



ESPAÑA

19 ES	(11) NUMERO	10 A1
	(21) 427615	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	24-6-1974	

P.- 57.677
Pat 3658 E-7

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(22) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 23 32 147.3	25-6-73	R.F.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	D06F	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UNA MAQUINA LAVADORA-SECADORA Y UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LA ROPA"

(71) SOLICITANTE (S)
G. BAUKNECHT GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG, ELEKTROTECHNISCHE FABRIKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Heidenklinge 20-22, 7 Stuttgart 1, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)
Dr. Dieter Härlin, Hugo Werner Geschka y Dr. Wolfgang Oberhöff

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

El invento se refiere a una máquina lavadora-secadora de uso doméstico para el lavado y secado de ropa, con una caja exterior y un tambor único con eje de giro horizontal que está situado en un recipiente y sirve para la recepción de la ropa, pudiendo ser accionado el tambor con al menos dos velocidades de rotación diferentes, así como además a un procedimiento para el tratamiento de la ropa en una máquina lavadora-secadora.

Las máquinas lavadoras-secadoras de uso doméstico se han de poder instalar en particular también en cocinas y cuartos de baño de viviendas relativamente pequeñas, de modo que deben tener cajas exteriores lo más pequeñas posible que deben corresponder a las de máquinas lavadoras automáticas que sirven únicamente para el lavado de la ropa. Las dimensiones de la caja exterior han de elegirse también, a ser posible, de modo que se adapten a las de las cocinas normalizadas previstas para instalación posterior. La caja exterior más usual actualmente para máquinas lavadoras-secadoras y máquinas lavadoras automáticas tiene una superficie de base de 60 x 60 cm y una altura vertical de 85 cm. El volumen del tambor asciende en este caso, tanto en lavadoras automáticas como también en máquinas lavadoras-secadoras, por regla general a unos 45 litros. Las máquinas lavadoras-secadoras y las máquinas lavadoras automáticas modernas actualmente conocidas de

estas dimensiones de la caja exterior pueden lavar de una vez como máximo 4-5 kg de ropa. Esto es adecuado para uso doméstico. Sin embargo, en las máquinas lavadoras-secadoras la ropa lavada de una vez no puede secarse de una sola tanda, sino que después del lavado se ha de sacar la mitad de la ropa del tambor a mano y se ha de secar primero la mitad de la ropa que ha quedado en el tambor y luego a continuación la otra mitad de la ropa, de modo que el ama de casa tiene que ocuparse manualmente por dos veces y el proceso de secado total resulta relativamente largo. El secado de la ropa en dos tandas está ligado también a un consumo de corriente relativamente elevado y en el caso de un dispositivo de condensación refrigerado con agua corriente, también a un consumo de agua relativamente elevado. Como consecuencia, estas máquinas lavadoras-secadoras casi siempre usuales en la actualidad no se pueden tampoco automatizar por completo.

En la bibliografía de patentes no se menciona ciertamente con frecuencia que en tales máquinas lavadoras-secadoras con un solo tambor se ha de secar la ropa en dos tandas, sino que se despierta frecuentemente la impresión de que el secado puede realizarse de una vez, si bien esto último presupondría que desde el principio habría que cargar la máquina lavadora-secadora únicamente

con una mitad aproximadamente del peso de ropa que serían capaces de lavar máquinas lavadoras automáticas de tamaño comparable. Esto es aún más antieconómico y termina en que la cantidad de ropa correspondiente a una
5 tanda en una máquina lavadora automática no solo se seca en la máquina lavadora-secadora en dos tandas, sino que también se lava en dos tandas.

Las explicaciones que se han hecho con ayuda del ejemplo de máquinas lavadoras automáticas y máquinas
10 lavadoras-secadoras actualmente usuales, las cuales están realizadas para el lavado de aproximadamente 4 kg de ropa, se pueden aplicar, por supuesto, también de forma análoga a máquinas lavadoras automáticas y máquinas lavadoras-secadoras de otras dimensiones exteriores en corresponden-
15 cia con un peso de carga de ropa menor o mayor.

Por este motivo, un cometido del invento es crear una máquina lavadora-secadora cuya caja exterior pueda tener dimensiones que correspondan a las de las máquinas lavadoras automáticas modernas, debiendo lavarse
20 un peso de carga de ropa correspondiente al peso de carga de ropa usual de tales máquinas lavadoras automáticas de tamaño comparable no solo de una vez, sino que pueda secarse también de una vez en el mismo tambor, de modo que exista la posibilidad de automatizar completamente la máquina
25 lavadora-secadora con un peso de carga de ropa igual.

de grande que el que tienen las máquinas lavadoras auto-
máticas modernas de tamaño comparable. En este caso, debe
existir en principio también la posibilidad de que se pue-
dan conseguir tiempos de secado relativamente cortos y se
5 pueda secar con buen rendimiento térmico. Según el inven-
to, en una máquina lavadora-secadora del tipo citado al
principio está previsto que el volumen del tambor ascienda
a por lo menos 0,25 veces el volumen de la caja exterior.
Ha demostrado ser especialmente favorable el que el volu-
10 men del tambor ascienda aproximadamente a 0,28-0,34 veces
el volumen de la caja exterior y de preferencia a aproxima-
damente 0,3 veces el volumen de la caja exterior.

Las dimensiones de la caja exterior de la má-
quina lavadora-secadora de acuerdo con el invento pueden
15 corresponder a las de las máquinas lavadoras automáticas
usuales, pudiendo ascender preferiblemente a alrededor de
60 x 60 x 85 cm, donde 85 cm es la altura vertical de la
caja. Sin embargo, pueden estar previstas también otras
dimensiones de la caja. En cualquier caso, mediante la so-
20 lución de acuerdo con el invento se logra que la ropa de
un peso de carga que corresponda al peso de carga de las
máquinas lavadoras automáticas modernas de dimensiones ex-
teriores comparables, pueda ser lavado y secado en funcio-
namiento continuo, es decir, que el mando del programa de
25 la máquina lavadora-secadora se puede elegir de modo que

todo el proceso de lavado y secado se desarrolle en funcionamiento automático continuo a fin de que el ama de casa tenga que actuar de nuevo, después del comienzo del programa de mando, únicamente cuando saca de la máquina lavadora-secadora la ropa lavada y secada.

El funcionamiento de la máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento puede corresponder al de las máquinas lavadoras-secadoras conocidas. Es conveniente en particular realizar el secado de la ropa de modo que se seque previamente primero por centrifugación en el tambor y luego se termine de secar por medio de aire caliente con rotación relativamente lenta del tambor. Mediante el tambor considerablemente agrandado en comparación con los tambores de máquinas lavadoras automáticas y máquinas lavadoras-secadoras modernas de dimensiones exteriores comparables se obtienen en este caso también propiedades de lavado especialmente buenas y, en particular, también un rendimiento térmico mejorado del proceso de secado. Por rendimiento térmico se entiende la energía eléctrica necesaria para el lavado por kilogramo de agua contenida en la ropa antes del comienzo del secado. Por consiguiente, el secado se puede realizar sin dificultades de una forma más económica que en las máquinas lavadoras-secadoras conocidas, en las que la ropa ha de secarse en dos tandas. Se puede conseguir también una ca-

5 pacidad de evaporación especialmente buena y no ofrece dificultades de ninguna clase conseguir tiempos de secado relativamente cortos. Así, debido al tambor agrandado es posible sin dificultad prever grandes potencias de caldeo para el secado.

10 Otra ventaja es la siguiente. Existe ropa moderna fácil de cuidar, hecha de fibras químicas, con la que las máquinas lavadoras automáticas y las máquinas lavadoras-secadoras actualmente usuales se pueden cargar para el lavado únicamente con un peso de ropa relativamente reducido, es decir, que la máquina correspondiente, que está prevista, por ejemplo, para un peso de carga de 4 kg, se debe cargar en el lavado de tal ropa fácil de 15 cuidar únicamente con, por ejemplo, la mitad del peso de ropa. La máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento tiene en este aspecto la ventaja de que se pueden admitir sin inconveniente pesos de carga mayores para el lavado.

20 Aun cuando el invento estaba dirigido en particular a crear una máquina lavadora-secadora totalmente automatizada, se comprende que se pueden prever también programas de mando que desconecten la máquina después del lavado y el ama de casa pueda iniciar así el secado en 25 cualquier momento deseado o no realice el proceso de secado en la máquina lavadora-secadora cuando prefiera, por

ejemplo en verano, secar la ropa al aire libre bajo el efecto de los rayos del sol.

5 La máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento da como resultado también un secado de la ropa muy cuidadoso, al menos sustancialmente exento de arrugas, lo que es también extraordinariamente deseable.

10 Si, como está previsto preferiblemente, la ropa es secada por medio de aire impulsado por un ventilador en funcionamiento de aire en circulación de modo que, como consecuencia, el aire circule constantemente por dentro de la máquina, recorriendo el aire de la manera usual, en su camino de circulación forzada desde el tambor y de vuelta al tambor, primero un dispositivo de condensación en el que es enfriado para separar la humedad contenida
15 en él y luego es calentado de nuevo por medio de un sistema de calefacción, con lo que la refrigeración puede tener lugar por medio de agua corriente fría o de otra manera, se puede reducir también el consumo de agua corriente fría, es decir, como consecuencia de la instalación posible de
20 mayor potencia de caldeo y, eventualmente, también mayores superficies refrigeradas del dispositivo de condensación, se logra sin dificultades alcanzar temperaturas extremas más altas del agua corriente que sirve para la refrigeración en el dispositivo de condensación, de modo que por
25 cada litro de agua de refrigeración se evacua de ésta más

calor que en las máquinas lavadoras-secadoras conocidas de tamaños comparables.

5 Las máquinas lavadoras-secadoras para uso doméstico no se pueden atornillar en la mayoría de los casos al suelo de la habitación correspondiente de la casa, sino que tales máquinas lavadoras-secadoras se han de realizar a ser posible de modo que se puedan instalar sobre el suelo sin fijación de ninguna clase. Como es sabido, esto hace necesario un soporte capaz de vibrar del grupo que presenta el tambor, el recipiente de lejía y 10 otras partes de la máquina lavadora-secadora. En vista del volumen considerable del tambor con relación al volumen de la caja exterior, en la máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento se aumentan también las 15 dimensiones exteriores del recipiente que presenta el tambor. Este recipiente contiene la lejía de lavado durante el lavado y se puede cerrar de la manera usual. Debido al agrandamiento del recipiente se tienen disponibles únicamente recorridos de vibración relativamente 20 pequeños para este sistema capaz de vibrar. Por este motivo, para impedir un choque de este sistema vibrante contra la caja exterior o contra partes unidas a la caja exterior, se ha de cuidar de que no se sobrepasen los recorridos de vibración admisibles durante el centrifugado de la ropa. Se pueden prever con este objeto medidas 25

diferentes, eventualmente conocidas.

Ha demostrado ser especialmente conveniente para la obtención de recorridos de vibración relativamente pequeños del grupo apoyado en forma capaz de vibrar el que las frecuencias de resonancia del mismo sean considerablemente más pequeñas que el número de revoluciones de centrifugación del tambor y que este sistema vibrante esté amortiguado tan fuertemente que las amplitudes de vibración a las frecuencias de resonancia sean sustancialmente más pequeñas que a la velocidad de rotación de centrifugación. La amortiguación D puede encontrarse preferiblemente en la zona de 0,5 a 1, donde $D = 1$ es el caso límite aperiódico de amortiguación. Es conveniente también accionar el tambor durante el centrifugado con velocidades de rotación que sean menores que 1.000 rpm, de preferencia aproximadamente 280 a 600 rpm, ascendiendo de preferencia aproximadamente a 300 rpm. En una máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento que ha servido para ensayos se han obtenido resultados excelentes con una velocidad de rotación de centrifugación de 300 rpm y frecuencias de resonancia del grupo capaz de vibrar en las direcciones de vibración horizontal y vertical de aproximadamente 70 a 100 vibraciones/minuto, es decir, que las frecuencias de resonancia a 70 a 100 rpm del tambor son inducidas por el desequilibrio de la

ropa situada en el tambor. En esta máquina de ensayo las amplitudes de vibración admisibles del grupo capaz de vibrar se encontraban en torno a aproximadamente 10 mm. En una característica de regresiva de la amortiguación, que ascendía tanto en la dirección de vibración vertical como en la dirección horizontal a aproximadamente 0,5 a 1,0, el desequilibrio podía ascender como máximo a 2-3 kg. El tambor tenía en este caso, para las dimensiones exteriores de la caja de 60 x 60 x 85 cm, un volumen de aproximadamente 110 litros. La masa vibrante ascendió a aproximadamente 80 kg. A la velocidad de rotación de resonancia las amplitudes de vibración ascendieron a solo aproximadamente 1/3 de las amplitudes de vibración que se inician a la velocidad de rotación de centrifugación. La fuerza transmitida a la caja exterior desde el sistema de vibración se encontraba dentro de límites admisibles para una instalación libre de la máquina lavadora-secadora.

Con esto se puso de manifiesto que a pesar del volumen agrandado del tambor se pueden conseguir únicamente mediante frecuencias de resonancia y amortiguación adecuadas del grupo apoyado de forma capaz de vibrar recorridos de vibración suficientemente pequeños del grupo y que se puede realizar sin dificultad la máquina lavadora-secadora de modo que pueda ser instalada

sin sujeción de ninguna clase. Se sobrentiende que las indicaciones anteriores acerca de las frecuencias de resonancia, la amortiguación y los recorridos de vibración son solo las preferibles y no están ligadas a limitaciones de ninguna clase.

5 Así, en algunos casos puede ser conveniente elegir al menos una frecuencia de resonancia del grupo apoyado en forma capaz de vibrar de modo que sea mayor que la velocidad de rotación de centrifugación, prever
10 otras amortiguaciones, etc. Si solo son admisibles recorridos de vibración muy pequeños del grupo apoyado de forma capaz de vibrar, se pueden prever eventualmente de la manera en sí conocida perceptores que perciban el alcance de amplitudes de vibración predeterminadas del grupo capaz de vibrar y desencadenen un proceso de maniobra
15 eléctrico mediante el cual se rebaje inmediatamente el número de revoluciones del tambor o se detenga el tambor si las vibraciones de este grupo se hacen tan grandes que exista el peligro de un choque contra partes estacionarias de la máquina lavadora-secadora. Convenientemente,
20 en este caso pueden preverse medios de mando automáticos que reaccionen a semejante interrupción del centrifugado y que den lugar a que en el caso de la interrupción prematura del centrifugado se conecte de nuevo esta marcha
25 de centrifugado. Es decir, se varía la distribución de

la ropa en el tambor durante cada aceleración hasta la velocidad de rotación de centrifugado y, por tanto, también el desequilibrio correspondiente ocasionado por la ropa.

5 Ahora bien, puede preverse también de la manera en sí conocida accionar el tambor primero, antes del comienzo de la centrifugación propiamente dicha, con una denominada "velocidad de rotación de aplicación" que sea tan grande que la fuerza centrífuga que actúa sobre
10 la ropa se corresponda aproximadamente con la fuerza de la gravedad, con lo que se consigue que la ropa se distribuya casi uniformemente a lo largo de la envolvente del tambor y, como consecuencia, existan solo reducidos desequilibrios debidos a la ropa, acelerándose después
15 de esta "aplicación de la ropa" al tambor desde esta velocidad de rotación de aplicación hasta la velocidad de rotación de centrifugación. Ahora bien, puede estar previsto de la manera conocida determinar antes de cada aceleración hasta la velocidad de rotación de centrifugación,
20 a velocidades de rotación a las que la ropa esté ya aplicada a la periferia del tambor, un desequilibrio demasiado grande, por ejemplo por percepción de amplitudes de vibración que se presenten en el grupo apoyado de forma capaz de vibrar, e interrumpir este proceso en el caso de
25 un desequilibrio demasiado grande y repetirlo de nuevo

automáticamente hasta que el desequilibrio sea igual o menor que un valor límite admisible predeterminado y luego acelerar hasta la velocidad de rotación de centrifugación.

5 En el secado de la ropa por medio de aire en circulación caliente impulsado por un ventilador puede estar previsto preferiblemente que entre la pared exterior del recipiente y la envolvente del tambor esté dispuesta, a cierta distancia de la pared del re-
10 cipiente, una superficie de guía del aire que se extienda hacia arriba desde las inmediaciones del fondo del recipiente, preferiblemente a lo largo de al menos 90° de la envolvente del tambor, y delimite junto con la pared del recipiente un canal de aire que conduzca a
15 la entrada del ventilador, siendo enfriada durante el secado, preferiblemente por medio de agua fría, al menos una sección de pared de este canal de aire para la condensación de la humedad contenida en el aire puesto
20 en circulación. Esto da como resultado un dispositivo de condensación constructivamente sencillo que requiere poco espacio, consiguiéndose sin dificultades grandes superficies de condensación debido al diámetro exterior grande del tambor.

 Ha demostrado ser especialmente conveniente
25 prever que la pared periférica del tambor tenga enfrente

y a poca distancia dos barreras de aire dispuestas a distancia angular una de otra, que el aire caliente que sirve para el secado sea introducido por medio de un ventilador en una de las dos zonas delimitadas por las barreras de aire y contiguas a la periferia exterior del tambor y que el aire sea extraído de la otra zona por medio del ventilador. Con ello se obliga al aire caliente a efectuar un recorrido de circulación que va de fuera a dentro del tambor y luego sale nuevamente del interior del tambor, conduciendo al exterior del tambor, de modo que se consigue una alta capacidad de intercambio de calor del aire y tanto el tambor como también la ropa son calentados intensa y uniformemente por el aire. Se logra así un aprovechamiento especialmente bueno del calor del aire para el secado, una capacidad de evaporación elevada y un secado económico y rápido correspondiente de la ropa.

El ventilador que sirve para la circulación del aire durante el secado puede ser de manera especialmente ventajosa un ventilador de corriente transversal. Este ventilador de corriente transversal se puede extender sin dificultades constructivas a lo largo de toda la longitud del tambor, medida en la dirección del eje del tambor, y provocar así un barrido intenso y uniforme del tambor. Las superficies de guía del aire estacionarias

eventualmente previstas del ventilador de corriente transversal pueden formarse sin dificultades mediante una configuración adecuada de partes en sí existentes para otros fines, preferiblemente por medio de la pared del recipiente y/o del tambor y/o partes de pared del dispositivo de condensación.

Si, como está previsto preferiblemente, la ropa se seca previamente por centrifugación y se termina de secar por medio de aire en circulación calentado por calefacción y hecho circular por dentro de la máquina lavadora-secadora por medio de un ventilador, puede estar previsto de manera especialmente conveniente realizar el dispositivo de mando del programa de modo que tenga al menos un programa de mando en el que durante el centrifugado que sirve para el secado previo estén conectados el ventilador y el dispositivo de calefacción que sirve para el calentamiento del aire puesto en circulación, y eventualmente también para la refrigeración del dispositivo de condensación. Se ha puesto de manifiesto que mediante una realización de esta clase de la máquina lavadora-secadora se consigue una reducción muy considerable del tiempo necesario para el secado, en particular a velocidades de rotación de centrifugación inferiores a 1.000 rpm. Este procedimiento no solo acorta considerablemente el tiempo de secado, sino que redu-

ce también el consumo de energía necesario para el secado. Aun cuando, como se prevé preferiblemente, se trabaja con velocidades de rotación de centrifugación relativamente reducidas de, por ejemplo, 280 a 600 rpm, con preferencia de aproximadamente 300 a 450 rpm, se obtiene un secado económico y rápido de la ropa.

Se puede prever en este caso de manera especialmente ventajosa que la ropa sea aclarada con agua fría durante el último aclarado que sigue al lavado y luego, después de la descarga de esta agua, se comience con el centrifugado que sirve para el secado previo, conectándose simultáneamente el ventilador y el dispositivo de caldeo que calienta el aire. En algunos casos se puede prever también que el ventilador y el dispositivo de caldeo se conecten temporalmente antes o después del comienzo del centrifugado. Es especialmente ventajoso que se centrifugue al menos algunos minutos mientras el ventilador y el dispositivo de caldeo están conectados, siendo preferible realizar el centrifugado al menos hasta que la ropa haya alcanzado al menos aproximadamente la temperatura final que se puede obtener por medio del aire caliente. Por ejemplo, esto puede durar de cinco a veinte minutos, pudiendo programarse, según la potencia de caldeo, la potencia del ventilador y otras magnitudes de influencia, también tiempos más largos o más cortos

o se puede realizar también de forma automáticamente variable el tiempo de centrifugación, para lo cual se percibe, por ejemplo, la temperatura del aire que entra en el dispositivo de condensación y se termina la centrifugación cuando esta temperatura alcanza un valor previsto. Durante esta centrifugación puede estar conectado eventualmente también el dispositivo de condensación, pero esto no es absolutamente necesario al menos en muchos casos, ya que la mejora del grado de secado que se puede alcanzar mediante la centrifugación se logra ya debido a que la ropa se centrifuga en estado caliente durante al menos una parte del tiempo de centrifugación. Las temperaturas de la ropa calentada pueden encontrarse preferiblemente en la zona de 40°C a 100°C, y de preferencia en la zona de aproximadamente 45°C a 60°C.

Se ha demostrado a este respecto que mediante la medida anteriormente citada, en unión del secado y acabado que sigue a la centrifugación y que tiene lugar bajo rotación lenta del tambor, se alcanza un mínimo de tiempo de secado y un máximo de rentabilidad. Por el contrario, si se dejara que la centrifugación durara hasta el secado completo de la ropa, es decir, si el tambor se acciona también durante el secado de acabado con la velocidad de rotación de centrifugación, resulta-

rían por regla general tiempos de secado más prolongados y, además, la ropa estaría fuertemente arrugada y presentaría zonas de grado de secado de diferente intensidad, es decir, que puede haber zonas de ropa excesivamente secadas y zonas de ropa demasiado poco secadas. Por este motivo, es esencial que si se calienta la ropa durante la centrifugación o se centrifuga la ropa en estado caliente, se utilice la centrifugación únicamente para el secado previo y a continuación se termine de secar con aire caliente bajo rotación lenta del tambor. Esta rotación lenta del tambor ha de elegirse de modo que la ropa se mueva por dentro del tambor con relación a él, es decir, vuelva siempre al punto más bajo del espacio interior del tambor y sea hecha circular así constantemente en estado suelto por dentro del tambor.

En muchos casos puede ser conveniente también calentar la ropa ya antes de la centrifugación que sirve para el secado previo y centrifugar después la ropa calentada para el secado previo. Esto puede realizarse de diferentes maneras. Así, esto puede realizarse por medio de aire caliente puesto en circulación. Sin embargo, en muchos casos puede estar previsto ventajosamente también que el último aclarado que cierra el lavado, se realice con agua caliente o que después del último aclarado, en caso de que este se haya efectuado

con agua fría, se introduzca a continuación nuevamente de preferencia relativamente poca agua en el recipiente, se conecte el dispositivo de caldeo que sirve para el calentamiento del agua y se caliente la ropa bajo rotación lenta del tambor por medio del agua y/o por medio del vapor de agua que se produce.

La centrifugación que sirve para el secado previo de la ropa, bajo calentamiento de la ropa o con ropa caliente presente ya al comienzo de la centrifugación, es especialmente ventajosa en unión con la lavadora-secadora de acuerdo con el invento, ya que el peso de secado de la ropa es sustancialmente mayor que en las máquinas lavadoras-secadoras conocidas de dimensiones exteriores comparables y, preferiblemente, en la máquina lavadora-secadora de acuerdo con el invento pueden estar previstas velocidades de rotación de centrifugación relativamente bajas del tambor. Sin embargo, mediante esta medida de centrifugar la ropa al menos durante algún tiempo en estado caliente durante el secado previo, se consiguen también, en otras máquinas lavadoras-secadoras, una considerable mejora de la economía del secado y un sustancial acortamiento del tiempo de secado, siendo esencial también que después del secado previo se termine de secar bajo rotación lenta del tambor y bajo carga de la ropa con aire caliente.

Por tanto, el invento prevé también un procedimiento para el tratamiento de la ropa en un único tambor giratorio en torno a un eje de giro horizontal de una máquina lavadora-secadora, en el que la ropa es lavada primero en este tambor y luego es secada en una o varias tandas en este tambor, siendo secada previamente primero por centrifugación y terminándose de secar después por medio de aire caliente impulsado en funcionamiento de aire en circulación, que se caracteriza porque la ropa se centrifuga en estado caliente al menos durante algún tiempo de la centrifugación que sirve para el secado previo y porque el secado de acabado tiene lugar a velocidades de rotación del tambor a las que la aceleración centrífuga que actúa sobre la envolvente del tambor es más pequeña que la aceleración de la tierra.

En el dibujo está representado un ejemplo de ejecución del invento. El dibujo muestra en vista en perspectiva, parcialmente en corte, el alzado anterior oblicuo de una máquina lavadora-secadora 10 que tiene una caja exterior 11 abierta por el lado de abajo y libremente instalable sobre un suelo, en cuyo lado delantero están dispuestos un pupitre de mando 12 y una abertura de carga que se puede cerrar por medio de una puerta 13. La caja exterior 11 puede tener preferiblemente una sección transversal horizontal de aproximadamente 60 x 60 cm

y una altura vertical de 85 cm, pero pueden estar previstas también dimensiones diferentes de las indicadas. En el interior de la caja exterior 11 se encuentra un grupo 15 apoyado en forma capaz de vibrar sobre cuatro patas con muelle, como 14, pudiendo presentar las patas 14 con muelle dispositivos de amortiguación o pudiendo estar previstos eventualmente dispositivos de amortiguación separados, no representados, para la amortiguación de las vibraciones del grupo 15 apoyado de forma capaz de vibrar. Este grupo 15 presenta un recipiente 16 que, salvo una abertura de carga 17 prevista en el lado frontal anterior, esté cerrado por todos sus lados. La abertura de carga 17 puede ser cerrada de la manera en sí conocida por medio de una puerta no representada. En las inmediaciones del fondo 19 del recipiente 16 están dispuestas unas varillas de caldeo 20 que sirven para el calentamiento de la lejía de lavado utilizada para el lavado y que, en caso de que esté previsto, sirven también para el calentamiento del agua, por medio de la cual la ropa es calentada inmediatamente antes de la centrifugación que sirve para el secado previo. En el interior del recipiente 16 está dispuesto un tambor giratorio 21 cuyo volumen asciende al menos a 0,25 veces el de la caja exterior 11. Con unas dimensiones exteriores de la caja 11 de 60 x 60 x 85 cm, el volumen del tambor 21

puede ascender preferiblemente a alrededor de 100 litros. El tambor 21 presenta en su envolvente 22 tres salientes dirigidos hacia adentro, como 23, de sección transversal en forma de V, los cuales se extienden por toda su longitud. El tambor 21 es accionado a través de una polea 24 por un motor de accionamiento 25 fijado al recipiente 16, pudiendo tener lugar el accionamiento tanto en la marcha de lavado como también en la marcha de centrifugación. El lavado se puede realizar de la manera usual bajo reversión del tambor 21. La velocidad de rotación de centrifugación puede ascender preferiblemente a alrededor de 300 rpm, pero pueden estar previstas eventualmente también velocidades de rotación de centrifugación que se aparten de este valor. En el secado de acabado de la ropa que sirve para el secado previo de la ropa está previsto convenientemente que el motor de accionamiento 25 accione el tambor 21 en sentido de rotación constante con la misma velocidad de rotación que durante la marcha de lavado. A esta baja velocidad de rotación la aceleración centrífuga que actúa en la envolvente del tambor es menor que la aceleración de la tierra.

El grupo 15 apoyado de forma capaz de vibrar presenta también una bomba de lejía 26 fijada al recipiente 16, un ventilador de corriente transversal 27, un segundo dispositivo de caldeo 29 para calentar el aire hecho

circular por el ventilador de corriente transversal 27 por dentro del recipiente 16, un dispositivo de condensación 30 para condensar la humedad tomada de la ropa durante el secado por el aire puesto en circulación y, eventualmente, aún otras partes, como las que son usuales en las máquinas lavadoras-secadoras.

El dispositivo de condensación 30 presenta un canal de aire 31 que está situado en el interior del recipiente 16 y que está formado, tal como aparece representado, por la pared lateral del recipiente 16 situada a la izquierda con relación al dibujo y una superficie de guía de aire 32 dispuesta en el recipiente 16 entre esta pared lateral y la envolvente 22 del tambor, extendiéndose la superficie de guía de aire 32 en la dirección periférica del tambor a lo largo de un ángulo de casi 180° y presentando en su extremo superior situado a la derecha con relación al dibujo un canto 33 que queda enfrente de la periferia exterior del tambor 21 y muy cerca de ella, de modo que la superficie 32 de guía del aire forma aquí una barrera de aire superior. Esta superficie está doblada para ello por arriba en este canto 33 oblicuamente hacia la izquierda con respecto al rotor de corriente transversal 28 del ventilador de corriente transversal y el extremo libre 34 de esta zona doblada se extiende a lo largo del rotor de corriente transversal 28

y pegado a él, de modo que forma aquí una de las superficies estacionarias del ventilador de corriente transversal 27. La otra superficie estacionaria del ventilador de corriente transversal 27 está formada por una zona
5 doblada 35 del recipiente 16 que conduce desde la pared lateral izquierda del recipiente 16 hasta una superficie del lado superior del recipiente 16 que discurre por abajo oblicuamente hacia la derecha. La superficie 32 de guía del aire y el rotor de corriente transversal 28 se extienden desde el lado frontal delantero 36 del recipiente 16
10 hasta el lado frontal posterior del recipiente 16, de modo que el aire impulsado por el ventilador 27 y calentado por el dispositivo de caldeo 29 baña por el lado de fuera uniformemente al tambor 21 en la longitud que discurre
15 paralela a su eje de giro. El dispositivo de condensación 30 está limitado también por superficies muy grandes, lo que hace posible una condensación especialmente eficaz. En el dispositivo de condensación se enfría el aire, para lo cual se rocía o se hace caer en forma de lluvia hacia
20 abajo agua fría desde un tubo de rociado de agua 37 situado en las inmediaciones del extremo superior de la pared lateral izquierda del recipiente 16, de modo que la pared izquierda del recipiente y, eventualmente también el lado opuesto a ella de la superficie 32 de guía del aire son
25 enfriados por esta agua durante el secado de la ropa. El

condensado que se deposita en estas superficies fluye junto con el agua rociada hacia el fondo 19 del recipiente y pasa después a la tubería 39 que conduce a la bomba de lejía 26.

5 El dispositivo de caldeo 29 para el secado está formado por un tubo de caldeo doblado en forma de U y calentado eléctricamente. La potencia de caldeo de este dispositivo de caldeo puede ser relativamente grande en esta máquina lavadora-secadora, pudiendo ascender
10 por ejemplo, a 3 kW.

El fondo 19 del recipiente 16 está abombado hacia arriba, tal como está representado, hasta muy cerca de la envolvente 22 del tambor y a cierta distancia con respecto a la entrada 40 de forma de rendija del dispositivo de condensación 30, de modo que este abombamiento
15 41 del fondo 19 del recipiente forma una barrera de aire superior. Mediante las barreras de aire superior e inferior 33 y 41, que tienen una distancia angular de aproximadamente 180° una respecto de otra, la zona de espacio
20 contigua por el lado de fuera a la envolvente 22 del tambor está subdividida entre la envolvente 22 del tambor y la superficie 32 de guía del aire o entre la envolvente 22 del tambor y la pared del recipiente en dos zonas 42, 43 separadas sustancialmente entre sí en lo que respecta al
25 aire por las barreras de aire 33, 41, siendo insuflado

el aire impulsado por el ventilador, tal como puede verse, al interior de la zona 42 situada en el lado derecho de las barreras de aire 33, 41 con relación al dibujo, cuya zona se extiende en el sentido de las agujas del reloj desde el canto 33 hasta la barrera de aire inferior 41. El lado de aspiración del ventilador 27 aspira, por el contrario, aire a través del dispositivo de condensación 30, es decir, que el aire aspirado entra en la rendija de entrada de aire 40 del dispositivo de condensación 30 situada cerca del fondo 19 del recipiente 16, de modo que el aire es extraído de la zona 43 situada en el lado izquierdo de las barreras de aire 33, 41 con relación al dibujo. Esta zona 43 se extiende en el sentido de las agujas del reloj desde la barrera de aire inferior 41 hasta la barrera de aire superior 33. Debido a esta conducción del aire, el aire calentado que sirve para el secado de la ropa está obligado a entrar en la zona derecha 42, entrar después en el tambor 21 a través de las aberturas previstas en la envolvente 22 del tambor y pasar a la zona izquierda 43 a través de las aberturas de la envolvente del tambor 21, después de lo cual es aspirado por el ventilador 27 a través del dispositivo de condensación, cede una parte de su humedad como condensado al salir agua de las aberturas del lado inferior del tubo 37 y luego, poco antes

de la entrada en el rotor de corriente transversal, se calienta de nuevo por medio del dispositivo de caldeo 29 y es insuflado nuevamente en la zona derecha 42. Esta conducción del aire da como resultado un secado
5 extraordinariamente eficaz de la ropa con alta capacidad de evaporación y buen rendimiento térmico, contribuyendo considerablemente a ello también el gran volumen del tambor 21 con relación a las dimensiones de la caja exterior 11, puesto que se consiguen, entre otras cosas,
10 un gran caudal de aire y un barrido intenso de gran superficie de la ropa con aire caliente y también se calienta la propia envolvente 22 del tambor por medio del aire caliente y su calentamiento aumenta todavía adicionalmente, a causa de las grandes superficies de contacto
15 entre la ropa y el tambor, la capacidad de evaporación.

Debido a las dimensiones relativamente pequeñas de la caja exterior 11 es relativamente pequeña la entrega de calor de la caja 11 durante el secado, de modo que no es necesario aislar térmicamente la caja exterior 11 o el recipiente 16.
20

Debido a la relación prevista de acuerdo con el invento entre el volumen del tambor y el volumen de la caja exterior 11 esta máquina lavadora-secadora 10 puede ser cargada además con un peso en seco de ropa que
25 corresponde al peso en seco de ropa de las modernas má-

quinas lavadoras automáticas y máquinas lavadoras-secadoras que se encuentran actualmente en el mercado y que tienen un tamaño comparable, pero pudiendo secarse inmediatamente por completo la totalidad de la ropa introducida después del lavado en contraposición a estas máquinas lavadoras-secadoras conocidas, de modo que pueden preverse programas de mando totalmente automáticos y el ama de casa, una vez introducida la ropa, ha de poner únicamente en marcha la máquina lavadora-secadora 10 y el proceso de lavado y secado se desarrolla después automáticamente sin interrupción. Por consiguiente, no es ya necesario, como en las máquinas lavadoras-secadoras conocidas actualmente con un solo tambor con eje de giro horizontal, sacar la mitad de la ropa después del lavado y secar la ropa en dos tandas, sino que ésta puede ser secada en una sola tanda.

La máquina lavadora-secadora representada tiene, para un volumen de la caja exterior de aproximadamente 300 litros (dimensiones exteriores de aproximadamente 60 x 60 x 85 cm), un peso de carga de aproximadamente 4 a 5 kg de ropa seca.

Preferiblemente, el dispositivo de mando de programa no representado de esta máquina lavadora-secadora puede estar realizado de modo que efectúe el mando siguiente.

Después de la introducción de la ropa y de la puesta en marcha del programa de mando tiene lugar automáticamente en primer lugar, de la manera en sí usual, el lavado de la ropa, para lo cual pueden pre-
5 verse programas usuales, de los cuales al menos un programa puede gobernar eventualmente también una cocción de la ropa durante el lavado. El lavado se termina mediante un último aclarado de la ropa con agua fría. Una vez evacuada esta agua, comienza el secado de la ropa en
10 dos partes, a saber, secado previo y secado de acabado. Para el secado previo se conecta el motor 25, realizado, por ejemplo, como motor eléctrico de polos conmutables, con su número de revoluciones más alto y este motor acciona el tambor 21 con la velocidad de rotación de cen-
15 trifugación prevista, convenientemente durante algunos minutos. Convenientemente, al mismo tiempo o poco después del comienzo de esta centrifugación se conectan también el ventilador 27 y el dispositivo de caldeo superior 29, los cuales pueden permanecer entonces convenientemente
20 conectados de forma constante hasta que se haya efectuado el secado de acabado de la ropa. Naturalmente, se pueden prever también interrupciones. Asimismo, el centrifugado que sirve para el secado previo se puede interrumpir también una o varias veces para conseguir una
25 nueva distribución de la ropa para la siguiente marcha

de centrifugación. El dispositivo de condensación entra en acción cuando se abre, de conformidad con el programa de mando, una válvula que cierra la tubería de alimentación de agua que va al tubo de rociado de agua 37
5 del dispositivo de condensación. Esta apertura puede tener lugar en muchos casos convenientemente al mismo tiempo que la conexión del ventilador 27 y del dispositivo de caldeo 29 o en algunos casos puede tener lugar también únicamente en un momento posterior durante el
10 secado previo o solo al comienzo del secado de acabado.

Una vez que ha concluido el secado previo, el tambor 21 es accionado, durante el proceso de secado de acabado que se desarrolla después, convenientemente con la velocidad de rotación de la marcha de lavado en
15 sentido de giro constante, esto es, en la máquina lavadora-secadora representada, preferiblemente en el sentido de las agujas del reloj.

Se consiguen tiempos de secado sorprendentemente cortos, incluso cuando el secado previo tiene
20 lugar con velocidades de rotación de centrifugación relativamente bajas, cuyos tiempos están considerablemente por debajo de los tiempos de secado de las máquinas lavadoras-secadoras actualmente conocidas de tamaño comparable. El secado tiene lugar también de una forma considerablemente más económica, es decir, con menores
25 costes de energía y de agua.

Es evidente que el programa de mando descrito se puede modificar también; por ejemplo, de modo que estén previstos programas de mando conectables con independencia cronológica uno de otro para el lavado y el
5 secado o que el programa de mando para el secado esté realizado de una manera distinta de la que se ha descrito anteriormente, por ejemplo se prevean durante el secado de acabado todavía una o varias paradas del tambor o una o varias marchas de centrifugación o la reversión
10 del tambor, etc.

El secado de acabado tiene lugar de una forma muy cuidadosa y prácticamente exenta de arrugas. En particular, se pueden lavar y secar de forma cuidadosa e irreprochable también modernas ropas sensibles y fáciles
15 de cuidar de fibras sintéticas, y ello con pesos de carga mayores en cada caso que en las máquinas lavadoras automáticas y máquinas lavadoras-secadoras actualmente conocidas de tamaño comparable.

Dado que, como está previsto preferiblemente,
20 la ropa se carga con aire caliente durante el centrifugado y/o se calienta antes del centrifugado, se presenta una sorprendente mejora del rendimiento de secado previo obtenible mediante el centrifugado. La causa no ha podido aclararse hasta ahora. No se puede explicar en modo alguno
25 por la mayor evaporación del agua a más alta tempera-

tura de la ropa, sino que ha de tener causas totalmente diferentes. Este efecto se presenta también con un centrifugado de la ropa de duración relativamente breve si ésta es centrifugada, por ejemplo, solo un minuto o aún
5 menos tiempo. Sin embargo, pueden preverse tiempos de centrifugado más favorables y más largos, preferiblemente de alrededor de 2 a 20 minutos.

Se sobrentiende que el invento puede realizarse también por medio de máquinas lavadoras-secadoras
10 de una clase de construcción distinta de la representada y que el ejemplo de ejecución no es en modo alguno limitativo.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 25 de Junio de
15 1973, bajo el Nº P 23 32 147.3, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los
25 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Una máquina lavadora-secadora de uso doméstico para el lavado y el secado de ropa, con una caja exterior y un único tambor de eje de giro horizontal que está situado en un recipiente y que sirve
5 para la recepción de la ropa, pudiendo ser accionado el tambor con al menos dos velocidades de rotación diferentes, caracterizada porque el volumen del tambor (21) asciende por lo menos a 0,25 veces el volumen de la caja exterior (11).

10 2ª.- Una máquina lavadora-secadora según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el volumen del tambor (21) asciende aproximadamente a 0,28-0,34 veces el volumen de la caja exterior (11) y preferiblemente a alrededor de 0,3 veces dicho volumen.

15 3ª.- Una máquina lavadora-secadora según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizada porque las dimensiones de la caja exterior ascienden aproximadamente a 60 x 60 x 85 cm, donde 85 cm es la altura vertical de la caja.

20 4ª.- Una máquina lavadora-secadora según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el recipiente (16) que presenta en su interior el tambor está apoyado de forma que es capaz de vibrar.

25 5ª.- Una máquina lavadora-secadora según la

reivindicación 4ª, caracterizada porque las frecuencias de resonancia del sistema vibrante (15) apoyado en la caja exterior en forma capaz de vibrar y que presenta el recipiente son considerablemente más pequeñas que la velocidad de rotación de centrifugación del tambor y porque las vibraciones están amortiguadas tan fuertemente que las amplitudes de vibración a las frecuencias de resonancia son considerablemente más pequeñas que a la velocidad de rotación de centrifugación.

6ª.- Una máquina lavadora-secadora según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque presenta un ventilador de secado por medio del cual se baña con aire caliente la pared periférica del tambor (21) durante el secado de la ropa, siendo el aire aspirado por el ventilador aire situado en el interior del recipiente, y porque el aire hecho circular por el ventilador recorre en una zona de su camino de circulación un dispositivo de condensación que presenta al menos una superficie enfriada y que está destinado a condensar la humedad contenida en el aire, siendo calentado después el aire impulsado por el ventilador por medio de un dispositivo de caldeo.

7ª.- Una máquina lavadora-secadora según la reivindicación 6ª, caracterizada porque entre la

pared exterior del recipiente (16) y la envolvente (22) del tambor está dispuesta, a cierta distancia de la pared del recipiente, una superficie (32) de guía del aire que se extiende hacia arriba desde las inmediaciones del fondo (19) del recipiente a lo largo de preferiblemente al menos 90° de la envolvente del tambor y que limita junto con la pared del recipiente un canal de aire que conduce a la entrada del ventilador (27), siendo enfriada durante el secado, preferiblemente por medio de agua fría, al menos una sección de pared de este canal de aire para la condensación de la humedad contenida en el aire puesto en circulación.

8ª.- Una máquina lavadora-secadora, en particular según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la pared periférica del tambor (21) tiene enfrente, a poca distancia, dos barreras de aire (33, 41) dispuestas a cierta distancia angular una de otra, porque el aire calentado que sirve para el secado es introducido por medio de un ventilador (27) en una de las dos zonas delimitadas por las barreras de aire y contiguas a la periferia exterior del tambor y porque es extraído aire de la otra zona (43) por medio del ventilador.

9ª.- Una máquina lavadora-secadora según las reivindicaciones 6ª, 7ª u 8ª, caracterizada porque

el ventilador es un ventilador de corriente transversal (27).

5 10ª.- Una máquina lavadora-secadora según las reivindicaciones 7ª y 9ª, caracterizada porque la superficie (32) de guía del aire termina directamente en el rotor (28) del ventilador de corriente transversal o pasa a lo largo de él.

10 11ª.- Una máquina lavadora-secadora según la reivindicación 7ª, caracterizada porque la superficie (32) de guía del aire se extiende hacia arriba desde su extremo inferior a cierta distancia del tambor, pero está conducida hasta cerca de la envolvente (22) del tambor en las inmediaciones de su extremo superior para formar una de las dos barreras de aire.

15 12ª.- Una máquina lavadora-secadora según las reivindicaciones 7ª u 11ª, caracterizada porque la otra barrera de aire está formada por una zona (41) de la pared del recipiente que asciende desde el fondo (19) del recipiente (16).

20 13ª.- Un procedimiento para el tratamiento de la ropa en un tambor de una máquina lavadora-secadora giratorio en torno a un eje de giro horizontal, en el que la ropa es lavada primero en este tambor y luego es secada en este tambor, siendo secada previamente durante el secado primero por centrifugación y siendo lue-

25

go terminada de secar por medio de aire caliente hecho circular en funcionamiento de aire en circulación, pudiendo estar prevista para la puesta en práctica de este procedimiento preferiblemente una máquina lavadora-
5 -secadora según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la ropa es centrifugada en estado caliente al menos durante algún tiempo del centrifugado que sirve para el secado previo y porque el secado de acabado tiene lugar a velocidades de
10 rotación del tambor a las que la aceleración centrífuga que actúa sobre el envolvente del tambor es menor que la aceleración de la tierra.

14ª.- Un procedimiento según la reivindicación 13ª, caracterizado porque la ropa es calentada por
15 carga con aire caliente durante la centrifugación que sirve para el secado previo.

15ª.- Un procedimiento según la reivindicación 14ª, caracterizado porque el centrifugado tiene lugar al menos hasta que la ropa alcanza durante el centrifugado por lo menos casi su temperatura extrema producible por el aire caliente.
20

16ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 15ª, caracterizado porque la ropa es calentada antes del centrifugado que sirve
25 para el secado previo y a continuación comienza el cen-

trifugado.

17ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 16ª, caracterizado porque se seca previamente con velocidades de rotación de centrifugado del tambor que quedan por debajo de 1.000 rpm, ascendiendo preferiblemente a 280-600 rpm y, en particular, a alrededor de 300 rpm.

18ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 17ª, caracterizado porque el centrifugado de la ropa que sirve para el secado previo se realiza durante aproximadamente 5 a 20 minutos.

19ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 18ª, caracterizado porque la ropa tiene durante el centrifugado que sirve para el secado previo, al menos temporalmente, una temperatura situada en la zona de 40º a 100ºC, preferiblemente en la zona de 45º a 60ºC.

20ª.- Una máquina lavadora-secadora que tiene un dispositivo de caldeo para el calentamiento de aire que carga la ropa hasta su secado y que es hecho circular por un ventilador, pudiendo ser conectados y desconectados el dispositivo de caldeo y el ventilador por medio de contactos de maniobra accionables por un dispositivo de mando de programa, preferiblemente según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 12ª, para la

5 puesta en práctica del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 19ª, caracterizada porque el dispositivo de caldeo (29) y el ventilador (27) son conectados a más tardar algunos minutos antes del final del centrifugado de la ropa que sirve para el secado previo de la ropa, de preferencia aproximadamente al comienzo de la centrifugación.

10 21ª.- Una máquina lavadora-secadora con un dispositivo de mando de programa, preferiblemente según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 12ª, para la puesta en práctica del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª ó 16ª a 19ª, caracterizada porque al menos un programa relativo al secado de la ropa que sigue al lavado está realizado de modo que antes del centrifugado que sirve para el secado previo se introduce agua en el
15 recipiente (16) que contiene el tambor (21), luego se calienta esta agua para el calentamiento de la ropa, a continuación se descarga el agua y se seca previamente la ropa caliente por accionamiento del tambor (21) en la marcha
20 de centrifugación y seguidamente se termina de secar la ropa bajo carga con aire caliente y girando lentamente el tambor (21).

25 22ª.- Una máquina lavadora-secadora y un procedimiento para el tratamiento de la ropa.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que

antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y una hojas escritas a máquina por una sola cara.

MADRID,

13 MAR. 1976

P.A. Fernando de Elizaburu
Per Peder.

