

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 740**

51 Int. Cl.:
D06F 58/02 (2006.01)
D06F 58/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05101361 .3**
96 Fecha de presentación: **23.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1580314**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2005**

54 Título: **Secadora de ropa con múltiples trayectorias de salida de aire**

30 Prioridad:
26.03.2004 US 557073 P
28.09.2004 US 952422

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
WHIRLPOOL CORPORATION
2000 M-63
BENTON HARBOR, MICHIGAN 49022, US

72 Inventor/es:
Casey, Steven Michael;
Martin, David Michael;
Dieckmann, John Thomas;
Pescatore, Peter Frances;
Carbone, Philip C.;
Ellis, Warren James y
Chernetski, Frederick E.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 388 740 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

Secadora de ropa con múltiples trayectorias de salida de aire

Antecedentes de la invención

5 Esta solicitud de patente reivindica el beneficio de la solicitud provisional 60/557.073, presentada el 26 de marzo de 2004.

Campo de la invención

La invención se refiere a secadoras de ropa eléctricas y, más particularmente, a las trayectorias de flujo de aire dentro de la secadora.

Descripción de la técnica relacionada

10 Las áreas de lavandería en los hogares se están trasladando al sótano. La tendencia en muchos hogares nuevos es integrar centro de lavandería completos en el espacio destinado a vivienda, típicamente a un coste considerable. La combinación de esta tendencia con una mayor conciencia de la conservación de energía, especialmente la conservación de agua, ha llevado a un incremento significativo en la demanda de máquinas lavadoras de carga frontal y de extremo alto con muchos atributos de prestaciones enfocadas al consumidor. No obstante, en general,
15 las secadoras de ropa han cambiado muy poco.

El documento US 4.854.054 describe una secadora de tejido según el preámbulo de la reivindicación adjunta 1. El documento DE 4409607 describe una secadora de lavandería por condensación. El documento DE 19828242 describe una secadora de lavandería con una entrada de aire de secado en la pared frontal de un tambor perforado.

20 La mayoría de las secadoras eléctricas estándar disponible hoy en Norteamérica funcionan con un elemento de calentamiento de tipo resistencia en un vatiaje fijo y una tasa de flujo de aire fija (que varía sólo en respuesta al tamaño de la carga y a configuraciones de purga que crean una caída de presión en el sistema). El elemento funciona típicamente en un modo conectado/desconectado determinado por el ciclo elegido y la temperatura del flujo de escape. Muchas secadoras integran un tipo de sensor de humedad, siendo el más común el de tiras de conductividad, para ayudar a identificar cuando se termina un ciclo. Estas tiras sirven para medir una detección
25 burda de si la carga está húmeda o no y típicamente no cuantifican cómo de húmeda o de seca está la carga.

Las secadoras de bomba de calor son más comunes en Europa y hacen un muy buen trabajo al proporcionar ahorros de energía significativos. En la figura 1 se muestra un diagrama esquemático que ilustra los componentes típicos de una secadora de bomba de calor 10. La secadora de bomba de calor 10 comprende un compresor 12 con un bucle de circulación de refrigerante 14 conectado a un condensador 16 y un evaporador 18. El refrigerante que circula en el bucle de circulación de refrigerante 14 es típicamente R-22. Se genera un flujo de aire con un ventilador 20 y éste sigue una trayectoria de flujo de aire 22 a través de un tambor 24 y un filtro de pelusas 26. El aire es tratado en el evaporador 18 y el condensador 16 y hecho recircular típicamente a continuación hacia el ventilador 20. El evaporador 18 elimina una porción significativa de la humedad en el aire antes de que éste fluya a través del condensador 16 y de nuevo hasta el ventilador 20.

35 La figura 2 muestra esquemáticamente el flujo de air a través del tambor 24. El aire de proceso proveniente del ventilador 20 está caliente y seco cuando entra en el tambor 24 por una entrada 28, normalmente en la parte trasera del tambor. El aire del proceso interactúa con las ropas de la carga, donde atrapa humedad de la carga. El aire húmedo, todavía caliente, sale a continuación del tambor 24 a través de una salida 30, usualmente en la parte delantera del tambor, donde avanza a través del filtro de pelusas 26.

40 Las secadoras de bomba de calor tienden a tener tiempos de secado muy largo que las hacen inaceptables en el mercado norteamericano. En algunos casos, el tiempo de secado para una carga grande es casi dos veces mayor en una secadora de bomba de calor que en una secadora eléctrica estándar de U.S. Existe una necesidad de secadoras de ropa más eficientes en energía en Norteamérica. Una solución es proporcionar una secadora de bomba de calor eficiente en energía que suministre tiempos de secado razonables.

45 La reducción de los tiempos de secado en las secadoras de bomba de calor puede realizarse, por ejemplo, incrementando la temperatura del aire de entrada y/o aumentando el flujo de aire a través del tambor. Pero estas soluciones llevan a otros problemas. Las temperaturas del aire de una bomba de calor están esencialmente limitadas por la elección del refrigerante. Los sistemas de bomba de calor estándar basados en R-22 no se prestan a suministrar altas temperaturas. En las condiciones esperadas en una secadora de ropa las temperaturas máximas del condensador de R-22 están alrededor de 65°C (150°F). Para conseguir tiempos de secado más rápidos en una
50 secadora de bomba de calor basada en temperaturas de aire más altas, la temperatura del condensador necesita ser mayor.

El flujo de aire más alto a través del tambor puede conseguirse fácilmente, pero el emplasto de ropa formado contra la rejilla de salida en el tambor de la secadora es un asunto significativo. Las secadoras estándar funcionan con

aproximadamente 47,2 dm³/s (100 cfm) de flujo de aire. Cuando el flujo de aire excede 94,4 dm³/s (200 cfm), la caída de presión incrementada, el tambor tiende a provocar que la ropa del tambor se seque sea aspirada hacia la rejilla de salida y mantenida en su sitio, lo que crea un problema significativo para el mantenimiento del flujo de aire adecuado. A esta complicación se añade la probabilidad de la migración de pelusas más allá del tamiz de pelusas hacia dentro de la región de los intercambiadores de calor debido al flujo de aire incrementado. Esto crea problemas para la geometría del sistema y el diseño de los intercambiadores de calor y el aparato de transferencia de calor.

Estos problemas no se limitan a secadoras de bomba de calor. En las secadoras eléctricas convencionales el aumento de la temperatura del aire conlleva el coste de un mayor consumo de energía. Asimismo, se mantiene el problema de la formación de un emplasto de ropa contra la rejilla de salida con un flujo de aire incrementado.

10 Sumario de la invención

Estos y otros problemas se resuelven por la presente mejora en una secadora de ropa que comprende una fuente de calor, un tambor que tiene una entrada y una salida, y un ventilador para generar un flujo de aire desde la fuente de calor hacia dentro del tambor a través de la entrada y hacia fuera del tambor a través de la salida. Según la invención, la salida es una primera salida y el tambor tiene una segunda salida espaciada de la primera salida. En consecuencia, un flujo de aire puede entrar en el tambor a través de la entrada y salir del tambor a través de ambas salidas primera y segunda. Un beneficio es que se minimizan los efectos de la formación de un emplasto en la salida primera o segunda.

El tambor comprende un mamparo trasero, un mamparo frontal y un volteador giratorio intermedio. La primera salida está dispuesta en el mamparo frontal y la segunda salida está dispuesta en el mamparo trasero. En un aspecto, la suma de las áreas en sección transversal de las salidas primera y segunda deberá ser mayor que el área en sección transversal de la entrada. Preferiblemente, la suma de las áreas en sección transversal de las salidas primera y segunda es al menos dos veces el área en sección transversal de la entrada.

Típicamente, las salidas primera y segunda se conectarán para fluir fuera del tambor a una cámara impelente común. En una realización, la fuente de calor es una bomba de calor.

25 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

La figura 1 muestra en forma esquemática un ejemplo de secadora de bomba de calor de la técnica anterior.

La figura 2 es una vista esquemática del tambor de la secadora de bomba de calor de la figura 1, que muestra el flujo de aire a su través.

30 La figura 3 muestra gráficamente el efecto de la sección de refrigerante a temperaturas de condensación.

La figura 4 muestra vistas extremas de diseños de evaporador y condensador para una secadora de bomba de calor según la invención.

La figura 5 muestra gráficamente la caída de presión versus el caudal en una secadora sin la invención.

35 La figura 6 es una vista esquemática de un tambor de secadora de ropa que muestra el flujo de aire a su través según la invención.

La figura 7 es una vista frontal de un tambor de secadora del tipo mostrado en la figura 6, que muestra la colocación de una segunda lumbrera de salida según la invención.

La figura 8 es una vista en perspectiva frontal de una secadora con partes retiradas.

La figura 9 es una vista en perspectiva trasera de la secadora de la figura 8 con partes retiradas.

40 La figura 10 muestra gráficamente el efecto de caída de presión al añadir una segunda lumbrera de salida según la invención.

Descripción detallada

La invención se refiere a la trayectoria de flujo de aire a través del tambor de una secadora. Una realización preferida, como la que aquí se expone, aparece en una secadora de bomba de calor que tiene una configuración total no disimilar de la mostrada en la figura 1. Para la realización con bomba de calor según la invención, se encontró deseable incorporar la mayoría de los componentes asociados a un sistema de bomba de calor (compresor, evaporador, condensador, entubado, etc.) en un mueble de secadora calentadora de resistencia convencional. Preferiblemente, la bomba de calor absorberá 2,2 kilovatios de potencia utilizando 118 dm³/s (250 cfm) de flujo de aire.

50 Se prefiere un compresor que se mueva en vaivén, principalmente por razones de fiabilidad. Los rangos de

presión bajo los cuales ocurre el funcionamiento normal (con el fin de maximizar las temperaturas del condensador) sugieren el uso de un compresor de vaivén más fiable. Un diseño de compresor giratorio es una alternativa aceptable si la fiabilidad no es una cuestión principal.

5 Con el fin de conseguir las temperaturas de aire más altas posibles, la realización preferida utiliza el refrigerante R-134a en un compresor de R-22 de CA/bomba de calor. El uso de R-134a sirve para desplazar las temperaturas de evaporación y condensación en alrededor de 16°C (30°F) con presiones de funcionamiento y entrada de potencia similares. En la figura 3 se muestra este efecto. Utilizando el refrigerante R-134a, se incrementa la temperatura de condensación desde 65°C hasta 82°C (150 a 180°F), dando como resultado temperaturas más altas para el aire de proceso de la secadora y, a su vez, tiempos de secado más rápidos.

10 La figura 4 muestra vistas extremas de un ejemplo de configuración del evaporador 18 y el condensador 16 utilizados en la realización. El evaporador se dimensiona para una carga latente alta. Además, el evaporador 18 está diseñado para limitar la migración de pelusa más allá de su cara de entrada. Preferiblemente, el evaporador 18 emplea múltiples circuitos y múltiples filas en el intercambiador de calor con el fin de minimizar la caída de presión. En la realización ilustrada se muestran tres circuitos.

15 Análogamente, el condensador 16 está configurado para maximizar la transferencia de calor. Un diseño de aletas mejorado utiliza un único circuito que emplea una circuitería de contraflujo para maximizar la eficiencia. El circuito está dimensionado también con suficiente longitud para permitir un subenfriamiento apropiado.

20 Generalmente, se considera que el proceso de secado típico tiene cuatro fases. Éstas son la fase de calentamiento, la fase de tasa de secado constante, la fase de tasa decreciente y el enfriamiento. La tasa de retirada de humedad para cada una de estas fases es diferente. Esto significa que la carga latente en el evaporador varía en todo el ciclo. Para tener en cuenta esta variación al calentar la carga en todo el ciclo de secado, puede utilizarse una válvula de expansión térmica. Una válvula de expansión térmica sirve para controlar el flujo de refrigerante hacia el evaporador a lo largo de las diferentes fases del ciclo de secado para una amplia variedad de cargas de ropa. Las prestaciones resultantes proporcionan un supercalentamiento bajo y una eficiencia máxima para el sistema. La acción de cargar el sistema con un subenfriamiento sustancial en la salida del condensador optimiza aún más la eficiencia.

25 Aunque las mejoras anteriores ayudan a conseguir tiempos de secado más cortos sin sacrificar excesivamente la eficiencia, se ha encontrado que el aumento de las tasas de flujo de aire a través del tambor tiene un impacto positivo significativo en los tiempos de secado, a la vez que se reduce realmente el consumo de energía. Tales reducciones tienen lugar con la invención debido a que se necesita menos potencia para hacer funcionar el ventilador durante el ciclo completo, el secado de la ropa es más eficiente dentro del tambor y el tiempo de secado total es más corto. Aunque estos beneficios se muestran en el ejemplo de realización de la secadora de bomba de calor, pueden conseguirse también en cualquier secadora, incluyendo una secadora eléctrica de configuración norteamericana convencional.

30 Como se hace notar anteriormente, se desean tasas de flujo de aire máximas con el fin de maximizar la salida de calor desde la bomba de calor. Se ha encontrado que una tasa de flujo de aire de 118 dm³/s (250 cfm) proporciona un buen tiempo de secado para la realización de la secadora de bomba de calor según la invención. Sin embargo, esta tasa de flujo de aire presenta problemas relacionados con la formación de un emplasto de tejido, como se detalla anteriormente, y con la caída de presión del sistema. La figura 5 muestra las caídas de presión medidas en el flujo de aire de un sistema de secadora, sin la invención, para caudales variables medidos entre justo antes de la entrada y justo después de la salida de un tambor. Muestra también qué cantidad de la caída de presión es atribuible a diferentes causas. Se ve que las caídas de presión que se aproximan a 746 N/m² (de WC 3") se producen a flujos de alrededor de 118 dm³/s (250 cfm) en la realización testada. Para conseguir los caudales objetivos a estas caídas de presión, el sistema soplante no sólo llega a ser prohibitivamente caro y sobredimensionado, sino que el consumo de energía pasa a ser inaceptable. Puede verse también que el mayor impacto en la caída de presión procede de la formación de un emplasto de ropa sobre la rejilla de salida.

35 Volviendo ahora a las figuras 6-9, se proporciona una trayectoria de flujo de aire mejorada en un tambor de secadora de ropa por la adición de al menos una salida adicional de acuerdo con la invención. Un tambor 50 tiene un mamparo trasero 52 y un mamparo frontal 54. Se dispone típicamente una abertura de acceso 56 en el mamparo frontal 54 y ésta está adaptada para ser cubierto por una puerta (no mostrada) de una manera convencional. Se entenderá que, en la configuración total, el tambor 50 es convencional debido a que los mamparos trasero y frontal 52, 54 son estacionarios y a que un volteador 58, entre los mamparos trasero y frontal, está montado giratoriamente para hacer que las ropas cargadas en el tambor sean volteadas a medida que gira el volteador. Una lumbrera de entrada 60 está dispuesta preferiblemente en una porción superior del mamparo trasero 52, cubierta por una rejilla de entrada 62. Una primera lumbrera de salida 64 está dispuesta en una porción inferior del mamparo frontal 54, cubierta por una rejilla de salida 66. Una segunda lumbrera de salida 68 está dispuesta en una porción inferior del mamparo trasero 52, cubierta por una rejilla de entrada 70. Preferiblemente, el área en sección transversal de las lumbreras de salida primera y segunda 64, 68 es aproximadamente dos veces el área en sección transversal de la lumbrera de entrada 60.

La segunda lumbrera de salida 68 está conectada a una cámara impelente 72 montada en el exterior del mamparo

trasero 52. La cámara impelente 72 está conectada a un conducto 74 que se extiende hacia la parte frontal de la secadora. La primera lumbrera de salida 64 está conectada también a una cámara impelente 76 que está conectada para fluido al conducto 74. El aire de salida procedente de la segunda lumbrera de salida 68 entra en la cámara impelente 72 y se mueve entonces a través del conducto 74 desde la parte trasera hasta la parte frontal de la secadora. Mientras tanto, el aire de salida de la primera lumbrera de salida 64 entra en la cámara impelente 76, donde coincide con el aire de salida procedente de la segunda lumbrera de salida 68 antes de fluir a través de un filtro de pelusas y a continuación hacia un intercambiador de calor.

La figura 10 muestra el efecto de añadir una segunda lumbrera de salida según la invención. Estos datos de ensayo de un ejemplo de prototipo de bomba de calor muestran una reducción de más del 50% en la caída de presión del sistema con una segunda lumbrera de salida espaciada de la primera lumbrera de salida. Un flujo de aire más alto es ahora aceptable debido a que el área de salida incrementada mantiene una caída de presión aceptable y mantiene el tamaño y la potencia del soplante y el motor en un mínimo. Adicionalmente, se ha encontrado que la división del área de salida en partes espacialmente separadas de la cavidad de volteo minimiza la formación de un emplasto de ropa en las lumbreras de salida a tasas de flujo de aire más altas. La localización óptima de al menos una lumbrera de salida adicional con relación a la primera lumbrera de salida y con relación a la lumbrera de entrada puede mejorar la distribución del volteo de la ropa, la transferencia de calor/masa entre la ropa y el aire, y la uniformidad del secado, dando como resultado temperaturas del tejido inferiores y más uniformes.

Puesto que el evaporador elimina la mayor parte de la humedad presente en el aire que sale del tambor, este aire puede hacerse recircular de nuevo hacia el tambor. Muchas secadoras de bomba de calor utilizan un diseño sin purga de este tipo. Sin embargo, en una operación en estado constante, la bomba de calor genera más calor que enfriamiento, de modo que se ha encontrado que alguna forma de retirada de calor sirve de ayuda a las secadoras de bomba de calor, tal como la presente realización. Unos medios para eliminar el calor incluyen (1) un intercambiador de calor de aire a aire en la corriente de aire del proceso para transferir parte del calor al exterior de la secadora, (2) un bucle postcondensador en el sistema refrigerante, de modo que una porción del calor del condensador esté fuera de la corriente de aire del proceso; o (3) una purga de aire para introducir aire ambiente en el aire del proceso y descargar una porción del aire del proceso hacia el ambiente.

Una alternativa a un sistema de bucle cerrado es utilizar un sistema de bucle abierto en donde una porción del aire del proceso es purgada hacia la atmósfera exterior, de manera similar a una secadora eléctrica estándar. Se prefiere un sistema de bucle parcialmente abierto, en donde una porción del aire del proceso sea purgada hacia el exterior para eliminar el exceso de calor. Puesto que la purga es sólo necesaria una vez que el sistema se ha calentado completamente, puede utilizarse un mecanismo de purga variable. Con este enfoque, todo el aire del proceso es hecho recircular a través de la secadora hasta que se completa un modo predeterminado (por ejemplo, se consigue una temperatura ajustada después del calentamiento). En este punto, se abre el escape y se purga hacia el exterior una porción del flujo de aire total. El empleo de este tipo de mecanismo da como resultado ahorros de energía significativos con respecto a un enfoque de bucle completamente abierto. En la Tabla 1 se muestran ejemplos de resultados.

Ensayos en banco - Toallas de 12 lb		
Condición de purga	Tiempo de secado, minutos	Consumo de energía (kWh)
Purga cerrada durante el calentamiento	58,6	3,58
Purga abierta fija en todo el ciclo	60,5	4,05

Cuando se cerró la purga de la secadora durante el periodo de calentamiento, se encontró que la presión del tambor estaba cerca de 0 N/m² (de WC 0"). A esta presión mínima, hay un riesgo menor de migración de pelusa a través de las juntas de sellado entre el volteador y los mamparos trasero y frontal. Sin embargo, el tejido está húmedo durante este periodo de tiempo y no es aún propenso a la formación de pelusas, minimizando así la migración de pelusa a través de las juntas de sellado del tambor durante este periodo de calentamiento. Este efecto limitativo puede mejorarse integrando un calentador reforzador en la corriente de aire del proceso. Un calentador reforzador sirve para incrementar la temperatura de entrada en el tambor y permite que la secadora complete la fase de calentamiento en un tiempo significativamente menor en comparación con el funcionamiento con una bomba de calor sola.

La gestión de la pelusa se efectúa empleando un tamiz de pelusa que es 1-1/2 veces mayor y utiliza una malla mucho más fina (cuenta de 85 mallas por pulgada en comparación con 23) que en los tamices de pelusa convencionales. Se encuentra que esto impide efectivamente una migración de pelusa excesiva hacia la región de intercambiador de calor.

Se incluyen sensores y controles para hacer funcionar la secadora de bomba de calor a su nivel más completo. Un sistema de detección principal identifica el momento de modular la entrada de calor. Se ha encontrado que

5 podría hacerse funcionar cíclicamente un elemento de detección utilizando una medición de temperatura en el conducto de entrada de la secadora antes de que el aire entre en el tambor. Esta temperatura se utiliza como parte del control de la secadora para modular el elemento de calentamiento conectándolo y desconectándolo según se necesite. Esta misma entrada de temperatura del conducto de entrada se utiliza también para identificar el punto en el ciclo en el que el calentamiento está completo y la purga puede abrirse hacia el exterior.

10 Puesto que la función principal del elemento reforzador es la de acelerar el periodo de calentamiento asociado al sistema de bomba de calor, su utilidad tiende a disminuir después de que haya ocurrido este calentamiento. Una vez que el tejido comienza a secarse y ha terminado el periodo de secado de tasa constante, el elemento ya no es necesario. Así, además de la temperatura del conducto de entrada, una señal puede identificar este punto. Las opciones incluyen sensores de humedad, tiras de conductividad de humedad y diversas localizaciones adicionales de detección de la temperatura del conducto trasero. El enfoque preferible es una segunda lectura de la temperatura del conducto en la cámara impelente 76 o justo después del filtro de pelusa, aguas arriba del intercambiador de calor. Se ha encontrado que la diferencia de temperatura entre la cámara impelente 76 y las temperaturas del conducto de entrada proporcionaban suficiente información no sólo para decidir el momento en que se cesa el uso del elemento reforzador, sino también el momento en que finaliza el ciclo de secado y se para el compresor. Este enfoque se testó inicialmente con las siguientes tres cargas:

- 1) Carga extragrande representada por 5,4 kg (12 lbs) (secos) de toallas;
- 2) Cargas media o normal representada por 3,2 kg (7 lbs) (secos) de tela de algodón;
- 3) Cargas delicadas representadas por 1,3 kg (3 lbs) (secos) de lencería y camisones.

20 El ensayo de prototipos muestra que este enfoque es muy fiable y repetible. Muestra también la efectividad de la invención.

25 Los parámetros clave medidos fueron el tiempo de secado total, que incluía un enfriamiento al final del ciclo, el consumo de energía total, la temperatura del tejido (medida con tiras de temperatura sujetas a piezas individuales de ropa) y el contenido de humedad final. Se determinó que una carga estaba seca si cumplía la especificación del fabricante para el contenido de humedad restante (RMC).

30 Las tablas siguientes muestran algunos de los resultados representativos. "Mejor del mercado" se refiere a la unidad eléctrica actualmente disponible en el mercado que se cree que es la mejor para esa carga. "Bomba de calor" se refiere a una realización de secadora de bomba de calor según la invención. "Energía" es el consumo de energía total en kWh para el ciclo de secado total para la carga dada. La "Temp. del tejido" se determinó promediando las lecturas de 8 a 10 tiras de temperatura sujetas directamente a piezas individuales de ropa en la carga. En todos los casos, RMC estaba dentro de especificaciones permisibles.

Se realizaron múltiples ensayos para cada carga según especificaciones de ensayo predeterminadas. Se controló estrechamente el contenido en humedad inicial para todas las cargas con el fin de hacer comparaciones de ensayo justas y consistentes entre secadoras de ropa.

Carga delicada			
Secadora	Tiempo, min	Energía	Temp. del tejido
Mejor del mercado	22,2	0,74	49°C (120°F)
Bomba de calor	14,4	0,44	43°C (110°F)
Ganancia	35%	41%	5,5°C (10°F)

35

Carga de algodón media, 3,2 kg (7 lb)			
Secadora	Tiempo, min	Energía	Temp. del tejido
Mejor del mercado	39	2,90	85°C (185°F)
Bomba de calor	42	1,97	68°C (155°F)
Ganancia	-8%	31%	16,7°C (30°F)

ES 2 388 740 T3

Carga de toallas grande, 6,8 kg (15 lb)			
Secadora	Tiempo, min	Energía	Temp. del tejido
Mejor del mercado	78	6,28	87,8°C (190°F)
Bomba de calor	78	3,52	68°C (155°F)
Ganancia	-	44%	19,4°C (35°F)

5 Como muestran las tablas, la realización de secadora de bomba de calor según la invención proporciona tiempos de secado que fueron muy similares o más rápidos que los mejores del mercado para todas las cargas, a la vez que se proporcionan ahorros de energía de entre 30-50% con temperaturas de tejido dramáticamente inferiores.

10 Al menos una salida secundaria de un tambor de secadora de ropa proporciona medios para suministrar un flujo de aire más alto (mientras se mantiene una caída de presión aceptable) y mejorar el cuidado del tejido. Un flujo de aire más alto es ahora aceptable debido a que el área de salida incrementada mantiene una caída de presión aceptable y mantiene un tamaño del soplante y el motor y una potencia en un mínimo. Adicionalmente, la división del área de salida en partes espacialmente separadas de la cavidad de volteo ayuda a evitar la formación de un emplasto o la succión de la ropa hacia las salidas del tambor. La localización apropiada de las salidas adicionales con relación a la primera salida y la entrada puede mejorar la distribución del volteo de la ropa, la transferencia de calor/masa entre la ropa y el aire, y la uniformidad del secado, dando como resultado temperaturas del tejido más bajas y más uniformes. En otras palabras, un diseño de múltiples salidas según la invención puede proporcionar una secadora de 15 ropa con un soplante/motor más pequeño que requiere menos potencia, un proceso de secado de ropa más eficiente dentro del tambor y un tiempo de secado total más corto. Aunque estos beneficios se muestran en la realización específica de una secadora de ropa de bomba de calor, podrían conseguirse los mismos beneficios en cualquier secadora que localice apropiadamente la entrada del tambor y una configuración de múltiples salidas según la invención.

20

REIVINDICACIONES

1. Secadora de ropa que comprende una fuente de calor (16), un tambor (50) que tiene una entrada (60) y una salida (64, 68), y un ventilador para generar un flujo de aire desde la fuente de calor hacia el tambor a través de la entrada y hacia fuera del tambor a través de la salida, siendo la salida una primera salida (64) y teniendo el tambor una segunda salida (68) espaciada de la primera salida, en donde un flujo de aire puede entrar en el tambor a través de la entrada (60) y salir del tambor a través de ambas salidas primera y segunda (64, 68) a fin de minimizar los efectos de la formación de un emplasto en una de las salidas primera y segunda, comprendiendo el tambor un mamparo trasero estacionario (52), un mamparo frontal estacionario (54) y un volteador giratorio intermedio (58), caracterizada porque la primera salida (64) está dispuesta en el mamparo frontal (59) y la segunda salida (68) está dispuesta en el mamparo trasero (52).
2. Secadora de ropa según la reivindicación 1, en la que la suma de las áreas en sección transversal de las salidas primera y segunda (64, 68) es mayor que el área en sección transversal de la entrada (60).
3. Secadora de ropa según la reivindicación 2, en la que la suma de las áreas en sección transversal de las salidas primera y segunda (64, 68) es al menos dos veces el área en sección transversal de la entrada (60).
4. Secadora de ropa según la reivindicación 2, en la que las salidas primera y segunda (64, 68) están conectadas para fluido fuera del tambor a una cámara impelente común (76).
5. Secadora de ropa según la reivindicación 4, en la que la fuente de calor es una bomba de calor (12, 14, 16, 18).

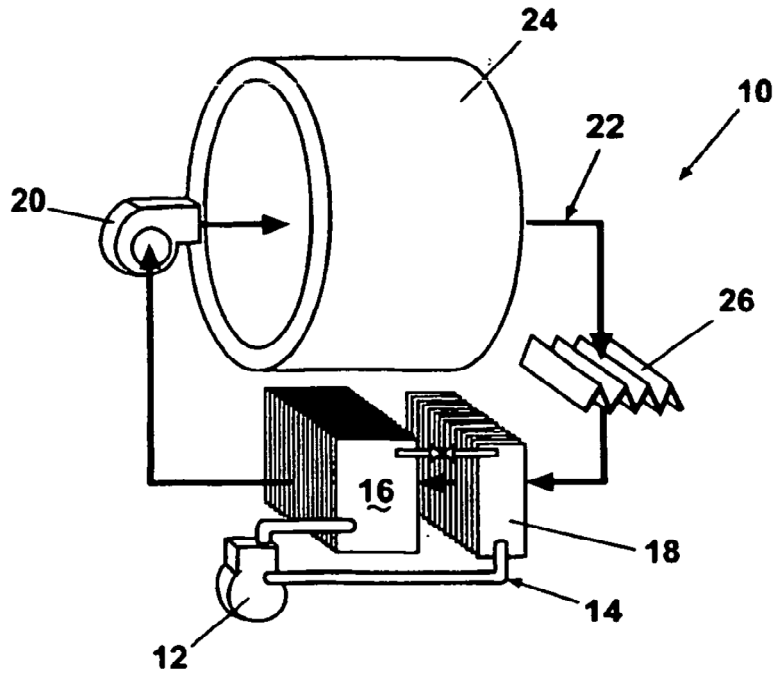


Fig. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

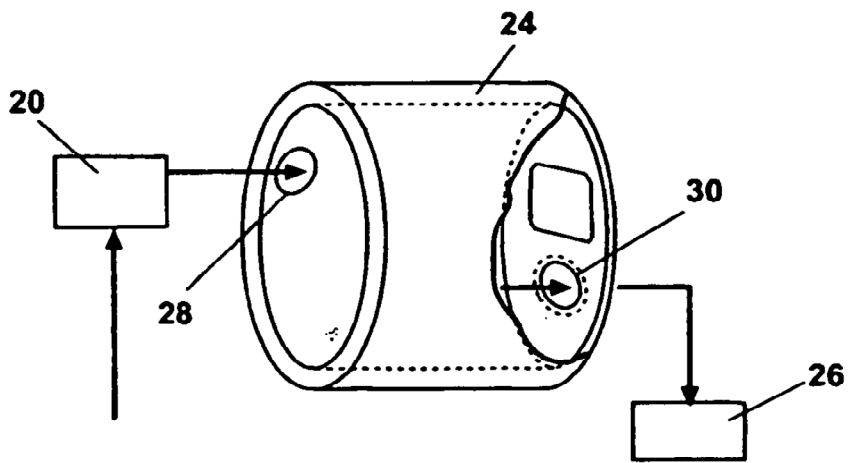


Fig. 2 (TÉCNICA ANTERIOR)

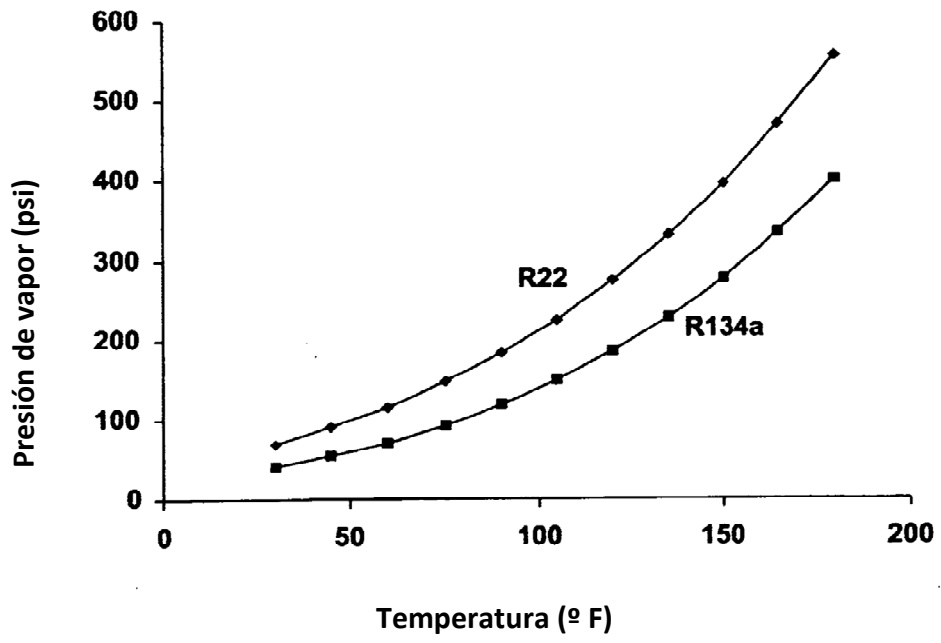


Fig. 3

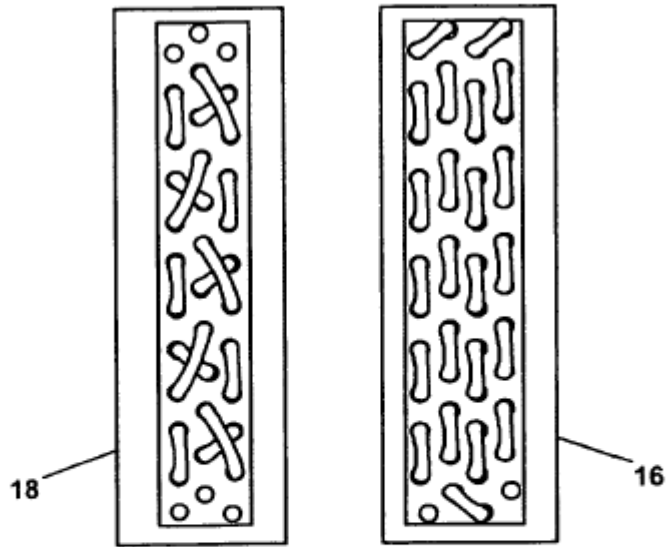


Fig. 4

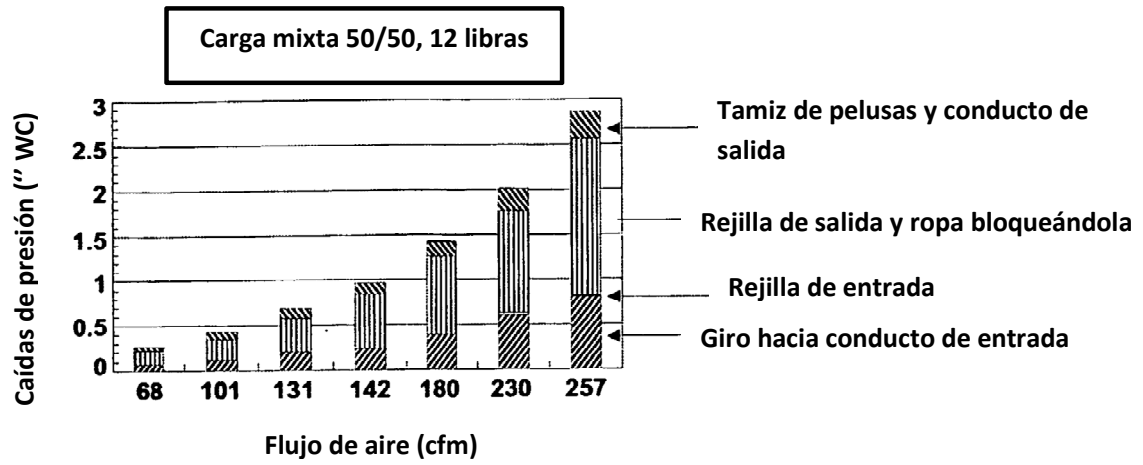


Fig. 5

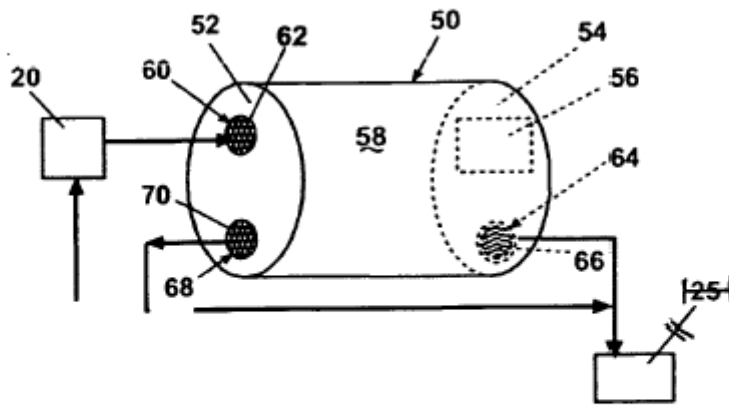


Fig. 6

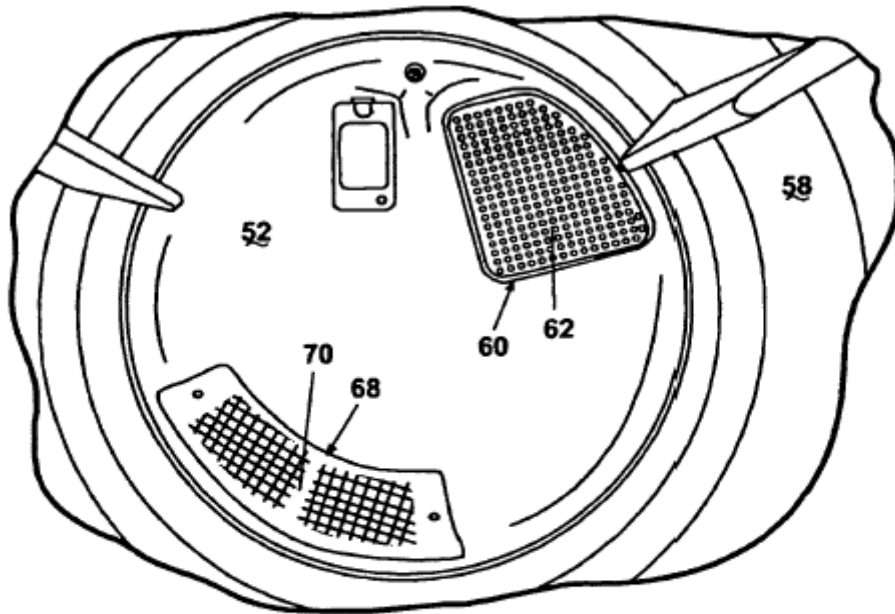


Fig. 7

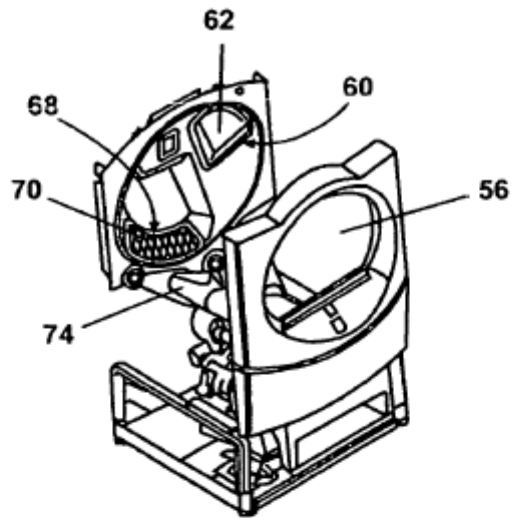


Fig. 8

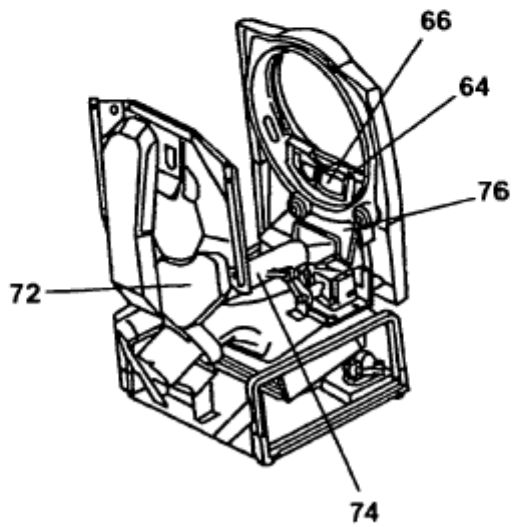


Fig. 9

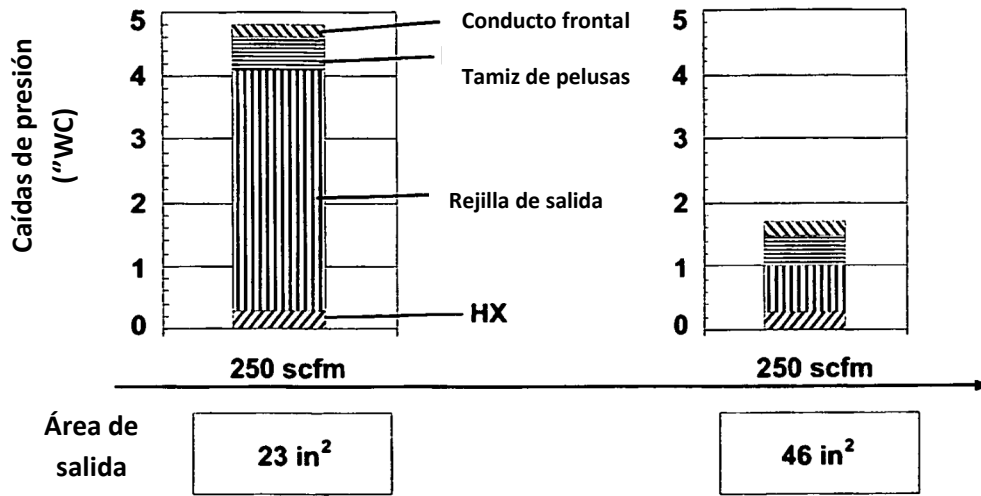


Fig. 10