



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 278**

51 Int. Cl.:  
**D06F 39/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06115406 .8**

96 Fecha de presentación : **13.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1867775**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

54 Título: **Disposición de circuito para un aparato electrodoméstico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.08.2011**

73 Titular/es: **ELECTROLUX HOME PRODUCTS  
CORPORATION N.V.  
Raketstraat 40  
1130 Brussel, BE**

72 Inventor/es: **Frucco, Giuseppe y  
Casagrande, Stefano**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

**ES 2 364 278 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

Disposición de circuito para un aparato electrodoméstico

La presente invención se refiere a una disposición de circuito para un aparato electrodoméstico, en particular para una máquina lavadora y/o secadora.

5 Se conoce, en general, en la técnica que las máquinas lavadoras y/o secadoras están provistas con un elemento calefactor eléctrico o resistor para calentar la solución de lavar y/o el aire de secar. Además, comprenden un motor para accionar de forma giratoria el tambor perforado que contiene los artículos a lavar y/o secar, una válvula electromagnética para dejar que el agua entre en la cubeta o tambor exterior de la máquina, una bomba de drenaje para dejar que el agua salga desde la cubeta y un soplante eléctrico para hacer circular el aire de secado a través del tambor.

Una máquina lavadora comprende un circuito de suministro de potencia A, tal como se ilustra en la figura 1, en el que el elemento calefactor eléctrico B, el motor C, la bomba D y la válvula electromagnética E están conectadas en paralelo con respecto a una pareja de terminales F, G de conexión de suministro de potencia.

15 Estos terminales F, G están adaptados para ser conectados a un suministro de tensión de línea para proporcionar una corriente alterna a las cargas eléctricas B, C, D, E.

A su vez, tales cargas eléctricas B, C, D, E deben diseñarse y evaluarse para que el valor de la corriente que fluye en conjunto, a través del circuito A a una tensión de suministro de potencia dada efectiva, es decir, tensión media cuadrática, no exceda un valor dado máximo admisible, como se especifica por las normas de calidad que se aplican en los diferentes países del mundo.

20 De hecho, este valor admisible máximo se indica debidamente por los fabricantes de aparatos individuales y, sobre la base de tal valor, los laboratorios nacionales de ensayos realizan un número de ensayos estándar destinados a certificar el cumplimiento del circuito con los requerimientos estándar aplicables.

La mayoría de los fabricantes indican normalmente 10 A como el valor máximo admisible de la corriente total que circula a través del circuito de suministro de potencia de una máquina lavadora y/o secadora, cuando se mide a una tensión de suministro de potencia efectiva estándar que oscila entre 230V – 10 % y 230V + 15 %. Algunos otros fabricantes indican 12 A o incluso 16 A como el valor máximo admisible. Los ensayos estándar destinados a certificar el cumplimiento del circuito con los requerimientos estándar aplicables son más severos para valor más alto de la corriente total que circula en el circuito.

30 Evidentemente, para que un mismo modelo de máquina se pueda comercializar y utilizar sin modificaciones en toda Europa, en general, la corriente total que circula en su circuito no debería exceder un valor máximo admisible que es consistente con los valores máximos admisibles indicados por los fabricantes y de acuerdo con ellos admitidos por los países, 10 A, por ejemplo.

35 La corriente que fluye en el circuito, es decir, la corriente total que fluye a través del mismo, está formada por las contribuciones individuales debidas a las corrientes que fluyen en las varias derivaciones del circuito, donde están conectados el elemento calefactor eléctrico B y los otros actuadores eléctricos C, D, E, donde la corriente que energiza al elemento calefactor B es ciertamente una corriente que contribuye hasta la extensión máxima a la corriente total en el circuito A.

40 En este contexto, debería indicarse, además, que los usuarios de cada país son suministrados generalmente con una tensión de suministro de potencia efectiva determinada, cuyo valor puede variar dentro de un rango pre-establecido.

Ahora, teniendo en cuenta los valores de la tensión de suministro de potencia efectiva suministrada en los diversos países europeos junto con los rangos de variabilidad relacionados admitidos en tales países, se puede encontrar fácilmente que el circuito de suministro de potencia de una misma máquina lavadora y/o secadora se puede conectar a una tensión de suministro de potencia efectiva que varía desde 187 V hasta 254 V dependiendo del país individual, en el que la máquina vaya a usarse y a funcionar.

45 De acuerdo con ello, el valor óhmico del elemento calefactor eléctrico se selecciona generalmente para proporcionar una potencia calefactora adecuada, según se requiera para los ciclos de lavado y/o secado de la máquina para que se puedan realizar de la manera más adecuada y –al mismo tiempo- para asegurar que la corriente que fluye dentro del circuito de la máquina no excede un valor máximo admisible establecido para cumplir las normas de seguridad que se aplican en los diversos países.

Se puede apreciar más fácilmente que las diferentes tensiones efectivas en las diversas líneas nacionales de suministro de potencia dan lugar a una variación considerable en el valor de la corriente que fluye a través del elemento calefactor y –como resultado- una variabilidad considerable en la potencia calefactora que está realmente

disponible en la máquina en cualquier instante.

En la tabla siguiente se indican a modo de ejemplo algunos datos destinados a dar una idea más precisa sobre las situaciones que pueden aparecer a partir de las condiciones descritas anteriormente, en lo que se refiere al caso de que se requiera que el circuito de suministro de potencia de la máquina permita que fluya una corriente total de 10 A a través del mismo como el valor máximo admisible establecido para cumplir con las normas de seguridad aplicables.

5

Tensión	Resistencia	Corriente R	Potencia
254	27,3	9,3	2362,2
230	27,3	8,42	1936,6
187	27,3	6,85	1280,95

10

En el ejemplo considerado anteriormente, un elemento calefactor eléctrico con un régimen de 27,3 ohmios sería capaz de hacer circular la corriente total en el circuito para evitar sustancialmente que se exceda el valor máximo admisible de 10 A. Con una tensión efectiva de la línea de 230 V, la corriente que fluye a través del elemento calefactor B tiene un valor de 8,42 A. La corriente total que fluye a través del circuito de suministro de potencia de la máquina es, por lo tanto, igual a la suma de 8,42 A y la contribución debida a las corrientes que fluyen en las derivaciones del circuito en el que están conectados los otros actuadores eléctricos, donde el elemento calefactor y los actuadores eléctricos habrán sido dimensionados, naturalmente, de tal forma que cuando todas las cargas han sido energizadas al mismo tiempo, el valor máximo de la corriente en el circuito se mantiene a un valor de alrededor de 10 A. La potencia calefactora del elemento calefactor alcanza hasta 1936,6 W según las circunstancias.

15

Cuando los terminales de conexión de suministro de potencia del circuito están conectados a una tensión efectiva de la línea de 187 V, la corriente que fluye a través del elemento calefactor es tan baja como 6,85 A y la potencia calefactora se reduce precisamente hasta 1280,95 W.

20

Cuando los terminales de conexión de suministro de potencia del circuito están conectados, por el contrario, a una tensión efectiva de la línea de 254 V, la corriente que fluye a través del elemento calefactor se incrementa hasta 9,3 A y la potencia calefactora se eleva tanto como 2363,22 W. En este caso particular, se puede indicar que la corriente a través del elemento calefactor está bastante próxima al valor general máximo admisible.

25

Por lo tanto, el valor óhmico del elemento calefactor eléctrico asegura que la corriente general que circula a través del circuito de suministro de potencia de la máquina no exceda generalmente el valor requerido de 10 A en la presencia de una tensión efectiva de la línea que puede variar desde 184 V hasta 24 V en función del país en el que funciona la máquina. No obstante, al mismo tiempo se puede apreciar muy fácilmente cómo la potencia calefactora del elemento calefactor puede variar desde un mínimo de 1280,95 W hasta un máximo de 2363,22 W de acuerdo con la tensión efectiva de la línea real que se está suministrando. Por lo tanto, en algunos casos, la potencia calefactora disponible realmente puede ser más bien baja para que se requiera significativamente menos tiempo para calentar la solución de lavar o el aire de secar, afectando de esta manera a las capacidades generales de actuación de la máquina.

30

Además, incluso en la situación más favorable, es decir, en una situación en la que el valor efectivo de la tensión de la línea es 154 V y todos los actuadores eléctricos en la máquina están desactivados, de manera que toda la corriente en el circuito está fluyendo a través del único elemento calefactor, la potencia calefactora máxima disponible es 2363,22 W.

35

Aunque sería posible alcanzar realmente una potencia calefactora de 2540 W en presencia de una tensión efectiva de 254 V cuando los actuadores eléctricos están en una condición desactivada y el valor máximo disponible de la corriente en el circuito es 10 A, los circuitos de suministro de potencia como se utilizan generalmente en la técnica anterior no permiten en la práctica que se alcance tal valor simplemente seleccionado el régimen adecuado del elemento calefactor (es decir, 25,4 ohmios), puesto que la corriente total que circula en el circuito se extendería muy por encima del valor máximo disponible de 10 A cuando los actuadores eléctricos en la máquina están energizados al mismo tiempo.

40

Además, es bastante evidente que un mismo circuito de suministro de potencia diseñado y dimensionado para transportar una corriente de hasta 10 A como su valor máximo admisible, no sería capaz simplemente de utilizar de una manera efectiva y eficiente una corriente máxima de 16 A que circula a través del mismo, como sería totalmente admisible, por otra parte, por las normas de seguridad aplicables en algunos países. En estos casos, con el

45

- propósito de obtener posiblemente una potencia calefactora más alta de manera consistente con la limitación del valor máximo admisible de la corriente, se plantea la necesidad de que el elemento calefactor sea sustituido por otro provisto con un régimen óhmico apropiado. No obstante, debido a las mismas consideraciones que se han indicado anteriormente, incluso en este caso es prácticamente imposible proporcionar una potencia calefactora hasta la extensión real que sería permisible, por otra parte, tanto por el valor de la tensión de la línea como también por el valor máximo de la corriente general a través del circuito admitida por las normas de seguridad aplicables.
- Algunos países no europeos suministran tensiones de línea efectivas que son definitivamente inferiores, por ejemplo 100 V o 110 V, que las europeas. Incluso en estos casos, un circuito de suministro de potencia diseñado y dimensionado para una tensión efectiva de la línea comprendida entre 230 V -10 % y 230 V + 15 % requeriría algunas modificaciones adecuadas con vistas a permitir que se proporcione una potencia calefactora adecuada; en particular, se requeriría también un elemento calefactor con un régimen óhmico diferente. Debido de nuevo a las mismas consideraciones que se han indicado anteriormente, sin embargo, es prácticamente imposible obtener una potencia calefactora hasta el régimen máximo que sería admisible por el valor efectivo de la tensión de la línea y el valor máximo admisible de la corriente.
- El documento DE 197 48 134 describe un dispositivo para evitar el sobrecalentamiento por disipación proporcionando dos conmutadores electrónicos con un elemento de cortocircuito adicional en paralelo. Este cortocircuito obtiene una división de los tiempos en los que una pluralidad de cargas están conectadas al suministro.
- El documento DE 197 42 465 describe un sistema para controlar la potencia suministrada a una carga en función de la presencia de otra carga. El control de potencia solamente tiene lugar debido a la relación de impedancia de las cargas.
- El documento FR 2 588 580 tiene un controlador para una máquina lavadora que actúa para detectar la temperatura del agua y para controlar la puerta de un triac para derivar un conmutador y activar un micro-motor.
- Por lo tanto, un objeto principal de la presente invención es proporcionar una disposición de circuito para un aparato electrodoméstico, tal como en particular una máquina lavadora y/o secadora, que es efectiva para eliminar los inconvenientes citados anteriormente de la técnica conocida citada.
- Dentro de este objeto general, otro propósito de la presente invención es proporcionar una disposición de circuito que es capaz de proporcionar la potencia calefactora máxima que se puede alcanzar a partir del valor de la tensión efectiva de la línea suministrada al circuito y el valor máximo admisible de la corriente que fluye a través de tal circuito.
- Otro propósito de la presente invención es proporcionar una disposición de circuito que es capaz de adaptarse a tanto valores diferentes de la tensión efectiva de la línea como también a valores máximos admisibles diferentes de la corriente general a través del circuito, utilizando al mismo tiempo el mismo elemento calefactor.
- De acuerdo con la presente invención, estos objetos, junto con otros objetos que serán evidentes a partir de la siguiente descripción, se alcanzan en una disposición de circuito que incorpora las características como se definen y redactan en las reivindicaciones anexas.
- Las características y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor a partir de la descripción que se da a continuación a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:
- La figura 1 es una vista esquemática de una disposición de circuito de acuerdo con la técnica anterior.
- La figura 2 es una vista esquemática de una disposición de circuito de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.
- La figura 3 es una vista esquemática de una disposición de circuito de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.
- La figura 4 es una vista esquemática de una disposición de circuito de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.
- Con referencia a las figuras citadas anteriormente, la disposición de circuito –como se indica, en general, con el número de referencia 1- para un aparato electrodoméstico y, en particular, para una máquina lavadora y/o secadora, comprende un elemento calefactor eléctrico o resistor 2 para alentar el agua de lavar y/o el aire de secar, y una o más impedancias de carga 3 a 5 conectadas en paralelo con relación a terminales de suministro de potencia eléctrica L, M, que están adaptados para ser conectados a una tensión de línea de suministro de potencia para proporcionar una corriente eléctrica alterna a un elemento calefactor eléctrico 2 y a las impedancias de carga 3 a 5.
- La disposición de circuito 1 comprende medios de control 6 adaptados para supervisar el valor de la corriente 9 – 11 que fluye a través de las impedancias de carga 3 a 5 del circuito; comprende, además, un medio de conmutación 12

de estado sólido conectado en serie con el elemento calefactor 2 y adaptado para modular el tiempo del ciclo de conducción del elemento calefactor 2 para regular la corriente 8 a través del elemento calefactor 2. Los medios de control 6 están adaptados para accionar dicho medio de conmutación 12 de estado sólido, de tal manera que el valor de la corriente general 7 que entra en el circuito no exceda un valor límite pre-determinado.

5 Las impedancias de carga 3 a 5 representan los actuadores eléctricos que están previstos normalmente en una máquina lavadora y/o secadora, es decir, un motor eléctrico para accionar de forma giratoria el tambor perforado que contiene los artículos a lavar y/o secar, una bomba de drenaje para dejar salir la solución de lavar, una válvula electromagnética para permitir la entrada de agua en la cubeta así como uno o más ventiladores eléctricos para hacer circular el aire de secado a través del tambor y para transportar aire de refrigeración hasta la disposición de condensador.

10 El valor de la corriente general 7 que fluye dentro de la disposición de circuito 1 es igual a la suma de la corriente 8 que fluye a través del elemento calefactor 2 y las corrientes 9 a 11 individuales que fluyen a través de las derivaciones del circuito 1, al que están conectadas las impedancias de carga 3 a 5.

15 Los medios de control 6 están adaptados para detectar continuamente el valor de las corrientes 9 a 11 que fluyen a través de las impedancias de carga 3 a 5, y para accionar de acuerdo con ello el medio de conmutación 12 de estado sólido, para permitir que una corriente 8 fluya a través del elemento calefactor 2, cuyo valor, cuando se suma a los valores de las corrientes 9 a 11 que energizan las impedancias de carga 3 a 5, no excede el valor límite pre-establecido, es decir, el valor máximo admisible establecido por las normas de seguridad aplicables.

20 De acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención, los medios de control 6 comprenden un voltímetro 13 conectado en paralelo a los terminales L, M de suministro de potencia eléctrica para detectar continuamente el valor de la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina.

25 Los medios de control 6 comprenden, además, una unidad de procesamiento 14 programable, por ejemplo, en forma de un circuito integrado o un microprocesador, conectado al voltímetro 13 para poder recibir el valor detectado de esta manera de la tensión efectiva de la línea que se está suministrando. Esta unidad de procesamiento 14 programable está adaptada para supervisar el estado operativo de las impedancias de carga 3 a 5 a través de interfaces de control 15 a 17 dispuestas en serie con las impedancias de carga 3 a 5 en las derivaciones respectivas de la disposición de circuito 1.

30 En la unidad de procesamiento 14 programable están almacenados los valores de resistencia óhmica de las impedancias de carga 3 a 5 y, sobre la base de las señales que recibe desde el voltímetro 13 así como de las señales que recibe desde los elementos de interfaz 15 a 17, la propia unidad está de esta manera en condiciones de calcular el valor de la corriente 9 a 11 que fluye a través de las impedancias de carga 3 a 5.

35 De acuerdo con ello, sobre la base de tal valor calculado de la corriente 9 a 11 que fluye a través de las impedancias de carga 3 a 5, la unidad de procesamiento 14 programable está adaptada para accionar los medios de conmutación 12 de estado sólido para limitar la corriente media cuadrática 8, es decir, la corriente efectiva a través del elemento calefactor 2, para que la corriente total 7 que fluye a la disposición de circuito 1 no exceda el valor límite pre-establecido que ha sido ajustado en la unidad de procesamiento 14 programable.

40 En la práctica, la unidad de procesamiento programable 14 está dispuesta para poder asegurar que el valor de la corriente total que circula en el circuito 1 no se eleva nunca por encima del valor límite pre-establecido. Puesto que la unidad de procesamiento programable 14 trabaja mediante supervisión continua de la corriente 9 – 11 que fluye a través de las impedancias de la carga 3 – 5, es capaz de determinar continuamente el valor máximo de la corriente 8 que se puede permitir que fluya a través del elemento calefactor 2 sin provocar que se exceda dicho valor límite.

45 La unidad de procesamiento programable 14 es capaz, además, de accionar continuamente el medio de conmutación 12 de estado sólido para permitir que la corriente 8 a través del elemento calefactor 2 adopte constantemente el valor más alto posible de manera consistente con los valores de las corrientes 9 – 11 a través de las impedancias bajas 3 – 5 y, más evidentemente, con el valor máximo pre-establecido disponible ajustado en la unidad programable de conformidad con las normas aplicables.

50 En otras palabras, a través de dicho medio de conmutación 12 de estado sólido, la unidad de procesamiento programable 14 está adaptada para limitar la corriente efectiva 8 que pasa a través del elemento calefactor 2 de tal manera que el valor de dicha corriente 8, cuando se añade al calor de las corrientes que pasan a través de las impedancias de carga 3 – 5, es exactamente igual a dicho valor límite.

En el caso de que el valor de la corriente 9 – 11 a través de las impedancias de carga 3 – 5 sea cero, debido a este estas últimas están desenergizadas, la unidad de procesamiento programable 14 está adaptada para activar el medio de conmutación 12 de estado sólido para permitir que una corriente 8 pase a través del elemento calefactor 2, cuyo valor es igual al valor límite.

Por lo tanto, se puede apreciar que la presente invención permite que se suministre constantemente una potencia calefactora, que es la más alta disponible en cualquier momento, consistente con el valor de la tensión efectiva de la línea y el valor máximo admisible de la corriente general en el circuito.

5 El medio de conmutación 12 de estado sólido comprende componentes semiconductores electrónicos que están diseñados de forma específica para realizar una modulación de la anchura del impulso sobre la corriente alterna para la media cuadrática, es decir, el valor efectivo de la corriente que pasa a través del elemento calefactor 2.

La limitación de la corriente se realiza modulando el tiempo del ciclo de conducción el elemento calefactor 2 porque el medio de conmutación 12 de estado sólido es activado con un retraso adecuado –variable desde cero hasta la duración de medio ciclo – con respecto al comienzo de cada semi-onda.

10 En este contexto, el medio de conmutación 12 de estado sólido puede comprender, por ejemplo, un TRIAC, rectificadores controlados por silicio (SCRs) o dispositivo similares basados en tecnología MOSFET.

15 En otra forma de realización de la presente invención, que se ilustra en la figura 3, el medio de control 6 comprende un amperímetro 18 que está conectado a la unidad de procesamiento programable 14 y que está adaptado para medir el valor de la corriente total 7 que fluye en el circuito 1. El amperímetro 18 está previsto aguas arriba tanto del elemento calefactor 2 como también de las impedancias de carga 3 – 5.

Por lo tanto, sobre la base de los valores que recibe desde el amperímetro 18, la unidad de procesamiento programable 14 es capaz de supervisar continuamente el valor de la corriente que fluye a través de las impedancias de carga 3 – 5 en las derivaciones respectivas del circuito.

20 La unidad de procesamiento programable 14 es entonces capaz de accionar el medio de conmutación 12 de estado sólido para regular el valor de la corriente 8 que fluye a través del elemento calefactor 2, de manera que la corriente general a través del circuito, como se detecta y mide por el amperímetro 18, no se eleva por encima del valor límite pre-establecido, de una manera que es totalmente similar a la descrita anteriormente en conexión con la primera forma de realización.

25 Todavía en otra forma de realización de la presente invención, que se ilustra en la figura 4, el medio de control 6 comprende un amperímetro 19 – 21 conectado en serie con cada una de las impedancias de carga 3 – 5 para supervisar la corriente 9 – 11 que fluye a través de las derivaciones del circuito 1, donde dichas impedancias de carga 3 – 5 están conectadas y un amperímetro 22 conectado en serie con el elemento calefactor 2 y el medio de conmutación 12 de estado sólido para detectar el valor de la corriente a través del elemento calefactor 2. Sobre la base de los datos suministrados por los amperímetros 19 – 21, la unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido para regular el valor de la corriente 8 que pasa a través del elemento calefactor 2, de manera que la corriente general que circula en el circuito 1 no excede el valor límite pre-establecido en ningún momento, de una manera totalmente similar a la descrita anteriormente en conexión con las formas de realización consideradas anteriormente.

35 Un ejemplo de la manera en que la presente invención trabaja se da a continuación con referencia a la Tabla siguiente:

Tensión	Resistencia	Corriente	Potencia	Corriente	Potencia
254	18,8	10	2540	8,82	2240,28
230	18,7	10	2300	8,7	2001
187	18,7	10	1870	8,4	1570,8

En este ejemplo, el valor límite pre-establecido para la corriente general que se permite circular en el circuito es 10 A, mientras que se ha seleccionado un valor de 18,7 ohmios como un régimen para el elemento calefactor 2.

40 Con una tensión efectiva de la línea de 254 V y todas las impedancias de carga 3 – 5, es decir, todos los actuadores eléctricos de la máquina lavadora y/o secadora desenergizados, la unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido de tal manera que la corriente 8 a través del elemento calefactor 2 está en el valor máximo posible, es decir, 10 A. La potencia calefactora resultante se eleva hasta 2540 W, que es el valor máximo que se puede obtener de acuerdo con la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito. En este contexto, debería indicarse que, sin el medio de control 6 y el medio 12 de estado sólido, a través del elemento calefactor 2 pasaría en realidad una corriente de 13,58 A. Cuando, por ejemplo, el motor eléctrico es energizado, una corriente 9

– 11 de 1,18 A fluye a lo largo de la derivación del circuito donde el motor está conectado. La unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido, de manera que la corriente 8 que pasa a través del elemento calefactor 2 adopta un valor de 8,82 A, es decir, el valor máximo posible para la corriente que circula en el circuito para evitar que se exceda el valor límite de 10 A. La potencia calefactora resultante se eleva hasta 2240,28 W, que es de nuevo el valor máximo que se puede obtener sobre la base de la tensión efectiva de la línea suministrada a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito.

Con una tensión efectiva de la línea de 230 V y todas las impedancias de carga 3 – 5 desenergizadas, la unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido, de tal manera que la corriente 8 a través del elemento calefactor 2 está en su valor máximo posible, es decir, 10 A. Por lo tanto, la potencia calefactora resultante se eleva hasta 2300 W, que es el valor máximo que se puede alcanzar de acuerdo con la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito. Cuando, por ejemplo, el motor eléctrico está energizado, una corriente 9 – 11 de 1,3 A fluye a lo largo de la derivación del circuito, donde el motor está conectado. De acuerdo con ello, la unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido, de manera que la corriente 8 que pasa a través del elemento calefactor 2 adopta un valor de 8,7 A, es decir, el valor máximo posible para la corriente total que circula en el circuito para evitar que se exceda el valor límite de 10 A. La potencia calefactora resultante se eleva hasta 2001 W, que es de nuevo el valor máximo que se puede alcanzar sobre la base de la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito.

Con una tensión efectiva de la línea de 187 V y todas las impedancias de carga 3 – 5 desenergizadas, la unidad de procesamiento programable 14 mantiene el medio de conmutación 12 de estado sólido constantemente encendido para mantener constantemente el elemento calefactor 2 en un estado conductor, para evitar la limitación de la corriente que pasa a través del elemento calefactor 2, cuyo valor óhmico (18,7 ohmios) determina una corriente de 10 A. Por lo tanto, la corriente calefactora resultante se eleva hasta 1870 W, que es el valor máximo que se puede obtener de acuerdo con la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito. Cuando, por ejemplo, se energiza el motor eléctrico, una corriente 9 – 11 de 1,6 A fluye a lo largo de la derivación del circuito donde el motor está conectado. De acuerdo con ello, la unidad de procesamiento programable 14 acciona el medio de conmutación 12 de estado sólido de manera que la corriente 8 que pasa a través del elemento calefactor 2 adopta un valor de 8,4 A, es decir, el valor máximo posible para la corriente total que circula e el circuito para evitar que se exceda el valor límite de 10 A. La potencia calefactora resultante se eleva hasta 1570,8 W, que es una vez más el valor máximo que se puede obtener sobre la base de la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito.

Otros ejemplos de la regulación de la corriente sobre la base de la tensión efectiva de la línea que se está suministrado a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito se indican en las Tablas siguientes, donde los valores indicados en la columna “Corriente de entrada” son los valores límites de la corriente que se permite circular en el circuito en general, mientras que los valores indicador en las columnas “Corriente calefactora”, “Corriente del motor” y “Corriente de la bomba” son los valores de la corriente que fluye a través del elemento calefactor 2, el motor de accionamiento y la bomba de una máquina lavadora, respectivamente.

Tensión de la línea	Corriente de entrada	Corriente calefactora	Corriente del motor	Corriente de la bomba
230	10	8,4	1,6	0
230	10	10	0	0
230	10	8	1,6	0,4

Tensión de la línea	Corriente de entrada	Corriente calefactora	Corriente del motor	Corriente de la bomba
254	10	8,7	1,3	0
254	10	10	0	0
254	10	8,2	1,3	0,5

Tensión de la línea	Corriente de entrada	Corriente calefactora	Corriente del motor	Corriente de la bomba
187	10	8,1	1,9	0
187	10	10	0	0
187	10	7,8	1,9	0,3

Más generalmente, accionando de forma adecuada el medio de conmutación 12 de estado sólido, la unidad de procesamiento programable 14 es, naturalmente, capaz de permitir el paso de una corriente efectiva 8 a través del elemento calefactor 2, cuyo valor puede ser regulado hasta el valor máximo que se puede utilizar sin que se exceda el valor límite de 10 A establecido para la corriente total que se permite circular en el circuito. En otras palabras, cuando la tensión efectiva de la línea es, por ejemplo, 254 V y todas las impedancias de carga 3 – 5 en la máquina están desenergizadas, la unidad de procesamiento programable 14 puede accionar el medio de conmutación 12 de estado sólido de tal manera que la corriente 8 a través del elemento calefactor 2 tiene un valor inferior al máximo posible de 10 A. Por lo tanto, de esta manera, sería posible suministrar una potencia calefactora que es ajustable hasta el valor máximo admisible de acuerdo con la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente que se permite circular en el circuito, como ya se ha descrito anteriormente en conexión con los ejemplos considerados aquí anteriormente.

En otra forma de realización de la presente invención, las interfaces de control 15 – 17 comprenden medios de conmutación de estado sólido adaptados para modular el tiempo del ciclo de conducción de las impedancias de carga 3 – 5. En otras palabras, esto requiere que el medio de conmutación de estado sólido esté conectado en serie con cada una de dichas impedancias de carga 3 – 5 para regular la corriente que energiza los actuadores eléctricos de la máquina lavadora y/o secadora para hacer posible que esté disponible una corriente elevada posiblemente requerida para energizar el elemento calefactor 2 consistentemente con el valor límite pre-establecido de la corriente total que se permite circular en el circuito.

La presente invención permite suministrar la potencia calefactora máxima en cualquier momento, que se puede obtener sobre la base de la tensión efectiva de la línea que se está suministrando a la máquina y el valor límite de la corriente total que se permite circular en el circuito. Por lo tanto, es posible incrementar la potencia calefactora, por ejemplo, cuando el motor de accionamiento del tambor está desconectado.

En una máquina lavadora, esto significa en la práctica que se da la posibilidad de reducir el tiempo requerido para calentar la solución de lavar. En una máquina secadora, esto significa que existe la posibilidad de reducir la fase de pre-calentamiento del ciclo, en el que el agua contenida en las prendas de vestir que deben secarse se calienta hasta la evaporación, en una extensión considerable. En ambos casos, esto conduce a una reducción correspondiente en el tiempo requerido para completar el ciclo total de lavado o secado.

Otra ventaja de la presente invención se deriva del hecho de que permite ajustar finamente la potencia calefactora y, por lo tanto, los perfiles de aumento o disminución del tiempo de la temperatura de la solución de lavar y del aire de secar. En el caso de una secadora, es posible, en particular, controlar la temperatura del aire para prevenir que las prendas de vestir fabricadas de materiales textiles delicados sean sometidas a calentamiento excesivo durante la porción final del proceso de secado.

35

## REIVINDICACIONES

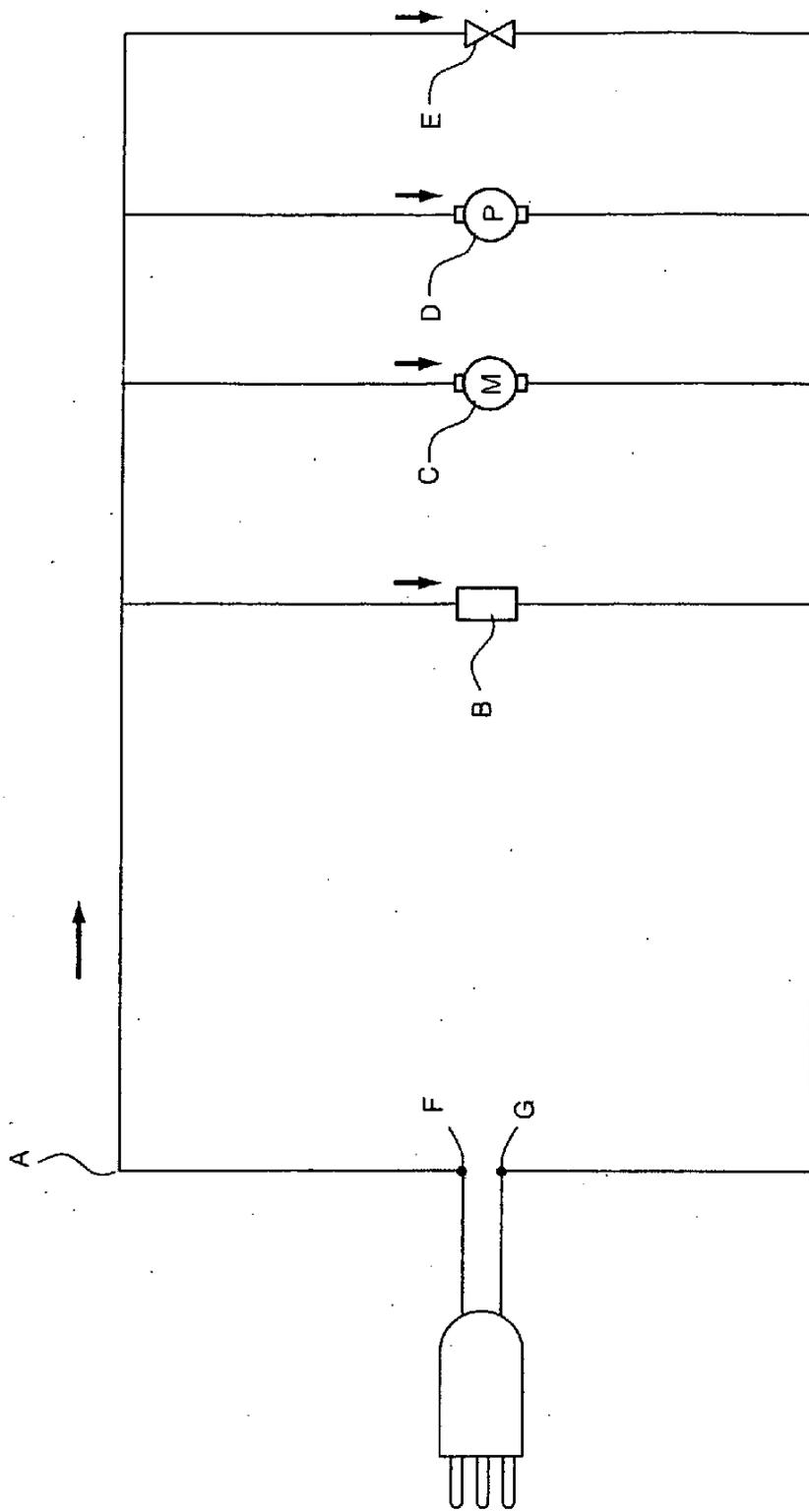
- 5 1.- Disposición de circuito para un aparato electrodoméstico que comprende un elemento calefactor eléctrico (2) y una o más impedancias de carga (3 – 5) conectadas en paralelo con respecto a terminales de suministro de potencia eléctrica (L, M) adaptados para ser conectados a una tensión de línea para suministrar una corriente eléctrica alterna al elemento calefactor eléctrico (2) y las impedancias de carga (3 – 5) y un medio de conmutación (12) de estado sólido conectado en serie con el elemento calefactor (2), adaptado para modular el tiempo del ciclo de conducción del elemento calefactor (2) para regular la corriente (8) que fluye a través de dicho elemento calefactor (2), estando caracterizada dicha disposición de circuito porque comprende: un medio de control (6) para supervisar continuamente el valor de la corriente (9 – 11) que fluye a través de dichas impedancias de carga (3 – 5), estando adaptado dicho medio de control (6) para accionar dicho medio de conmutación (12) de estado sólido de tal forma que el valor de la suma de las corrientes totales (8 – 11) que fluyen en el circuito no excede un valor límite pre-determinado.
- 10 2.- Disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho medio de control (6) comprende un voltímetro (13) conectado en paralelo a los terminales (L, M) de suministro de potencia eléctrica para detectar continuamente el valor de la tensión efectiva de la línea.
- 15 3.- Disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho medio de control (6) comprende un amperímetro (18) conectado aguas arriba tanto al elemento calefactor (2) como también a las impedancias de carga (3 – 5).
- 20 4.- Disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho medio de control (6) comprende un amperímetro (19 – 21) conectado en serie con cada una de dichas impedancias de carga (3 – 5).
- 5 5.- Disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 4, en la que dicho medio de control (6) comprende un amperímetro (22) conectado en serie con el elemento calefactor (2) y con el medio de conmutación (12) de estado sólido para detectar el valor de la corriente (8) que fluye a través del elemento calefactor (2).
- 25 6.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho medio de control (6) está adaptado para supervisar el estado operativo de las impedancias de carga (3 – 5) a través de interfaces de control (15 -17) que están conectadas en serie a las impedancias de carga (3 – 5) en derivaciones respectivas de la disposición de circuito.
- 30 7.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho medio de control está adaptado para determinar el valor de las corrientes (9 – 11) que fluyen a través de las impedancias de carga (3 – 5) sobre la base de los valores detectados por el voltímetro (13) y las señales recibidas desde los elementos de interfaz (15 – 17).
- 35 8.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que a través del medio de conmutación (12) de estado sólido, dicho medio de control (6) está adaptado para regular la corriente (8) que pasa a través del elemento calefactor (2), de tal manera que el valor de la corriente (8), cuando se añade al valor de las corrientes (9 – 11) que fluyen a través de las impedancias de carga (3 – 5) es igual a dicho valor límite pre-establecido.
- 40 9.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho medio de conmutación (12) de estado sólido comprende componentes semiconductores electrónicos adaptados para provocar que la corriente alterna sea sometida a una modulación de la anchura del impulso para limitar el valor efectivo de la corriente que pasa a través del elemento calefactor (2).
- 45 10.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho medio de conmutación (12) de estado sólido comprende dispositivos semiconductores, tales como un Triac o rectificadores controlado por silicio (SCRs).
- 50 11.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho medio de control (6) comprende una unidad de procesamiento programable (14) adaptada para recibir los valores detectados por el voltímetro (13) o los amperímetros (18-22), y para accionar de acuerdo con ello el medio de conmutación (12) de estado sólido.
- 12.- Disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que está previsto otro medio de conmutación de estado sólido que está conectado en serie a cada una de dichas impedancias de carga (3 – 5) para regular la corriente que energiza las impedancias de carga (3 – 5).
- 13.- Máquina lavadora y/o secadora, caracterizada porque comprende una disposición de circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 14.- Método para controlar una disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12,

caracterizado porque el método comprende las etapas de:

- supervisar continuamente el valor de la corriente (9 – 11) que fluye a través de las impedancias de carga (3 – 5); y

- modular el tiempo del ciclo de conducción del elemento calefactor eléctrico (2) para regular la corriente (8) que fluye a través del elemento calefactor (2), de tal manera que el valor de la suma de las corrientes totales (8 – 11) que fluyen en el circuito no excede un valor límite predeterminado.

5



ESTADO DE LA TECNICA

FIG. 1

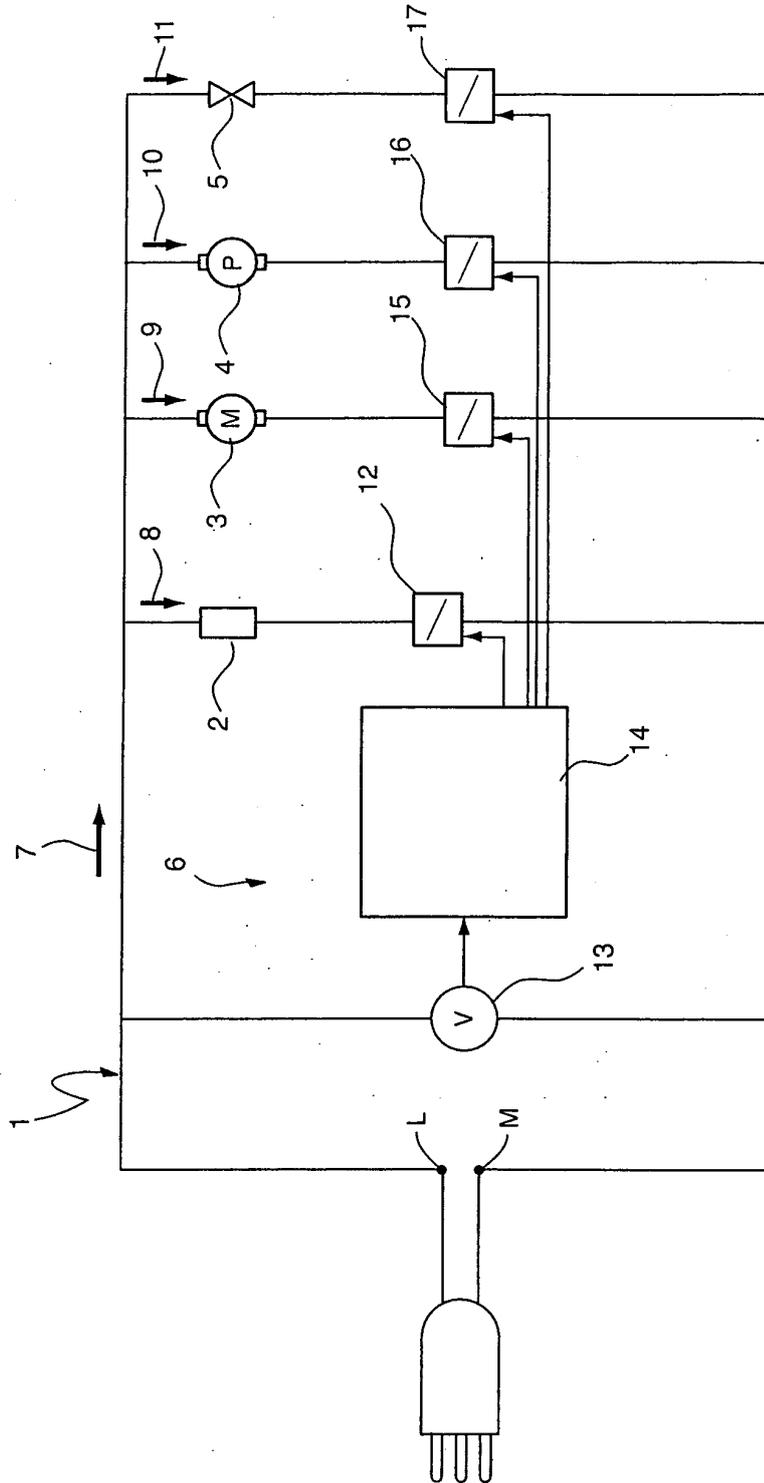


FIG. 2

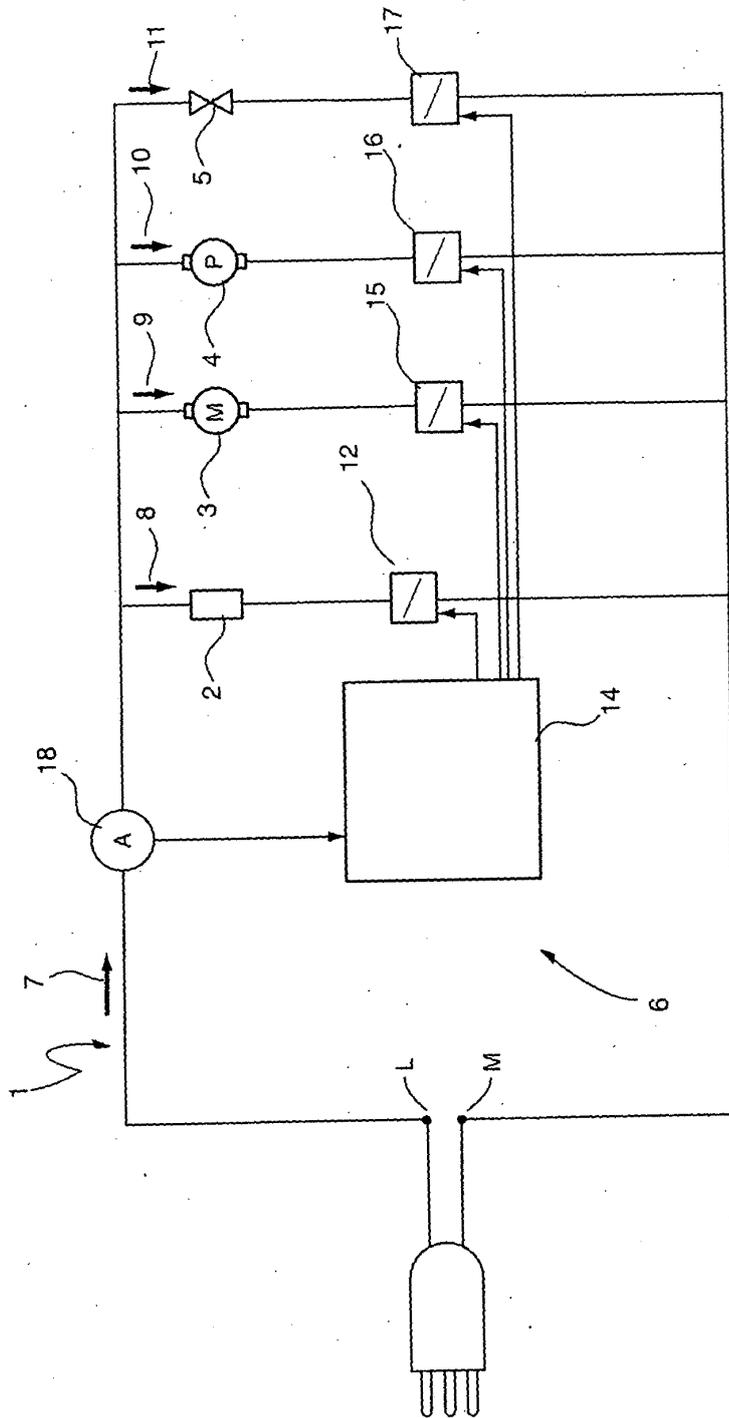


FIG. 3

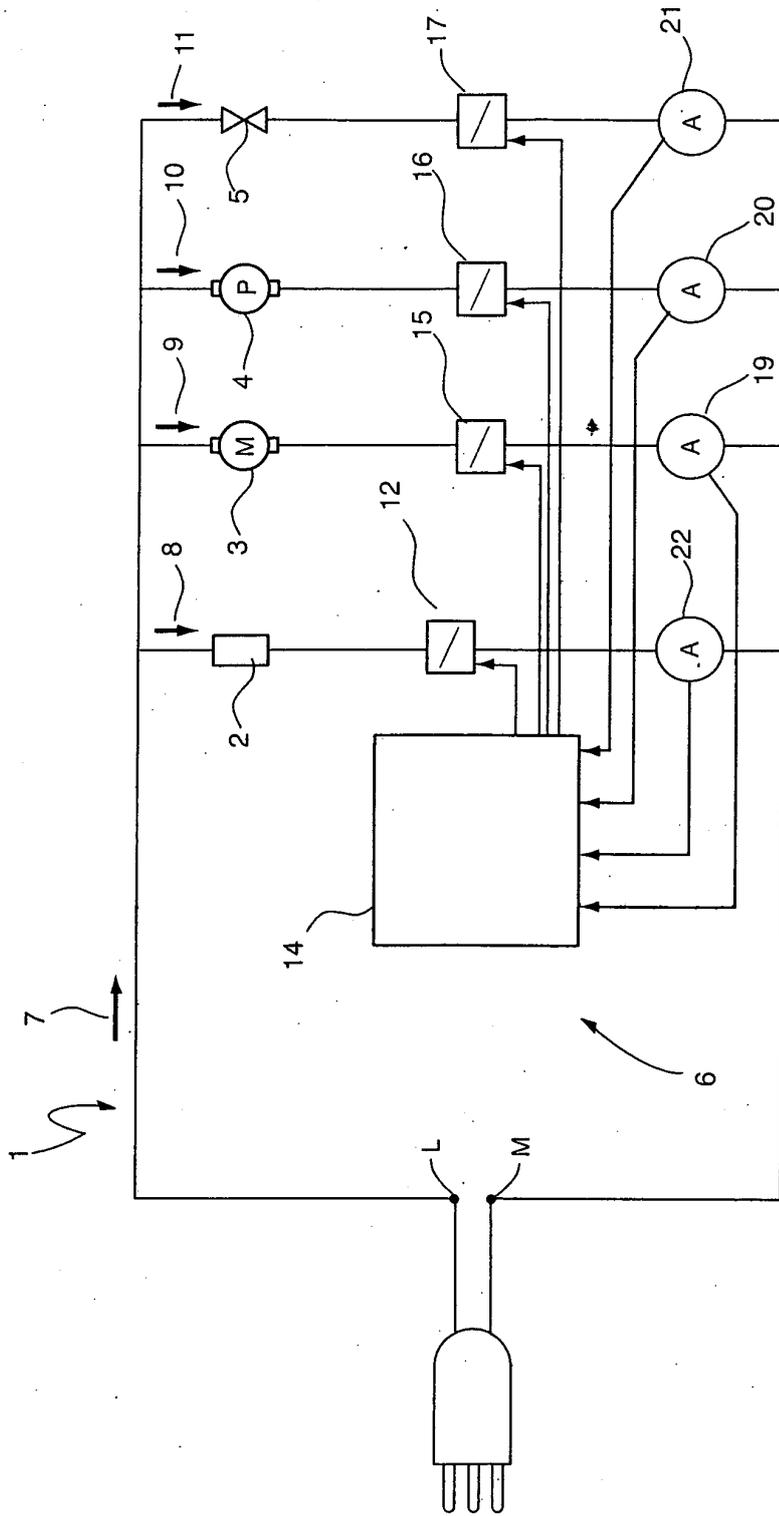


FIG. 4