2) predeterminado.

Asimismo, preferentemente, la velocidad de rotación del ventilador (17) viene mantenida en un segundo valor de velocidad (w_2) predeterminado, correspondiente a las RPM mínimas del ventilador (17).

- 35 Se ha hallado experimentalmente que la velocidad de rotación w_2 del ventilador corresponde a un caudal de aire a lo largo del circuito cerrado (37) que es aproximadamente $\frac{1}{4}$ parte de aquel de la velocidad w_1 del ventilador.

El ventilador (17) viene puesto en rotación a la segunda velocidad de rotación (w_2) por un lapso de tiempo predeterminado o hasta cuando se detecta un valor de concentración de disolvente predeterminado, que corresponde a una reducción significativa de la concentración de disolvente en los vestidos.

- 40 Ventajosamente, las etapas del ciclo de secado descrito con anterioridad permiten secar con eficacia los vestidos (2) y quitar el disolvente de los vestidos (2) de manera que, al final del ciclo de secado, sea mínima la cantidad de disolvente residual en los mismos vestidos.

Preferiblemente, al final de las operaciones descritas con anterioridad, la unidad de control (22) conmuta los elementos de cierre (25a, 25b) de la posición abierta a la posición cerrada de manera de cerrar herméticamente el alojamiento (7) con respecto al evaporador (19).

- 45 Ventajosamente esto impide el flujo inverso / la evaporación del disolvente presente en correspondencia del evaporador (19), lo cual permite dejar la concentración de disolvente en los vestidos (2) en los niveles sumamente bajos obtenidos con el ciclo de secado descrito con anterioridad.

Asimismo, en la ejecución preferente de la figura 2, el aire en el circuito secundario (38) viene recirculado antes de que el operador acceda al tambor (4). Esto permite que el aire en el alojamiento (7) sea acondicionado

adecuadamente incluso en el caso de una avería en el circuito cerrado de secado (37), que podría conducir a elevados niveles de concentración de disolvente en el aire.

5 En otros términos, el circuito cerrado secundario (38) acondiciona el aire antes de que venga abierta la puerta que da acceso al tambor (4), impidiendo de esta manera que el operador entre en contacto con aire cuyo nivel de concentración de disolvente es muy elevado.

Cabe hacer notar que los elementos de cierre (25a, 25b) están dispuestos en la posición de cierre durante la recirculación de aire por el circuito secundario.

En una variante de ejecución, la máquina (1) no está provista del sensor (24).

10 En esta variante de ejecución la velocidad de rotación del ventilador (17) no viene modificada en función del valor detectado de concentración de disolvente en el circuito cerrado (37) (es decir, realimentación en función del valor de concentración en el aire) sino que viene modificada en función de un esquema temporal predeterminado conocido en la jerga técnica del sector como "control abierto".

15 El esquema temporal es la consecuencia de valores estadísticos de concentraciones esperadas de disolvente en el aire de secado, es decir en los vestidos (2), después de que el ventilador (17) ha funcionado por un lapso de tiempo predeterminado, esos valores siendo el resultado de mediciones experimentales.

A título ejemplificador y, por ende, no restrictivo, la máquina (1) funciona a la velocidad de rotación w_1 por un cierto primer intervalo de tiempo (t_1) y a la velocidad de rotación w_2 por un cierto segundo intervalo de tiempo (t_2).

20 De este modo, las etapas descritas arriba con referencia a la máquina (1) provista de sensor (24) no vienen ejecutadas en función de un valor medido o detectado de concentración de disolvente sino en función de un intervalo de tiempo correspondiente a un cierto valor asumido o esperado de disolvente en el vestido (2).

Cabe hacer notar que en esta variante de ejecución, hay una etapa de configuración en la cual vienen establecidos los intervalos de tiempo (t_1 , t_2). Preferentemente, durante esta etapa vienen medidos los valores de concentración de disolvente en el aire y viene determinado el correspondiente esquema temporal para optimizar el funcionamiento de la máquina (1).

25 Por ende, a continuación la expresión "cierto valor de concentración" será utilizada para dar a entender un valor de concentración hallado usando el medio de detección o un valor de concentración esperado (establecido, por ejemplo, experimentalmente).

Esta variante de ejecución cae en el ámbito del alcance de la presente invención.

30 Además, la presente invención define un método para la limpieza en seco de artículos (2), que comprende las características expresadas en la reivindicación 7.

Cabe hacer notar que, en términos más generales, el método implica la variación de la velocidad de circulación de aire a lo largo del circuito cerrado (37).

En la ejecución descrita con anterioridad y exhibida en las figuras 1 y 2, esta etapa viene puesta en acto variando la velocidad del ventilador (17).

35 La etapa de variar la velocidad de circulación del aire a lo largo del circuito cerrado (37), sin embargo, también podría ser puesta en acto de otras maneras, por ejemplo provocando que una parte del aire circule por un circuito de derivación o activando pérdidas de carga adicionales a lo largo del circuito cerrado (37).

Cabe hacer notar que el método y la máquina (1) descritos con anterioridad reducen notablemente el nivel de olor de los vestidos (2).

40 Asimismo, cuando el disolvente empleado en la máquina (1) es el disolvente innovador mencionado con anterioridad es posible obtener resultados óptimos de limpieza de vestidos con un reducido impacto sobre el medioambiente.

Una ventaja de la presente invención es que la misma proporciona una máquina y un método de limpieza en seco que permiten reducir enormemente la concentración de disolvente residual en los vestidos al final del ciclo de limpieza en seco.

45 Otra ventaja de la presente invención es que proporciona una máquina y un método de limpieza en seco que pueden optimizar la duración de la etapa de secado de los artículos.

La invención que se acaba de describir es susceptible de aplicación industrial y puede ser modificada y adaptada de varias maneras sin por ello apartarse del alcance del concepto inventivo. Asimismo, todos los detalles de la presente invención pueden ser reemplazados por elementos técnicamente equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Máquina de limpieza en seco (1) de artículos (2), tales como, por ejemplo, vestidos y similares, que comprende:
- un tambor rotativo (4) para contener los artículos (2);
 - medios (11) para la introducción de un disolvente dentro del tambor (4);
- 5 - medios (16) para el drenaje de un disolvente del tambor (4);
- un circuito cerrado (37) para hacer circular el aire para secar los artículos (2) dentro del tambor (4), que comprende al menos un ventilador de movimiento de aire (17), medios (18) de accionamiento del ventilador (17), un dispositivo de calentamiento (36) para calentar el aire a introducir dentro del tambor (4), un dispositivo de enfriamiento de aire (35) para condensar el disolvente contenido en el flujo de aire que sale del tambor (4);
- 10 - una unidad de control (22), conectada a los medios (18) de accionamiento del ventilador (17), la máquina de limpieza en seco (1) estando caracterizada por el hecho que la unidad de control (22) está programada para ajustar la velocidad de rotación del ventilador (17) en función de un determinado esquema temporal correspondiente a determinados valores de concentración de disolvente en el aire de secado.
- 15 2.-Máquina según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho que comprende medios (25a, 25b) para el cierre hermético de al menos una parte (70) del circuito cerrado de circulación de aire (37), dicha parte (70) incluyendo el tambor (4) y excluyendo el dispositivo de enfriamiento (35).
- 20 3.-Máquina según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho que los medios de cierre hermético (25a, 25b) están conectados a la unidad de control (22) y vienen accionados para cerrar la por lo menos una parte (70) del circuito cerrado (37) en función de un determinado valor de concentración de disolvente en el aire de secado correspondiente a una reducción de la concentración de disolvente en los artículos (2).
- 4.- Máquina según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 1 a 3, caracterizada por el hecho que comprende medios (23) para detectar el valor de concentración de disolvente en el aire de secado y por el hecho que la unidad de control (22) está conectada a los medios de detección (23), el determinado valor de concentración siendo un valor de concentración detectado por el medio de detección (23).
- 25 5.- Máquina según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 1 a 4, caracterizada por el hecho que comprende un circuito cerrado secundario de circulación de aire (38) que comprende por lo menos un extractor (26) y medios de filtración (27) para filtrar el aire que fluye por el circuito cerrado secundario (38).
- 30 6.- Máquina según las reivindicaciones 3 y 5, caracterizada por el hecho que la unidad de control (22) está programada para accionar el extractor (26) simultáneamente con el accionamiento de los medios de cierre hermético (25a, 25b).
- 7.- Método de limpieza en seco de artículos (2) tales como, por ejemplo, vestidos y similares, que comprende las siguientes etapas:
- introducción de un disolvente dentro de un tambor (4) para contener artículos (2);
 - rotación del tambor (4) para distribuir el disolvente sobre los artículos (2);
- 35 - circulación de un flujo de aire de secado a lo largo de un circuito cerrado (37) del cual forma parte el tambor (4), para secar el disolvente de los artículos (2);
- calentamiento del aire que circula por el circuito cerrado (37) aguas arriba del tambor (4) y enfriamiento del mismo aire aguas abajo del tambor (4);
- el método estando caracterizado por el hecho que además comprende la siguiente etapa:
- 40 - variación de la velocidad de circulación del aire a lo largo del circuito cerrado (37) durante la etapa de circulación de un flujo de aire de secado a lo largo del circuito cerrado (37) en función del valor de concentración de disolvente en el aire de secado detectado por un sensor (24) apropiado para detectar los valores de concentración de disolvente en el aire de secado.
- 45 8.- Método según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho que la etapa de variar la velocidad de circulación del aire a lo largo del circuito cerrado (37) viene puesta en acto variando la velocidad de un ventilador (17).
- 9.- Método según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por el hecho que comprende otra etapa de detección del valor de concentración de disolvente en el aire que circula por el circuito cerrado (37) y por el hecho que la etapa de variar la velocidad de circulación del aire comprende la variación de la velocidad de circulación en función del valor detectado de concentración de disolvente en el aire.

- 10.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 7 a 9, caracterizado por el hecho que la etapa de ajuste de la velocidad de transferencia de aire comprende las siguientes etapas, en este orden:
- mantenimiento de la velocidad de circulación de aire a lo largo del circuito cerrado (37) por encima de un dado primer valor de velocidad (w_1) por un intervalo de tiempo (t_1) correspondiente a haber alcanzado un dado valor (c_1) de concentración de disolvente en el aire;
 - reducción de la velocidad de circulación de aire.
- 11.- Método según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho que la etapa de reducción de la velocidad de circulación de aire a lo largo del circuito cerrado (37) comprende la reducción paulatina de la velocidad de circulación de aire hasta un dado segundo valor de velocidad (w_2).
- 12.- Método según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por el hecho que a la etapa de reducción de velocidad le sigue una etapa de mantenimiento de la velocidad de circulación de aire a un dado segundo valor de velocidad (w_2).
- 13.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 7 a 12, donde la etapa de enfriamiento viene ejecutada por un dispositivo de enfriamiento (35) integrado en un circuito de enfriamiento, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de cierre hermético de una parte (70) del circuito cerrado (37) en correspondencia del final de la etapa de circulación del flujo de aire de secado, dicha parte (70) incluyendo el tambor (4) y no incluyendo el dispositivo de enfriamiento (35).
- 14.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 7 a 13, caracterizado por el hecho que comprende otra etapa para hacer circular un flujo de aire a lo largo de un circuito cerrado secundario (38) provisto de medios de filtración (27), el circuito cerrado secundario (38) incluyendo el tambor (4).
- 15.- Método según las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado por el hecho que la etapa adicional de provocar que un flujo de aire circule a lo largo del circuito cerrado secundario (38) viene ejecutada simultáneamente con la etapa de cierre hermético de una parte (70) del circuito cerrado (37).
- 16.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 7 a 15, donde el disolvente está identificado mediante el nombre registrado Methylenebis(oxy)dibutane, mediante el nombre Dibutoxymethane o mediante el número CAS 2568-90-3.

FIG.1

