



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 197**

51 Int. Cl.:  
**D06F 58/28** (2006.01)  
**D06F 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99117077 .0**  
96 Fecha de presentación : **31.08.1999**  
97 Número de publicación de la solicitud: **0984094**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2000**

54 Título: **Sistema de control para una secadora.**

30 Prioridad: **03.09.1998 US 146833**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2009**

73 Titular/es: **WHIRLPOOL CORPORATION**  
**2000 M-63**  
**Benton Harbor, Michigan 49022, US**

72 Inventor/es: **Reck, Andrew;**  
**Szynal, Joseph;**  
**Stenger, Gerald y**  
**Range, Michael**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 312 197 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**

Sistema de control para una secadora.

**5 Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

Esta invención se refiere generalmente al campo de circuitos de control para aparatos electrodomésticos y, más particularmente, a un sistema de control para una secadora de ropa.

**Descripción de la técnica relacionada**

Ha sido práctica corriente proveer a las secadoras de ropa automáticas de un temporizador electromecánico que el usuario manipula para seleccionar el ciclo deseado de secadora. El temporizador electromecánico proporciona unos medios para que el usuario introduzca la información de control deseada y también funciona para conectar diversas cargas de máquina. Aunque el uso de un temporizador electromecánico es un dispositivo de control rentable y familiar para hacer funcionar una secadora, hay algunas desventajas en un sistema de control basado en temporizador. Por ejemplo, cuando se usa un temporizador de una manera de ajuste temporizado sencillo, el usuario debe estimar típicamente, basado en la experiencia, la magnitud de tiempo necesario para secar una carga particular. Tal estimación puede producir secado escaso o excesivo.

En un esfuerzo para superar los defectos del ajuste de tiempo sencillo, muchas secadoras están provistas de un cierto grado de control automático basado en detectar la sequedad de la carga. El procedimiento típico utiliza un dispositivo de sensor de humedad en combinación con una secadora electromecánica. La secadora de ropa es hecha funcionar con el temporizador desactivado hasta que es detectado un estado preseleccionado de sequedad en cuyo punto el temporizador, que es ajustado por el usuario, es activado. El ciclo de secado es terminado cuando el temporizador llega a tiempo muerto. Aunque combinar unos medios de sensor de humedad con un temporizador hace el control más sensible al estado de la ropa, estos sistemas son relativamente imprecisos, inflexibles y producen frecuentemente tiempos de secado más prolongados que los realmente necesarios.

Los controles electrónicos ofrecen una alternativa a los controles de secadora basados en temporizador electromecánico tradicional y pueden ser usados para mejorar la sensibilidad del ciclo de secadora a la humedad detectada en una carga de ropa. Por ejemplo, la Patente de EE.UU. nº 3.762.064, de Offut, expone un sistema de control de secadora completamente electrónico para una secadora de ropa, en el que la longitud del ciclo de secado es sensible a la sequedad detectada de la ropa. La sequedad de la ropa es detectada por un par de electrodos. Para asegurar el secado completo, un intervalo adicional de tiempo es añadido al final del período detectado de secado. La duración del tiempo "adicional" depende de la longitud del intervalo detectado de secado y del estado de sequedad seleccionado por el usuario en la iniciación del ciclo de secado.

La Patente de EE.UU. nº 4.477.982, de Cotton, expone un sistema de control completamente electrónico, basado en microprocesador que detecta el contenido de humedad de la ropa en un tambor de secadora por medio de sensores o electrodos de detección de humedad. Los sensores pueden hacer contacto con tejidos mojados para completar un trayecto de corriente eléctrica a través de ellas en el que señales de entrada son suministradas al microprocesador en respuesta a completar el trayecto de la corriente eléctrica a través de los sensores. Un aparato contador está asociado con el microprocesador para acumular una cuenta de las señales de entrada. El microprocesador puede funcionar para iniciar la terminación del ciclo de secado de tejidos cuando la serie de señales falla en acumularse en al menos un número predeterminado en un período predeterminado de tiempo de detección.

Aunque los sistemas completamente electrónicos ofrecen algunas oportunidades para mejorar el comportamiento funcional y la sensibilidad de la secadora al estado detectado de sequedad, también hay algunas desventajas. Específicamente, los sistemas electrónicos de control de secadoras no proporcionan un modo fácil para comunicar el estatus de la operación de secado al usuario a no ser que sea provista una presentación visual electrónica relativamente cara. Además, los usuarios de secadoras están más familiarizados y cómodos con sistemas de control de tipo de temporizador electromecánico para secadoras.

La patente de EE.UU. nº 5.481.169, de Turetta y otros, es un ejemplo de un esfuerzo para proporcionar un sistema de control de aparato electrodoméstico basado en microprocesador con los beneficios de un mando selector de temporizador tradicional. En esta referencia, un motor paso a paso está conectado a través de un sistema de accionamiento por engranajes a un mando selector. El mando selector pretende proporcionar una apariencia y una funcionalidad similares a las del mando de temporizador electromecánico convencional. La posición del mando selector es comunicada a un procesador por medio de un potenciómetro, un transductor angular o cualquier interruptor conocido. De esta manera, el mando selector puede ser usado para introducir datos en el microprocesador y el microprocesador puede excitar el motor paso a paso para girar el mando selector y comunicar información de ciclo al usuario. Aunque este sistema de control ofrece algunos beneficios, todavía es relativamente costoso y no combina un temporizador electromecánico, que tiene interruptores accionados por levas, con un microprocesador. Además, este sistema no proporciona una manera de hacer funcionar una secadora de ropa para minimizar la longitud del ciclo de secado basado en el estado

detectado de sequedad mientras proporciona realimentación a través del funcionamiento de un temporizador durante el ciclo de secado.

5 El documento EP-A-0504052 describe una lavadora que tiene un control que comprende un circuito de control electrónico y un temporizador electromecánico. Las levas accionadas por tal temporizador actúan directamente sobre componentes del aparato electrodoméstico tales como electroválvulas, resistencias de calentamiento, bombas, etc.

10 Por consiguiente, una mejora en la técnica sería combinar las características de rentabilidad, familiaridad y realimentación de progreso del ciclo de un sistema de control por temporizador electromecánico con la sofisticación y sensibilidad de control mejoradas de un sistema de control basado en microprocesador. Además, una mejora en la técnica anterior sería determinar más precisamente la duración del tiempo de secado necesaria para secar adecuadamente ropa en la secadora de ropa que tiene un control combinado o híbrido por temporizador electromecánico y microprocesador.

## 15 Sumario de la invención

Según la presente invención, se proporciona un control híbrido para una secadora de ropa que combina un temporizador electromecánico y un circuito electrónico o microprocesador. La secadora de ropa tiene un tambor para recibir ropa, un motor de accionamiento para girar el tambor y para hacer funcionar un ventilador para hacer circular aire a través del tambor y un calentador para calentar el aire que circula a través del tambor. El temporizador electromecánico tiene una pluralidad de interruptores conectados a una pluralidad de puertos de entrada del microprocesador. Los interruptores de temporizador son accionados por una pluralidad de levas de temporizador tal que la pluralidad de interruptores se abren y cierran en respuesta a las levas en posiciones angulares predeterminadas. De esta manera, los interruptores proporcionan entrada de control al circuito electrónico para iniciar el ciclo de secado y proporcionan además entrada de control al circuito electrónico durante el ciclo de secado tal que el temporizador electromecánico y el circuito electrónico funcionan conjuntamente para controlar el funcionamiento de la secadora. Un sensor suministra una señal al microprocesador correspondiente al nivel de humedad de la ropa dentro del tambor. Un mando giratorio de temporizador está conectado de modo impulsor al temporizador tal que la posición inicial de temporizador puede ser dispuesta por el operador de la secadora para introducir una operación de ciclo automático o una operación de ciclo temporizado deseada. El microprocesador funciona para controlar el funcionamiento de la secadora de ropa en respuesta a la posición inicial del mando giratorio de temporizador y avanza el temporizador en respuesta a la señal del sensor de humedad tal que información de estatus del ciclo correspondiente al nivel detectado de humedad es exhibida por la posición del mando giratorio de temporizador.

35 El temporizador incluye un motor de temporizador que está conectado a un sistema de engranajes reductor de velocidad para accionar un eje de salida en el que está montado el mando giratorio de temporizador. El microprocesador funciona para activar el motor cuando se desea movimiento del temporizador. La relación de reducción de velocidad es relativamente grande tal que el mando giratorio de temporizador puede avanzar rápidamente cuando se desea. El microprocesador funciona para accionar el motor de temporizador según un primer ciclo de servicio durante el funcionamiento de ciclo temporizado y según un segundo ciclo de servicio durante el funcionamiento de ciclo de secado automático.

45 El secador incluye además medios para seleccionar una temperatura deseada de secado tal como un conmutador rotatorio. Durante el ciclo de secado automático, el microprocesador hace funcionar la secadora durante un primer período de secado, en el que durante el primer período de secado el motor de accionamiento es activado y el calentador es activado intermitentemente para mantener la temperatura seleccionada de secado hasta que se detecta un nivel de humedad correlacionado con la sequedad deseada. Después de que el primer período de secado está completo, el procesador continúa el funcionamiento del motor de accionamiento y la activación intermitente del calentador durante un tiempo adicional basado en el nivel deseado de sequedad, la temperatura seleccionada y el tiempo transcurrido durante el primer período de secado.

## Descripción breve de los dibujos

55 La Figura 1 es una vista en alzado frontal de una secadora de ropa según la presente invención.

La Figura 2 es una vista detallada del panel de control de la secadora de ropa según la presente invención mostrada en la Figura 1.

60 La Figura 3 es un esquema de circuito eléctrico para la secadora de ropa según la presente invención.

Las Figuras 4A, 4B y 4C son organigramas que ilustran el funcionamiento de la secadora de ropa de la Figura 1 en una operación de ciclo de secado automático.

65 La Figura 4D es un organigrama que ilustra el funcionamiento de la secadora de ropa de la Figura 1 en una operación de ciclo de secado temporizado.

La Figura 5 es un diagrama de temporización para el temporizador mostrado en la Figura 3, que muestra la secuencia de interruptores de temporizador durante el ciclo de secado temporizado.

## ES 2 312 197 T3

La Figura 6 es un diagrama de temporización para el temporizador mostrado en la Figura 3, que muestra la secuencia de interruptores de temporizador durante el ciclo de secado automático.

La Figura 7 es un cuadro de programación de tiempos adicionales en función del nivel de sequedad seleccionado, la temperatura de secado seleccionada y el tiempo de marcha de la secadora durante el período de detección de humedad.

La Figura 8 es una ilustración esquemática del microprocesador y el temporizador según la presente invención como se muestra en la Figura 1.

10

### Descripción de la realización preferida

Refiriéndose ahora a los dibujos y en particular a la Figura 1, se muestra una secadora de ropa autoestable 10 que tiene un mueble 12 y un panel superior 4. Extendida hacia arriba desde el panel superior 14 está una consola 16 de control para montar diversas piezas de control como se describirá adicionalmente en esto. El mueble 12 incluye además una superficie frontal 18 que tiene una puerta giratoria 20 para acceder al interior del tambor de secadora, como es conocido.

La Figura 2 muestra la consola de control con más detalle. Un mando giratorio 22 de temporizador está dispuesto para permitir que el usuario de secadora seleccione un ciclo automático de funcionamiento y un ciclo de secado temporizado de funcionamiento. Específicamente, el mando 22 puede ser girado por el usuario para situar la marca indicadora 24 en la región 26 de secado automático para seleccionar el ciclo automático de secado o el mando 22 puede ser girado para situar la marca indicadora 24 en una región 28 de secado temporizado para seleccionar el ciclo de secado temporizado. Dentro de la región 26 de secado automático, el usuario puede seleccionar entre una posición de "MAS SECA", una posición de "SECA NORMAL" y una posición de "SECA HUMEDA". Dentro de la región de secado temporizado, el mando 22 puede ser girado para seleccionar la cantidad deseada de tiempo de secado. Tanto la región de secado temporizado como la región de secado automático concluyen con una porción de PROTECCIÓN CONTRA ARRUGAS y después terminan en una posición "APAGADA" ("OFF").

La consola 16 de control incluye además un dial selector 30 de temperatura de tejido que permite al usuario seleccionar entre niveles de calor "SIN CALOR", "EXTRABAJO", "BAJO", "MEDIO" y "ALTO". La temperatura seleccionada por el usuario corresponde al tipo de tejido que es secada: ALTA para artículos de algodón, MEDIA para artículos de planchado permanente, BAJA para géneros de punto y EXTRABAJA para artículos lavables a mano. Diales selectores 32 y 34 también pueden ser provistos para permitir que el usuario seleccione la característica de protección contra arrugas y una señal de final de ciclo. Un botón 36 de pulsar para comenzar está dispuesto para permitir que el usuario inicie el funcionamiento de secadora después de que las selecciones de ciclo han sido efectuadas.

Para proveer un control de secadora rentable que seque rápidamente la ropa y sea sensible a los estados detectados, la secadora 10 está provista de un sistema de control híbrido único por temporizador electromecánico y microprocesador como se muestra en la Figura 3. El circuito de control incluye tres conductores 38, 40 y 42 de alimentación que son conectables con una fuente de alimentación de corriente alterna, trifilar, a 240 voltios. Con fines de explicación de la Figura 3, se supondrá que los conductores 38 y 40 están conectados con las líneas de alimentación y que el conductor neutro 42 está conectado a la línea neutra unida a tierra. Una persona de cualificación ordinaria en la técnica apreciará fácilmente que la presente invención no está limitada a una alimentación de 240 voltios sino que también funciona con una alimentación de 120 voltios y un suministro de producto gaseoso.

El sistema de control de la presente invención incluye un temporizador electromecánico 44 y un microprocesador 46. El temporizador 44 incluye un motor 48 de temporizador, un interruptor principal 50 y un conjunto de interruptores 52, 54 y 56. Cuando el usuario mueve el mando giratorio 22 de temporizador desde una de las posiciones "APAGADA", el interruptor principal 50 es cerrado lo que suministra energía a un circuito de alimentación, rodeado generalmente por la línea 58 de puntos y trazos, tal que un nivel de tensión constante es suministrado al microprocesador 46.

Los interruptores 50, 52, 54 y 56 son interruptores accionados por levas que se abren y cierran en respuesta a las levas de temporizador, mostradas como 50c, 52c, 54c y 56c, impulsadas por el motor 48 de temporizador. Los interruptores 50, 52, 54 y 56 están conectados al microprocesador por los conductores 50a, 52a 54a y 56a tal que la información de estatus de interruptores es introducida en el microprocesador. De esta manera, la posición del mando giratorio 22 de temporizador puede ser usada para introducir en el microprocesador 46 el ciclo deseado de funcionamiento y para señalar cuando es necesario que ocurran diversas operaciones. Por ejemplo, cuando solo el interruptor 50 es cerrado en la iniciación de un ciclo de secadora, el microprocesador ejecuta la operación de secado temporizado. Cuando el interruptor 50 es cerrado y uno de los interruptores 52, 54 o 56 también es cerrado, entonces el microprocesador ejecuta la operación de secado automático según la sequedad seleccionada como se tratará adicionalmente a continuación. Además, cuando el temporizador 44 es accionado a través de su rotación por el motor 48 de temporización, las levas del temporizador abren y cierran los interruptores 52, 54 y 56 para suministrar señales al microprocesador 46 para que emprenda ciertas acciones. En particular, los tres interruptores 52, 54 y 56 pueden ser configurados en ocho estados lógicos diferentes que son usados para comunicar información al microprocesador. De este modo, el temporizador 44 sirve como un medio para introducir información de funcionamiento de ciclo inicial y también proporciona información de control al microprocesador 46 durante el ciclo de secadora. Puede comprenderse fácilmente que más o menos levas pueden ser usadas para proporcionar más o menos información al microprocesador

## ES 2 312 197 T3

y el número particular de interruptores y estados lógicos descritos anteriormente no pretende ser una limitación en la presente invención.

5 Como se trató antes, además del temporizador 44 hay diales selectores 30, 32 y 34 para introducir la preferencia de ciclo de un usuario. Los interruptores 62, 64 y 66 están asociados con el selector 30 de temperatura de tejido para introducir la temperatura seleccionada en el microprocesador por los conductores 62c, 64c y 66c. El interruptor 68 está asociado con el dial selector 32 de protección contra arrugas. Los interruptores 70 y 72 están asociados con el mando selector 34 de señal de final de ciclo.

10 Un interruptor 74 de pulsar para comenzar está asociado con el botón 36 de pulsar para comenzar. El interruptor 74 de pulsar para comenzar es un interruptor momentáneo usado para iniciar el ciclo de secado seleccionado. El estatus del interruptor 74 de pulsar para comenzar es comunicado al microprocesador 46 por el conductor 74a. El interruptor 74 de pulsar para comenzar está cableado en paralelo con un relé 76 de motor y suministra 120 V de corriente alterna al motor 78 de tambor a través de los interruptores de temporizador. El microprocesador 46 engancha el relé 76 de motor  
15 activando el transistor 80 dentro de 200 ms del cierre del interruptor 74 de pulsar para comenzar. Por consiguiente, cuando el interruptor de pulsar para comenzar se abre, el motor 78 es alimentado de energía a través del interruptor del relé 76 de motor.

20 Un par de interruptores 84 y 86 accionados centrífugamente están asociados con el motor y cambian de estatus cuando el motor es activado y desactivado. El interruptor 84 desconecta el devanado de arranque del motor después del arranque inicial del motor. El interruptor 86 está dispuesto en el conductor 90 tal que cuando el interruptor 86 es cerrado, energía a 240 V de corriente alterna es suministrada a través de un calentador 92. El calentador 92 es conectado y desconectado cíclicamente por el microprocesador 46 en respuesta a la entrada desde el termistor 94 situado dentro de la envoltura de ventilador (no mostrada). El control de calentador es efectuado mediante el funcionamiento del relé  
25 96 de calentador que es controlado por vía del transistor 98.

Las temperaturas superior e inferior en las que el termistor conecta y desconecta cíclicamente el calentador 92 son variadas en respuesta a la selección de ajustes de temperaturas de usuario efectuada por medio del mando selector 30. La tabla T1, mostrada a continuación, ilustra los diversos ajustes de temperaturas.

30

TABLA 1

35

Ajustes de temperaturas	Temperaturas más altas	Temperaturas más bajas
ALTAS	66°C	59°C
40 MEDIAS	60°C	53°C
BAJAS	52°C	46°C
45 EXTRABAJAS	46°C	41°C

50

Un interruptor 100 de puerta, asociado con la puerta articulada 20, está conectado en serie con el motor 78. Cuando la puerta está abierta, el interruptor 100 se abre, desactivando el motor 78. Cuando el motor es desactivado, el interruptor centrífugo 86 es abierto, desactivando el calentador. Reactivar el motor exige cerrar la puerta 20 y empujar el botón 36 de pulsar para comenzar.

55

El circuito de control mostrado en la Figura 3 incluye además unos medios para detectar el nivel de humedad de la ropa dentro del tambor de secadora. Los medios de detección de humedad incluyen un sensor 102 de humedad que tiene un par de electrodos 104, 106 que están situados dentro del tambor de secadora, separados entre sí de tal manera que hacen contacto con materiales conductores tales como tejidos mojados cuando son volteados durante un ciclo de secado. Los electrodos 104, 106, están conectados a un circuito 108 de detección de humedad que es similar al circuito de detección de humedad expuesto en la Patente de EE.UU. n° 4.385.452, de Deschaaf y otros, incorporada en esto  
60 por referencia.

65

El circuito 108 de detección proporciona entrada al microprocesador 46 tal que el microprocesador puede detectar cuando un trayecto de corriente eléctrica es completado entre los electrodos, que puede ser denominado como una muestra mojada. El microprocesador lee repetitivamente la entrada procedente del circuito de sensor a intervalos muy cortos. Específicamente, la frecuencia de muestreo del microprocesador es cuatro veces por ciclo de línea de 60 Hz durante un total de 8 ciclos de línea. Una señal de mojado es generada si durante uno de estos intervalos de muestreo,

## ES 2 312 197 T3

el microprocesador lee todas las muestras mojadas. De esta manera, 32 muestras mojadas secuenciales durante un intervalo de muestreo son iguales a una señal de mojado. Si durante un período de cuenta, cuya duración es preseleccionada como se explica en esto a continuación, el microprocesador lee una señal de mojado, el microprocesador pone a cero un contador de búsqueda. Cuando la carga de ropa continúa secándose, las señales válidas de mojado disminuyen hasta que se produce un intervalo suficiente de tiempo entre señales válidas de mojado, permitiendo que el contador de búsqueda termine. Cuando el contador de búsqueda ha terminado, la porción de detección del proceso finalizará y el circuito de control causará que continúe el resto del programa seleccionado.

Las Figuras 4A, 4B, 4C, 4D, 5 y 6 ilustran el funcionamiento del sistema de control híbrido por microprocesador/temporizador de la presente invención durante un ciclo de secado de funcionamiento. Las Figuras 4A-4D están en forma de diagrama funcional de bloques, con los diversos bloques indicando pasos realizados en secuencia durante la ejecución del método de la presente invención. Las Figuras 5 y 6 ilustran la codificación de interruptores de temporizador que indica las señales recibidas por el microprocesador 46 durante diversos períodos del ciclo de secado temporizado y del ciclo de secado automático.

El primer paso 110 en la iniciación del ciclo de secadora es para que el usuario mueva el mando giratorio 22 de temporizador para seleccionar un ciclo de funcionamiento de secadora. Antes o después de este paso, el usuario introduce las opciones deseadas de ciclo de secadora por medio de los diales selectores 30, 32 y 34. En el paso 112, el microprocesador 46 lee la entrada desde el temporizador para determinar si ha sido seleccionado el ciclo automático o el ciclo temporizado de secado. Como se muestra en la Figura 5, si solo el interruptor 50 es cerrado, el ciclo temporizado es seleccionado. Como se muestra en la Figura 6, si el interruptor 50 junto con cualquiera del interruptor 52, 54 o 56 son seleccionados, el ciclo automático es iniciado según la opción "MAS SECA", "SECA NORMAL" o "SECA HÚMEDA" seleccionada. Una persona de cualificación ordinaria en la técnica puede comprender fácilmente que menos o más ciclos podrían ser usados en la presente invención. El ciclo automático será descrito primero y después el ciclo temporizado.

Si el ciclo temporizado no ha sido seleccionado, el microprocesador determina en el paso 114 si la opción "MAS SECA" ha sido seleccionada. Si es sí, en el paso 116, un tiempo T de cuenta es dispuesto en 7,5X segundos. Si el ciclo "MAS SECA" no ha sido seleccionado, el microprocesador determina en el paso 118 si la opción "SECA NORMAL" ha sido seleccionada. Si es sí, en el paso 120, el tiempo T de cuenta es dispuesto en 3,75X segundos. Si la opción "SECA NORMAL" no ha sido seleccionada, la opción "SECA HÚMEDA" ha sido seleccionada y el microprocesador, en el paso 122, dispone el tiempo T de cuenta en X segundos. El valor X es determinado experimentalmente y está en el intervalo entre 10 y 20. El tiempo T de cuenta es usado para disponer un contador de búsqueda.

En el paso 124, el microprocesador 46 lee las opciones de ciclo seleccionadas por el usuario. Entonces, el usuario inicia el ciclo y activa el motor pulsando el botón 36 de pulsar para comenzar. El microprocesador entra en el primer período de cuenta que tiene el tiempo T como se dispuso antes. En el paso 128, el procesador busca una señal de mojado durante el primer período de cuenta. Si no son detectadas señales de mojado antes de que el contador termine, indicando que la carga de secadora está seca o el tambor está vacío, el procesador señala al temporizador para avance rápido a la posición de PROTECCIÓN CONTRA ARRUGAS.

Si durante un período de cuenta es recibida una señal de mojado, el contador es puesto a cero. Por consiguiente, como se muestra en el paso 132, la secadora continúa funcionando para secar ropa mientras que el procesador ejecuta un bucle hasta que no son detectadas señales de mojado durante un período de cuenta. Durante el ciclo de secado automático, el control regula la temperatura de la secadora, conmutando el transistor 98, de acuerdo con la temperatura detectada de evacuación y el ajuste seleccionado de temperatura.

Cuando el contador de búsqueda ha terminado, denominado como un estado lógico de seco, el procesador 46 acciona el temporizador 44 en un ciclo de servicio fijado para avanzar a la posición de "SECA HÚMEDA", como se muestra en el paso 134. Esta posición puede ser detectada por el código de interruptores de temporizador, mostrado en la Figura 6, en el que los interruptores 50 y 52 están cerrados. Después de avanzar el temporizador 44, la secadora es hecha funcionar durante un período "adicional" de tiempo, mostrado en el paso 136. La duración de tiempo adicional es determinada de acuerdo con programas, almacenados en la memoria de control, uno de los cuales es mostrado en la Figura 7 como un ejemplo. Como puede verse, el tiempo adicional está basado en tres entradas: (1) el ciclo de tejido seleccionado; (2) el nivel de sequedad que fue seleccionado; y (3) la duración del ciclo de secado hasta el punto cuando un estado lógico de seco fue detectado. De esta manera, el tiempo adicional es adaptado exactamente al tipo específico de ropa que es secada, al nivel deseado de sequedad y al estado inicial de sequedad de la ropa.

Cerca del final del tiempo adicional, el calor es reducido como se muestra en el paso 138. Preferiblemente, los últimos cinco minutos del tiempo adicional es un período de calor reducido. Al concluir el tiempo adicional, el temporizador 44 es avanzado por el procesador 46, mostrado en el paso 140, a la posición de PROTECCIÓN CONTRA ARRUGAS. Esta posición puede ser detectada por el procesador 46 monitorizando los contactos de interruptores 50, 52, 54 y 56. Según el código de interruptores, mostrado en la Figura 6, la posición de PROTECCIÓN CONTRA ARRUGAS es establecida cuando los interruptores 50, 52 y 56 son cerrados. La ropa es volteada entonces sin calor hasta que la temperatura de evacuación es menor que  $T_{\text{evacuación}}$  que puede estar en el intervalo de 35°C a 43°C, paso 142, o hasta que han transcurrido diez minutos, paso 144. En el paso 146, el procesador 46 determina si una opción de protección contra arrugas ha sido seleccionada mediante el accionamiento del dial selector 32. Si es sí, la secadora

## ES 2 312 197 T3

es hecha funcionar a través de un ciclo de protección contra arrugas, como se muestra en el paso 148. Si es no, el temporizador es avanzado a 100% de velocidad a la posición apagada (off), en el paso 150, en el que el interruptor 50 es abierto y el procesador es desactivado.

5 Si en el paso 112 el usuario ha seleccionado un ciclo de secado temporizado de funcionamiento, el procesador 46 hace pasar la secadora a través de un ciclo de secado temporizado, como se muestra en la Figura 4D. En el paso 152, el microprocesador 46 lee las opciones de ciclo seleccionadas por el usuario. Después, el usuario inicia el ciclo y activa el motor oprimiendo el botón 36 de pulsar para comenzar. Como se muestra en el paso 156, el microprocesador hace funcionar entonces la secadora durante el ciclo de secado temporizado durante el tiempo seleccionado, accionando el motor 48 de temporizador en un ciclo de servicio predeterminado tal que el mando giratorio 22 de temporizador avanza para mostrar el progreso de la secadora. Durante el ciclo de secado temporizado, el control regula la temperatura de la secadora de acuerdo con la temperatura detectada de evacuación y el ajuste seleccionado de temperatura. Al concluir el ciclo de secado temporizado, el temporizador 44 es avanzado por el procesador 46 a la posición de PROTECCIÓN CONTRA ARRUGAS, mostrado en el paso 160. Después, la ropa es volteada sin calor hasta que la temperatura de evacuación es menor que  $T_{\text{evacuación}}$  que puede estar en el intervalo de 35°C a 43°C, paso 162, o hasta que han transcurrido diez minutos, paso 164. En el paso 166, el procesador 46 determina si una opción de protección contra arrugas ha sido seleccionada mediante el accionamiento del dial selector 32. Si es sí, la secadora es hecha funcionar a través de un ciclo de protección contra arrugas, como se muestra en el paso 168. Si es no, el temporizador es avanzado a 100% de velocidad a la posición apagada, en el paso 170, en la que el interruptor 50 es abierto y el procesador es desactivado.

Uno de los beneficios de la presente invención es que el temporizador 44 es controlado de una manera que refleja el estatus del ciclo de secado. Para mejorar la sensibilidad y la velocidad, el motor 48 de temporizador está asociado con un sistema 172 de engranajes reductor de velocidad que tiene un eje 174 de salida para accionar el mando giratorio 22 de temporizador, como se muestra en la Figura 8. Típicamente, un motor de temporizador tiene un sistema de engranajes reductor de velocidad en el que la velocidad del motor es reducida mucho para accionar el eje de salida del sistema de engranajes reductor de velocidad a una velocidad de rotación relativamente baja. Por ejemplo, un motor de temporizador típico puede ser reducido en velocidad para accionar un mando giratorio de temporizador para que efectúe una rotación de 360°C en 3 horas (0,033%/s o 0,00058 rad/s). En contraste, la presente invención es tal que la relación entre el motor 48 y el eje 174 de salida causa que el eje de salida y, por tanto el mando de temporizador, sea girado de modo relativamente rápido. Por ejemplo, la presente invención está configurada tal que el mando 22 de temporizador puede ser accionado para efectuar una rotación completa de 360° entre 3 y 6 minutos. Por consiguiente, la velocidad de rotación del mando 22 de temporizador está dentro del intervalo entre 1°/s y 2°/s (0,017 rad/s y 0,0035 rad/s). Debido a la relación de engranajes relativamente grande de la presente invención, el procesador 46 puede accionar el temporizador 44 de una manera relativamente rápida cuando se desea. Alternativamente, el procesador 46 puede activar y desactivar el motor 48 de temporizador según una pluralidad de ciclos de servicio predeterminados tal que el temporizador 44 puede ser avanzado a cualquiera de una pluralidad de velocidades predeterminadas.

Observando ahora el funcionamiento de la secadora, como se trató antes, el procesador 46 controla el transistor 80 para avanzar el temporizador 44 durante pasos diferentes del ciclo de secado. Específicamente, el procesador avanza el temporizador durante los pasos 134, 140 y 150 del ciclo de secado automático y los pasos 156, 160 y 170 del ciclo de secado temporizado. Durante los pasos 134 y 140, el temporizador hace funcionar el transistor 80 para conseguir un ciclo de servicio de 6%-12% en el que el motor 48 de temporizador es activado periódicamente durante un tiempo breve (2 a 8 segundos) y después es desactivado durante un período de tiempo (25 a 40 segundos). Como puede comprenderse, con tal ciclo de servicio, el mando 22 de temporizador se mueve de modo relativamente lento. Por ejemplo, un ciclo de servicio de 8% produce el movimiento del mando de temporizador desde la posición de SECA NORMAL a la posición de SECA HÚMEDA en 10 minutos aproximadamente. En otras situaciones, se desea avanzar rápidamente el temporizador 44. Por ejemplo, si durante el paso 128 no son recibidas señales de mojado durante el primer período de cuenta, el temporizador es avanzado rápidamente con excitación de 100% a la posición de protección contra arrugas. De modo similar, en el paso 150, como el ciclo de secado ha terminado, el procesador 46 avanza el temporizador con excitación de 100% tal que el temporizador se mueve rápidamente a una posición final.

De una manera similar, durante el ciclo de secado temporizado de funcionamiento en el paso 156, el procesador 46 acciona el motor 48 de temporizador en un ciclo de servicio predeterminado en el que el motor 48 de temporizador es activado y después desactivado periódicamente. Por ejemplo, el ciclo de servicio puede ser 6% y el temporizador puede ser hecho funcionar 7 segundos activado, 113 segundos desactivado. De esta manera, el mando 22 de temporizador es accionado para girar a una velocidad de rotación apropiada para proporcionar una indicación del estado de ciclo de tiempo. En otros puntos del ciclo de secado temporizado, en los pasos 160 y 170, se desea mover el mando de temporizador rápidamente en donde el procesador acciona el motor 48 de temporizador con excitación de 100%. Por tanto, puede verse que la combinación del procesador 46 y el temporizador 44 prevé un movimiento sensible y rápido del mando 22 de temporizador para proporcionar realimentación al usuario con respecto al estatus del ciclo de secado.

Por tanto, de esta manera se proporciona un sistema original de control para una secadora que combina un circuito electrónico o microprocesador con un temporizador. El sistema de control es sensible al nivel de humedad de la ropa, proporciona realimentación con respecto al estatus de ciclo y funciona para secar ropa de una manera eficiente y rápida. El sistema de control de la presente invención puede ser aplicado fácilmente a una secadora eléctrica (120 voltios o 240 voltios) o de tipo de combustión de gas.

REIVINDICACIONES

5 1. Un control para una secadora (10) de ropa, teniendo la secadora de ropa un tambor para recibir ropa, un motor  
de accionamiento para girar el tambor y para accionar un ventilador para hacer circular aire a través del tambor, y un  
calentador para calentar el aire hecho circular a través del tambor, comprendiendo el control un circuito electrónico  
(46) y un temporizador electromecánico (44) capaz de señalar la posición del temporizador al circuito electrónico  
(46) tal que el temporizador y el circuito electrónico funcionan conjuntamente para controlar el funcionamiento de la  
secadora de ropa, estando un mando giratorio (22) de temporizador conectado de modo impulsor al temporizador (44)  
10 tal que la posición del temporizador es controlada inicialmente por la rotación del mando giratorio de temporizador,  
teniendo tal temporizador una pluralidad de interruptores (50, 52, 54, 56) para señalar la posición del temporizador;  
el control comprende además un sensor (102) para suministrar una señal al circuito electrónico (46), en el que la señal  
suministrada al circuito electrónico corresponde al nivel de humedad de la ropa dentro del tambor, y

15 el circuito electrónico (46) funciona para controlar el funcionamiento de la secadora (10) de ropa en respuesta a la  
posición inicial de temporizador, **caracterizado** porque el circuito electrónico (46) activa y desactiva el temporizador  
(44) según una pluralidad de ciclos de servicio predeterminados para avanzar el temporizador (44) en respuesta a la  
señal del sensor tal que la información de estatus de ciclo correspondiente al nivel detectado de humedad es exhibida  
por la posición del mando giratorio (22) de temporizador.

20 2. El control de secadora de ropa según la reivindicación 1, en el que: el circuito electrónico (46) comprende un  
microprocesador que tiene una pluralidad de puertos de entrada; la pluralidad de interruptores (50, 52, 54, 56) están  
asociados con la pluralidad de puertos de entrada; y la pluralidad de interruptores del temporizador (44) están aso-  
ciados con una pluralidad de posiciones angulares diferentes de temporizador para seleccionar entre una pluralidad  
de niveles diferentes de sequedad tal que el nivel deseado de sequedad puede ser introducido en el circuito electrón-  
25 ico (46) girando el temporizador (44) a la posición angular deseada por accionamiento del mando giratorio (22) de  
temporizador.

30 3. El control de secadora de ropa según la reivindicación 1, en el que el temporizador electromecánico (44) incluye  
un interruptor (50) para suministrar energía al circuito electrónico (46).

35

40

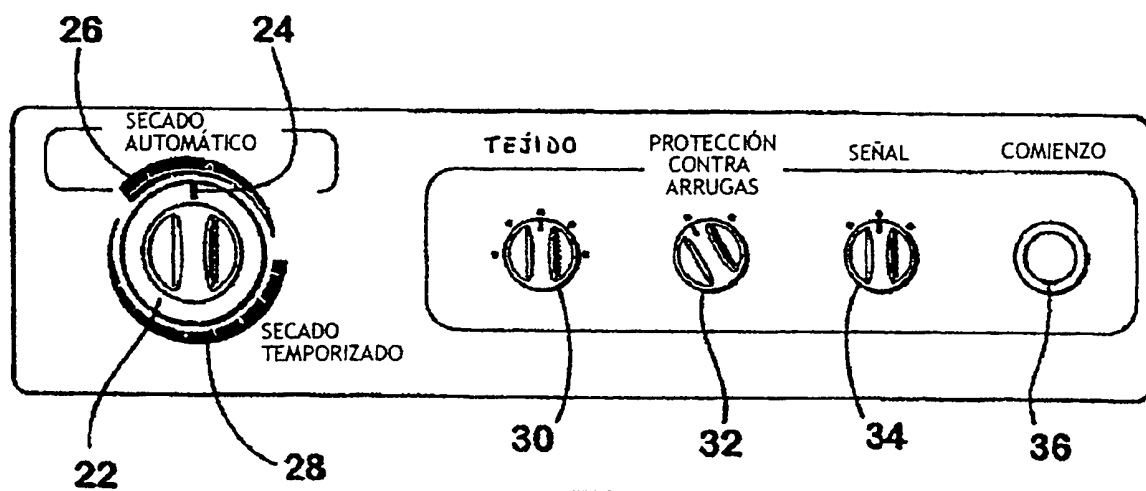
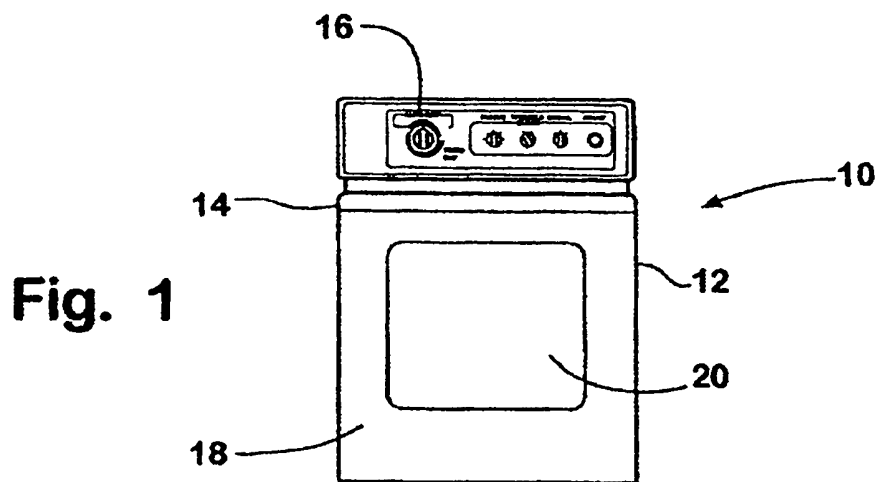
45

50

55

60

65



**Fig. 2**

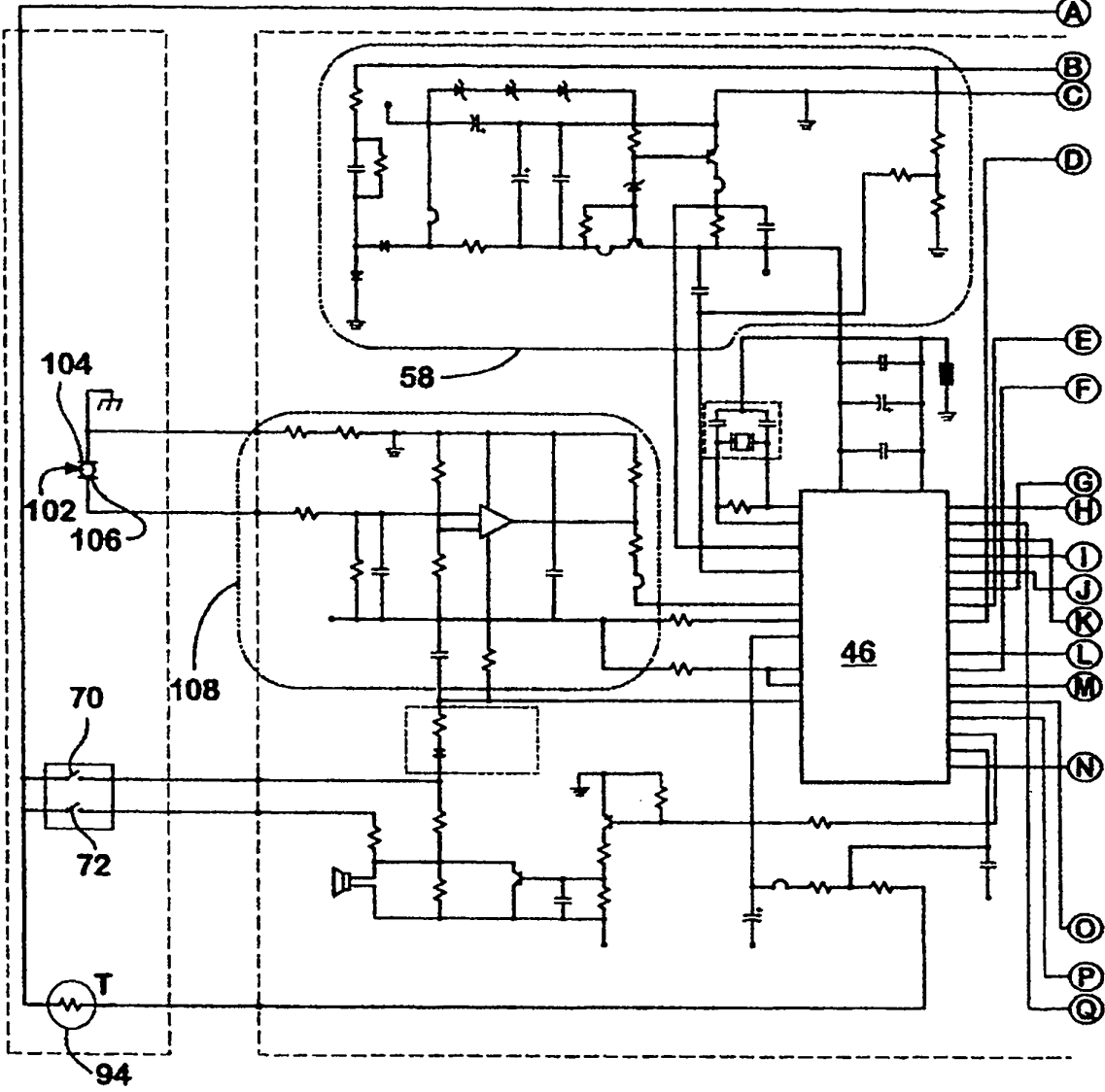


Fig. 3A

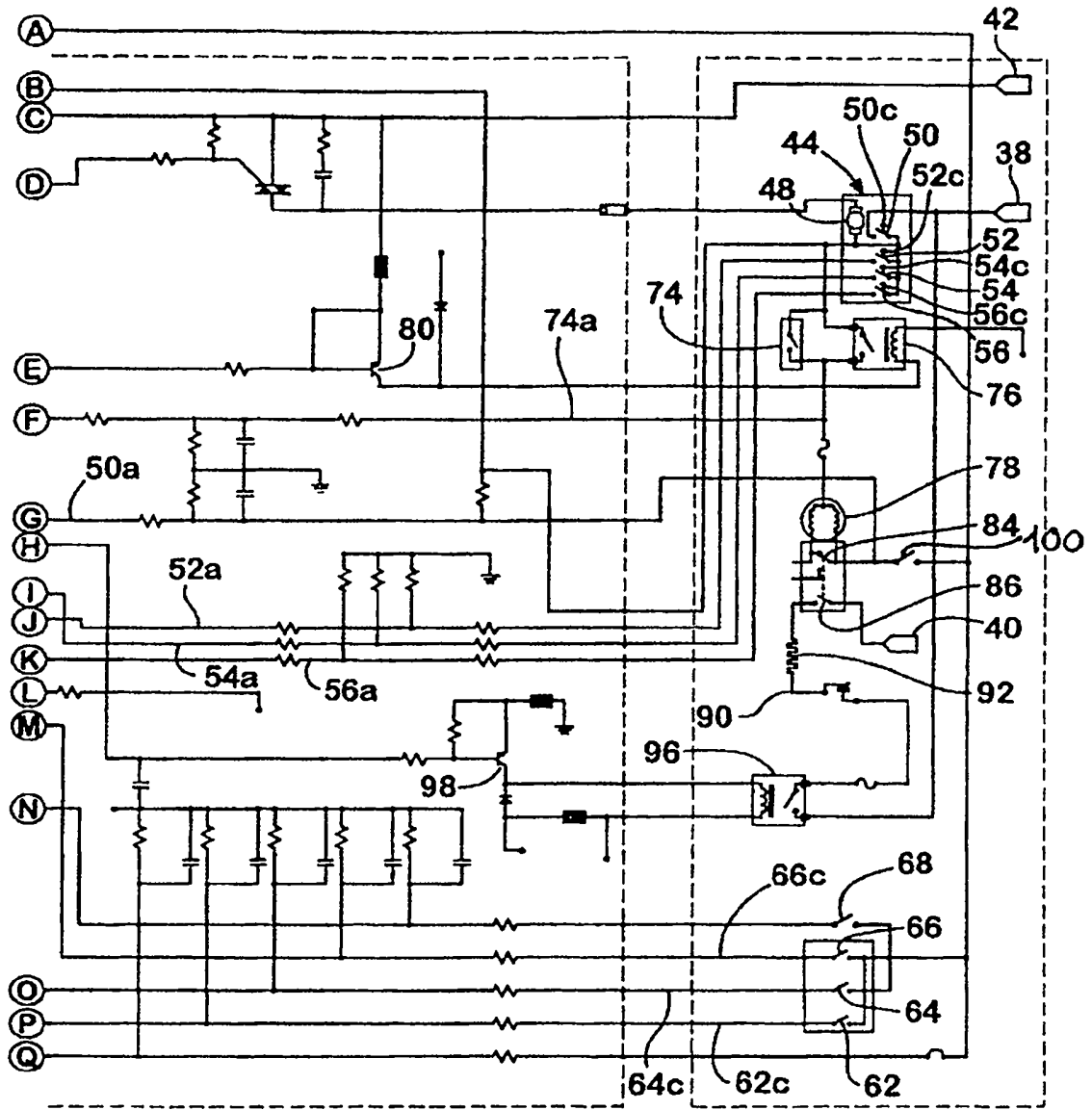


Fig. 3B

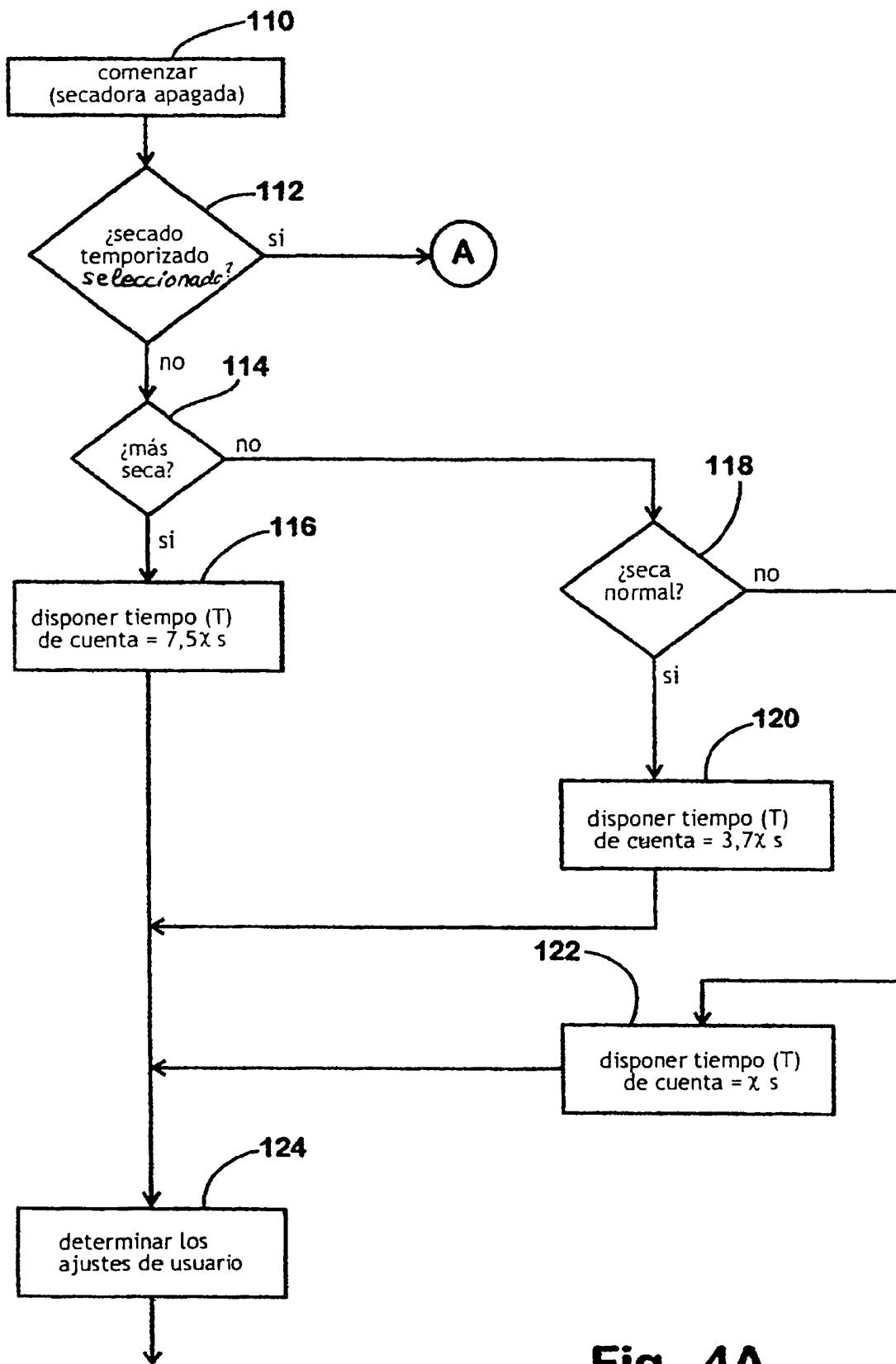


Fig. 4A

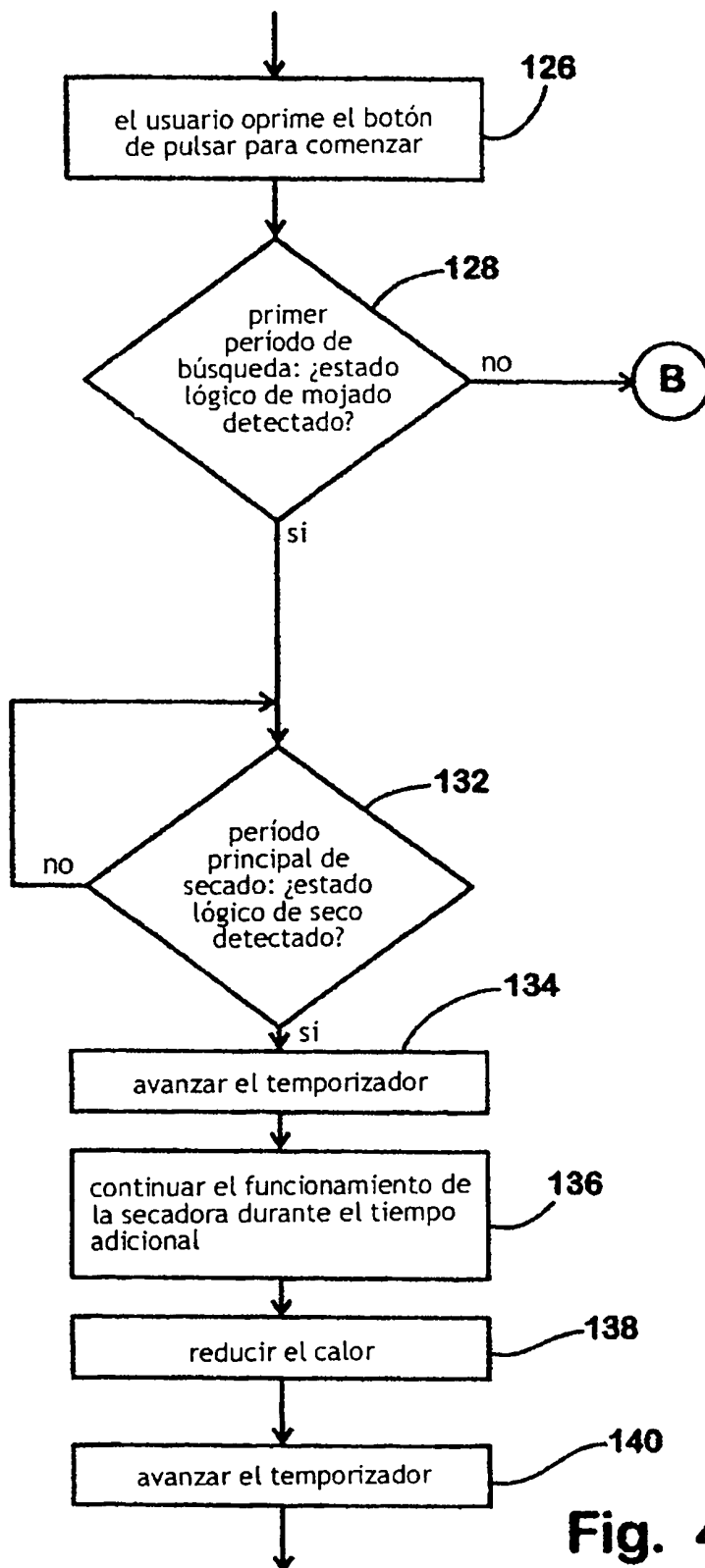


Fig. 4B

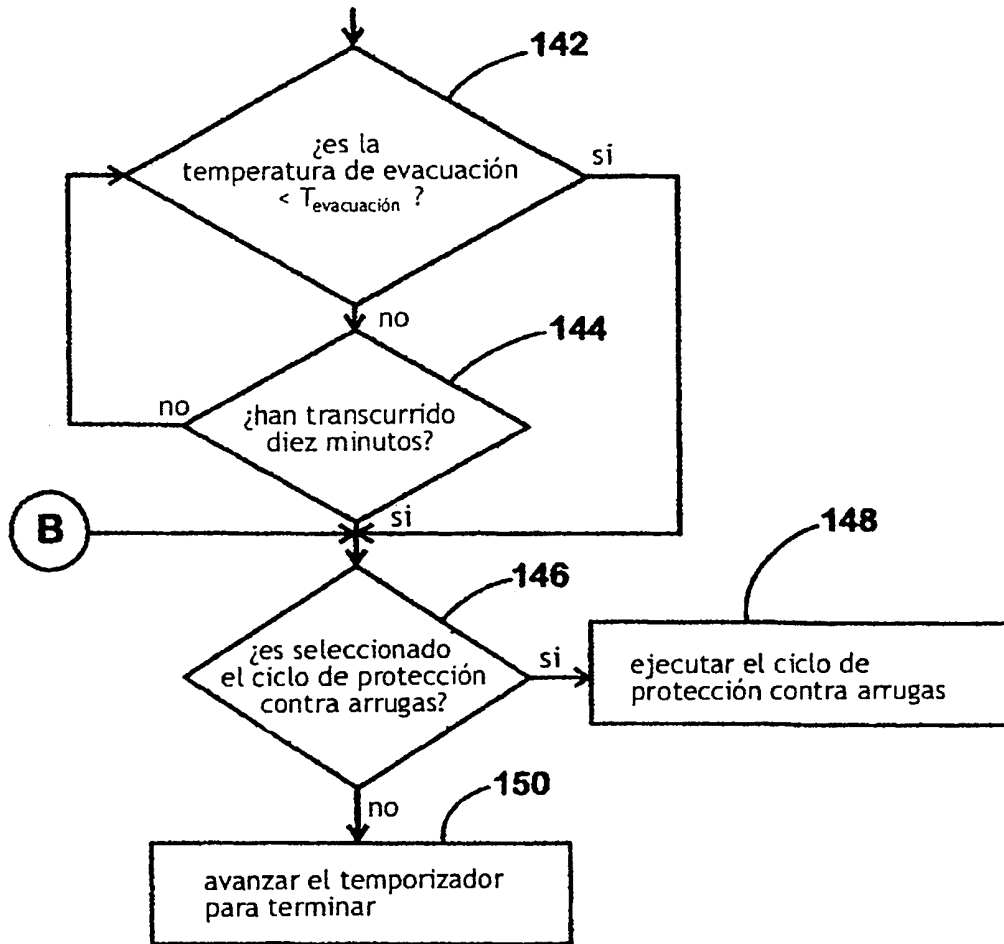


Fig. 4C

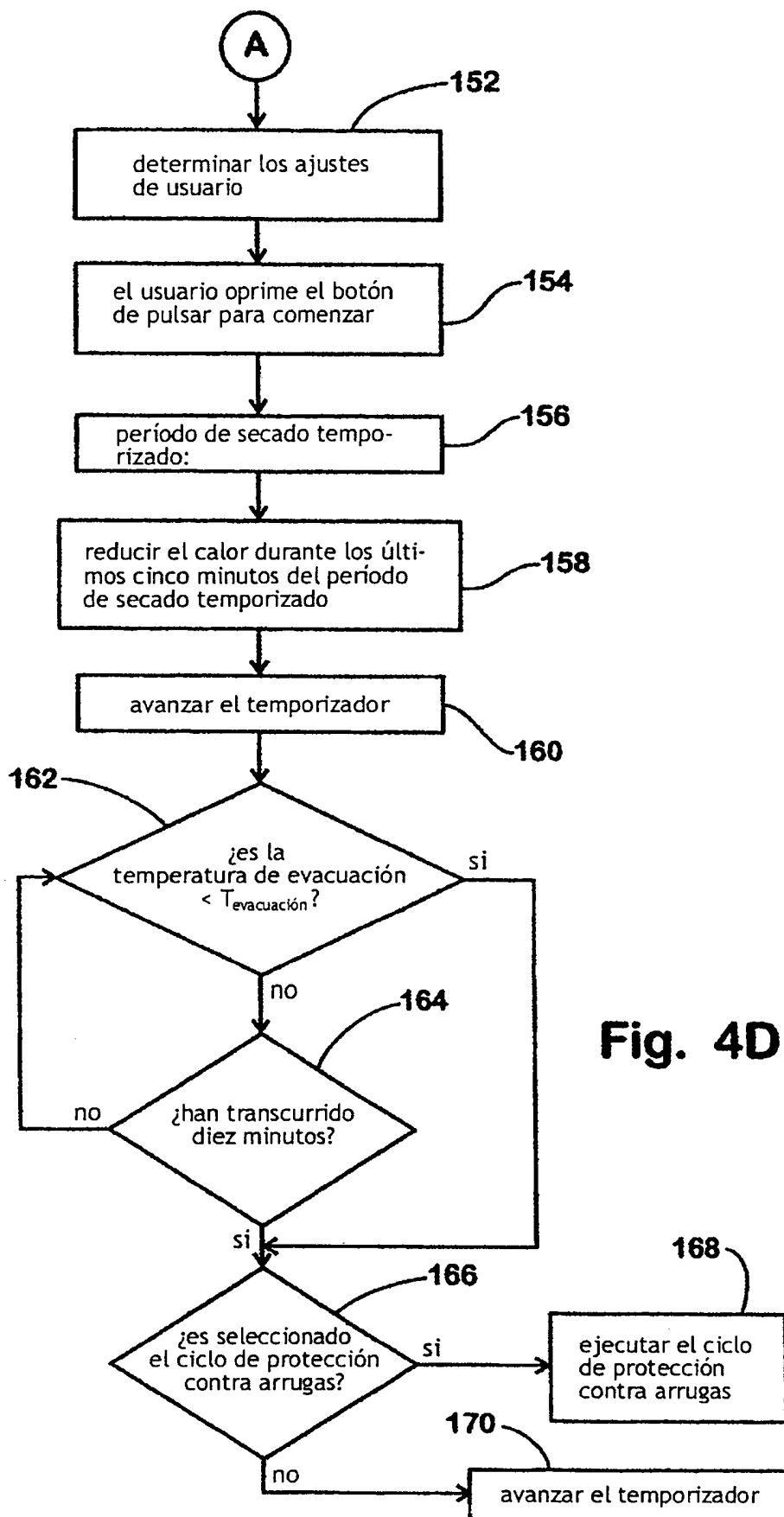


Fig. 4D

Codificación de ciclo temporizado

Entrada	Interruptor	Tempo- rizado	Enfriar	Protección contra arrugas	Apa- gada
Línea <b>56a</b>	<b>56</b>				
Línea <b>54a</b>	<b>54</b>				
Línea <b>52a</b>	<b>52</b>				
Línea <b>50a</b>	<b>50</b>				

**Fig. 5**

Codificación de ciclo automático

Entrada	Interruptor	Mas seca	Seca normal	seca húmeda	Protección contra arrugas	Apa- gada
Línea <b>56a</b>	<b>56</b>					
Línea <b>54a</b>	<b>54</b>					
Línea <b>52a</b>	<b>52</b>					
Línea <b>50a</b>	<b>50</b>					

**Fig. 6**

Tiempo adicional de algodón

Ajuste de sequedad	Tiempo de marcha (comienzo de ciclo a tiempo adicional)											
	0 a 5 min.	5 a 10 min.	10 a 15 min.	15 a 20 min.	20 a 25 min.	25 a 30 min.	30 a 35 min.	35 a 40 min.	40 a 45 min.	45 a 50 min.	50 a 55 min.	55 a 150 min.
Más	5	6	6	6	6	7	7	12	13	13	13	13
Normal	4	5	6	6	7	7	7	8	10	10	12	12
Húmeda	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fig. 7

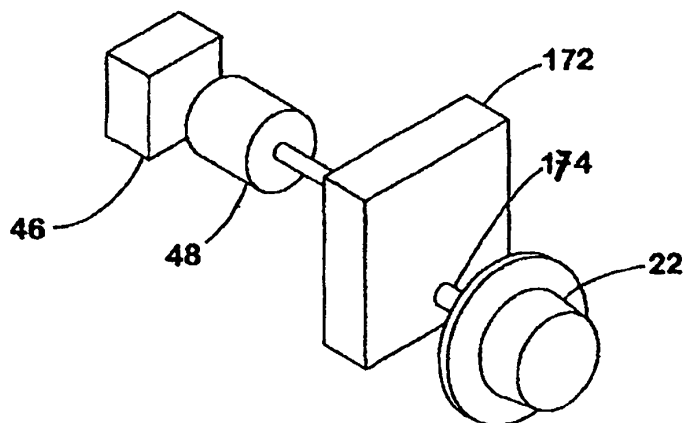


Fig. 8