

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 577**

51 Int. Cl.:

A47L 15/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2013** **E 16176366 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 3100664**

54 Título: **Lavavajillas y procedimiento para el funcionamiento de un lavavajillas con ahorro de energía**

30 Prioridad:

12.12.2012 DE 102012024308

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

07.05.2018

73 Titular/es:

**WINTERHALTER GASTRONOM GMBH (100.0%)
Winterhalterstraße 2 - 12
88074 Meckenbeuren, DE**

72 Inventor/es:

FISCHER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 666 577 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

Lavavajillas y procedimiento para el funcionamiento de un lavavajillas con ahorro de energía

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un lavavajillas diseñado para el uso industrial, en particular un lavavajillas de cúpula (de cesta). La invención se refiere también a un procedimiento para el ahorro de energía en el modo de espera de un lavavajillas.

10

Antecedentes técnicos de la invención

Los lavavajillas diseñados para el uso industrial, denominados a continuación también lavavajillas industriales, se caracterizan, sin pérdida de generalidad, por el hecho de que desde el punto de vista constructivo están configurados para un funcionamiento casi continuo, lo que implica el cumplimiento de altos requisitos relativos a las bombas, así como a los componentes eléctricos de potencia, tales como relés y contactores, que deberán funcionar durante millones de ciclos sin fallar.

15

Asimismo, los lavavajillas industriales deben limpiar la vajilla de la manera más rápida e higiénica posible y consumir al respecto la menor cantidad de agua y energía posible. Por tanto, un ciclo de lavado de un lavavajillas industrial dura generalmente muy poco (usualmente sólo pocos minutos) y requiere únicamente pequeñas cantidades de agua fresca (usualmente sólo pocos litros). El agua utilizada para el lavado de la vajilla se calienta eléctricamente en un tanque de agua de lavado y en un calentador del lavavajillas mediante cuerpos calefactores. En este sentido se usan a menudo cuerpos calefactores tubulares.

20

25

Dado que el cuerpo calefactor tubular se puede considerar en principio como resistencia R que transforma la energía eléctrica en calor, la potencia P del cuerpo calefactor tubular se puede calcular fácilmente como $P = U^2/R$, donde U es la tensión de red eléctrica de la red de baja tensión, a la que está conectado el lavavajillas, y R es la resistencia del cuerpo calefactor tubular. Con la fórmula $I=U/R$ se puede calcular la corriente I a través del cuerpo calefactor tubular que se ha de proteger de manera correspondiente. La potencia cedida por el cuerpo calefactor eléctrico varía de manera cuadrática y la corriente varía linealmente con la tensión, si la resistencia del cuerpo calefactor se mantiene constante.

30

35

La tabla, que aparece a continuación a modo de ejemplo y que no pretende ser exhaustiva, explica claramente que a nivel mundial hay una gran cantidad de tensiones de red y de protecciones diferentes de conexiones de red en el lugar de instalación:

Tabla 1

País	Corriente alterna trifásica tensión de conductor exterior	Corriente alterna monofásica tensión	Protección usual
Alemania	400 V	230 V	16 A, 25 A, 32 A
Suiza	400 V	230 V	10 A, 16 A
Gran Bretaña	415 V	240 V	13 A, 16 A, 20 A, 32 A, 64 A
Redes industriales de Europa	230 V	./.	32 A, 50 A, 64 A
Australia	415 V	240 V	15 A, 20 A, 32 A
Japón	200 V	200 V	20 A, 30 A
Redes en barcos	440 V	./.	20 A
Filipinas	380 V	220 V	16 A, 32 A

40

Las redes de baja tensión con tres fases están configuradas adicionalmente, dependiendo del país, como red triangular (tres fases sin conductor neutro) o red en estrella (tres fases con conductor neutro).

45

A fin de garantizar un funcionamiento del lavavajillas en la respectiva red de baja tensión y una capacidad de lavado óptima a pesar de las distintas conexiones de red, en los lavavajillas se instalan usualmente para redes diferentes distintos cuerpos calefactores y bombas adaptados al tipo de red, a la tensión de red y a la protección, combinándose a menudo también varios cuerpos calefactores en el lavavajillas. Los distintos cuerpos calefactores y bombas con diferentes tipos de red, tensiones de red y protecciones dan como resultado en cada caso un diseño modificado de toda la conexión de la electricidad de potencia.

50

Esta gran variedad de cuerpos calefactores y bombas y sus combinaciones, así como los distintos circuitos eléctricos de potencia para las redes de baja tensión individuales origina una gran variedad de lavavajillas. Las existencias en almacén de cuerpos calefactores y otros componentes electrónicos de potencia son amplias, lo que complica la gestión de pedidos y de piezas de repuesto y, por consiguiente, resulta propenso a errores y encarece

de manera correspondiente el mantenimiento de los lavavajillas.

Los lavavajillas industriales consumen normalmente sólo una pequeña cantidad de agua por ciclo de lavado, pero tienen a menudo, exactamente en el modo de espera, un alto consumo de energía. Sin pérdida de generalidad, se puede asumir que el tanque de agua de lavado de un lavavajillas industrial de cúpula con cesta contiene aproximadamente 15 a 45 l de agua y que en el calentador se calientan 2,0 l a 5,0 l de agua fresca por ciclo de lavado. Para la limpieza de la vajilla se hace circular el agua del tanque. Cuando finaliza el ciclo de lavado, la vajilla se aclara con el agua fresca caliente del calentador. El bajo consumo de agua se consigue, porque una gran parte del agua del tanque se reutiliza para la limpieza de la vajilla. El agua del tanque se regenera mediante el agua fresca que se suministra desde el calentador al final de un ciclo de lavado. Debido a los tiempos de lavado muy cortos, el agua fresca en el calentador se ha de calentar en un período de tiempo muy corto (por ejemplo, inferior a 2 minutos) de la temperatura del agua del grifo (5 °C a 25 °C aproximadamente) a 80-85 °C aproximadamente. El calentamiento del agua en el calentador se lleva a cabo eléctricamente mediante uno o varios cuerpos calefactores con una potencia de hasta 12 kW. El tanque de agua de lavado se calienta en paralelo al calentador para mantener la temperatura del tanque del lavavajillas a 62 °C aproximadamente. El lavado en particular de la vajilla fría consume cantidades considerables de energía del tanque. En un lavavajillas de cúpula para el uso industrial, la potencia del cuerpo calefactor del tanque es normalmente de hasta 5 kW.

Por lo general, la temperatura del agua en el calentador y en el tanque de agua de lavado se mantiene lo más constante posible a las temperaturas deseadas, lo que implica que los cuerpos calefactores del calentador y del tanque de agua de lavado se sometan a niveles de potencia, incluso durante períodos de tiempo, en los que no está activo ningún ciclo de lavado (modo de espera), y eleven, por consiguiente, el consumo de energía del lavavajillas.

El documento WO2006/034760A1 se refiere a un procedimiento que permite supuestamente el funcionamiento de lavavajillas con ahorro de energía. En el caso particular de empresas más grandes, por ejemplo, comedores de hospitales o grandes empresas, así como en el sector de la desinfección médica es muy importante que los lavavajillas funcionen con ahorro de energía. Por tanto, se propone un procedimiento, en el que una potencia eléctrica total máxima se asigna a un grupo de elementos consumidores eléctricos de un lavavajillas. Asimismo, a cada elemento consumidor eléctrico de este grupo se asignan al menos dos niveles de potencia. En una etapa para la determinación de la demanda se selecciona una combinación óptima de niveles de potencia, dependiendo de un estado operativo B del lavavajillas, estando adaptado el nivel de potencia seleccionado para cada elemento consumidor a la demanda de potencia del elemento consumidor en el estado operativo B y no superando la potencia total de todos los elementos consumidores la potencia eléctrica total máxima. El funcionamiento del lavavajillas se puede subdividir también en tres fases: una fase de puesta en marcha, una fase de conexión y una fase de regulación de carga. De acuerdo con la demanda en estas fases operativas, los niveles de potencia de los elementos consumidores individuales se adaptan de manera óptima, siendo posible responder también a fluctuaciones en el estado operativo.

El documento EP1867775A1 describe una disposición de circuito para electrodomésticos. Esta disposición de circuito comprende un elemento calefactor eléctrico y una o varias impedancias de carga conectadas en paralelo a las conexiones de suministro de corriente eléctrica. Las conexiones de suministro de corriente son adecuadas para conectarse a una tensión de línea con el fin de suministrar una corriente alterna al elemento calefactor eléctrico y a las impedancias de carga y un medio interruptor de semiconductor que está conectado en serie al elemento calefactor y modula el tiempo de ciclo de línea del elemento calefactor con el fin de regular la corriente que circula a través del elemento calefactor. Un medio de control controla continuamente el valor de la corriente que circula a través de las impedancias de carga y controla el medio interruptor de semiconductor de tal modo que el valor de la suma de todas las corrientes entrantes en el circuito no supera un valor límite establecido.

El documento US4,561,904 da a conocer un sistema de control para controlar un lavavajillas que presenta una pluralidad de estaciones de trabajo dispuestas de manera secuencial. Cada una de las estaciones ejecuta una operación en la vajilla situada aquí, tales como el lavado, el aclarado, el secado y similar. Una cinta transportadora transporta la vajilla a través de las distintas estaciones. El recorrido de la vajilla a través de las estaciones se monitoriza y en caso necesario se detiene la cinta transportadora.

Sumario de la invención

Un objetivo de la invención consiste en proporcionar un lavavajillas que pueda funcionar con ahorro de energía. Se desea también que, incluso en caso de un funcionamiento del lavavajillas con ahorro de energía, el lavavajillas pueda ejecutar un ciclo de limpieza en el menor tiempo posible y permita una limpieza higiénica de la vajilla. Otro objetivo de la invención es mejorar un lavavajillas de modo que pueda funcionar en lo posible sin necesidad de adaptación en redes de baja tensión diferentes.

La invención se refiere a un funcionamiento de un lavavajillas (industrial) con ahorro de energía. El lavavajillas en el modo de espera monitoriza las temperaturas del agua en un tanque o un calentador del lavavajillas y garantiza que una cierta temperatura, baja en lo posible, no quede por debajo del valor establecido. Esta temperatura se ha seleccionado de tal modo que para la puesta en marcha de un ciclo de lavado (es decir, el modo de lavado se inicia

5 y se ejecuta un ciclo de lavado), el agua se puede proporcionar en un ciclo de lavado con la temperatura (objetivo) deseada, en el momento deseado y opcionalmente también (dependiendo de la forma de realización) en la cantidad deseada a fin de posibilitar un modo de lavado higiénico. Por ejemplo, se puede monitorizar la temperatura del agua fresca para el aclarado de la vajilla en el calentador y/o la temperatura del agua de lavado en el tanque del lavavajillas. De acuerdo con la temperatura medida, el lavavajillas activa y desactiva el sistema calefactor del calentador y/o del tanque.

10 En comparación con lavavajillas convencionales, que también en el modo de espera mantienen siempre la temperatura del agua en el calentador y/o en el tanque a las temperaturas (objetivos) deseadas, las temperaturas del agua en el modo de espera se reducen a temperaturas mínimas. Por tanto, el consumo de potencia del lavavajillas en el modo de espera se reduce considerablemente y se garantiza al mismo tiempo una limpieza higiénica de la vajilla.

15 En distintas formas de realización de la invención, el lavavajillas puede detectar automáticamente la red de baja tensión en el lugar de instalación, a la que se conecta, y por medio de la red de baja tensión detectada puede distribuir de manera óptima la potencia disponible de la red de baja tensión en el lugar de instalación (teniendo en cuenta opcionalmente una reserva de seguridad) en elementos consumidores eléctricos individuales del lavavajillas. A tal efecto, el controlador de potencia puede controlar la distribución de potencia de la red de baja tensión. Para esto, el controlador de potencia puede comprender, por ejemplo, una unidad de conexión que, dependiendo de la red de baja tensión detectada, conecta las fases individuales de la red de baja tensión a los elementos consumidores eléctricos. Adicionalmente, los elementos consumidores eléctricos se pueden conectar y desconectar de manera dinámica, por ejemplo, dependiendo de los elementos consumidores eléctricos del lavavajillas que son necesarios en la respectiva etapa de proceso del ciclo de lavado.

25 Una forma de realización de la invención se refiere a un lavavajillas de cúpula que comprende un calentador con un sistema calefactor de calentador para calentar el agua fresca y un sensor de temperatura para determinar la temperatura del agua fresca en el calentador. El calentador proporciona el agua fresca para el aclarado de la vajilla en un ciclo de lavado. El lavavajillas de cúpula tiene también un controlador de potencia para detectar la red de baja tensión, a la que está conectado el lavavajillas de cúpula, así como una unidad de control de temperatura para monitorizar continuamente la temperatura del agua fresca en el calentador con ayuda del sensor de temperatura mientras el lavavajillas se encuentra en un modo de espera. La unidad de control de temperatura controla también el suministro de potencia al sistema calefactor del calentador en el modo de espera del lavavajillas de cúpula, de modo que la temperatura del agua en el calentador no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del calentador. La respectiva temperatura mínima predefinida del calentador se calcula dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que en un ciclo de lavado, el calentador proporciona el agua fresca para el aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin posibilitar un modo de lavado higiénico.

40 En una forma de realización de la invención, la unidad de control de temperatura corresponde, por ejemplo, a la unidad de control o la unidad procesadora del controlador de potencia del lavavajillas descrito previamente.

45 En otra forma de realización de la invención, el lavavajillas de cúpula comprende también un tanque de agua de lavado con un sistema calefactor de tanque para calentar el agua de lavado y un sensor de temperatura para determinar la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado, así como una bomba de circulación para hacer circular el agua de lavado en el tanque de agua de lavado durante el ciclo de lavado con el fin de limpiar la vajilla. La unidad de control de temperatura monitoriza también continuamente en el modo de espera del lavavajillas de cúpula la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado con ayuda del sensor de temperatura y controla el suministro de potencia al sistema calefactor del tanque en el modo de espera del lavavajillas de cúpula de tal modo que la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del tanque, dependiendo la temperatura mínima predefinida del tanque de la potencia de la red de baja tensión detectada.

55 Opcionalmente, la respectiva temperatura mínima predefinida del tanque se puede seleccionar dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que el tanque de agua proporciona el agua de lavado en el ciclo de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado.

60 En una forma de realización, la unidad de control de temperatura puede priorizar, por ejemplo, el sistema calefactor del calentador respecto al sistema calefactor del tanque durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el calentador proporcione el agua fresca de aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de posibilitar así un modo de lavado higiénico. En este caso puede ocurrir que no esté disponible una cantidad suficiente de "potencia residual" para no permitir tampoco que la temperatura del agua de lavado caiga por debajo de la temperatura predefinida del tanque. De manera alternativa es posible también naturalmente priorizar el sistema calefactor del tanque respecto al sistema calefactor del calentador durante el suministro de potencia con el fin de garantizar que en un ciclo de lavado, el agua de lavado del tanque de agua de lavado se proporcione con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para el lavado de la vajilla con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

La respectiva temperatura mínima predefinida del calentador o del tanque de agua puede depender de distintos factores/parámetros. Por ejemplo, la respectiva temperatura mínima predefinida del calentador o del tanque de agua puede depender (adicionalmente) de al menos uno de los parámetros siguientes:

5 la potencia máxima que se puede suministrar al sistema calefactor del calentador o al sistema calefactor del tanque desde la red de baja tensión detectada, las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua que son necesarias en un ciclo de lavado, las temperaturas deseadas de las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua que son necesarias en el ciclo de lavado y el momento en el ciclo de lavado, en el que se deben proporcionar las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua con las temperaturas deseadas en cada caso.

15 Mediante la disminución de las temperaturas de espera en el tanque y/o el calentador del lavavajillas según el procedimiento descrito arriba se ahorra energía, porque el tanque y el calentador no se han de calentar permanentemente a las temperaturas objetivos. Esto minimiza las pérdidas de radiación térmica hacia el entorno del lavavajillas.

20 Otra forma de realización de la invención se refiere a un procedimiento para el ahorro de energía en un lavavajillas de cúpula. Según esta variante se detecta la red de baja tensión, a la que está conectado el lavavajillas de cúpula, y se monitoriza continuamente la temperatura del agua fresca en un calentador del lavavajillas mientras el lavavajillas de cúpula se encuentra en un modo de espera. El calentador está provisto de un sistema calefactor de calentador para calentar el agua fresca. Según el procedimiento, el suministro de potencia al sistema calefactor del calentador en el modo de espera del lavavajillas de cúpula se controla de tal modo que la temperatura del agua fresca en el calentador no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del calentador. La respectiva temperatura mínima predefinida del calentador se calcula dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que en un ciclo de lavado, el calentador proporciona el agua fresca en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para posibilitar un modo de lavado higiénico.

30 En otra forma de realización, el procedimiento puede comprender también una monitorización continua de la temperatura del agua de lavado en un tanque de agua de lavado del lavavajillas de cúpula, asumiéndose también que el tanque de agua de lavado comprende un sistema calefactor de tanque para calentar el agua de lavado. El suministro de potencia al sistema calefactor del tanque se controla en el modo de espera del lavavajillas de cúpula de tal modo que la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del tanque, dependiendo la temperatura mínima predefinida del tanque de la potencia de la red de baja tensión detectada.

35 Como ya se explicó, la respectiva temperatura mínima predefinida del tanque se puede seleccionar opcionalmente dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que el tanque de agua proporciona el agua de lavado en el ciclo de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado.

40 Según otra forma de realización, el procedimiento permite priorizar el sistema calefactor del calentador respecto al sistema calefactor del tanque durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el calentador proporcione el agua fresca de aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico. De manera alternativa es posible también, sin embargo, priorizar el sistema calefactor del tanque respecto al sistema calefactor del calentador durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el tanque de agua de lavado proporcione el agua de lavado del tanque de agua de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para el lavado de la vajilla con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

45 Otra forma de realización de la invención es un medio legible por ordenador, en el que están almacenadas instrucciones que provocan que el lavavajillas de cúpula ejecute las etapas del procedimiento para el ahorro de energía en un lavavajillas de cúpula según una de las distintas formas de realización descritas, si dichas instrucciones son ejecutadas por una unidad procesadora de un lavavajillas de cúpula.

50 Según otra forma de realización a modo de ejemplo, el lavavajillas comprende también varios elementos consumidores eléctricos y un borne de entrada de red con varios conductores para unir el controlador de potencia a los conductores de la red de baja tensión en el lugar de instalación, con una fase o varias fases, en particular tres fases. El controlador de potencia es capaz de detectar el tipo de red de baja de tensión por medio de la tensión de red monofásica o multifásica de la red baja tensión, que se ha alimentado al controlador de potencia. El controlador de potencia comprende también una unidad de conexión que une eléctricamente los conductores del borne de entrada de red a grupos de los elementos consumidores dependiendo del tipo detectado de red de baja tensión. Cada grupo comprende al menos un elemento consumidor o varios elementos consumidores, conectados en paralelo entre sí, y al menos un interruptor para controlar el suministro de potencia a los elementos consumidores del respectivo grupo.

55 En formas de realización a modo de ejemplo, la unidad de conexión puede estar diseñada con una, dos o varias

etapas.

5 En otra forma de realización a modo de ejemplo está previsto un interruptor propio para cada elemento consumidor eléctrico de cada grupo. El controlador de potencia puede estar diseñado también como subconjunto plano de electrónica de potencia (PCB, placa de circuito impreso). Es posible también que el borne de entrada de red del lavavajillas forme una parte del controlador de potencia. El borne de entrada de red y/o las conexiones de todos los elementos consumidores del lavavajillas pueden estar diseñados, por ejemplo, como elemento de unión separable, en particular como conector.

10 En otra forma de realización, el lavavajillas comprende una unidad de medición para determinar la cantidad de fases de la red de tensión y detectar así la red de tensión, así como una unidad procesadora para detectar el tipo de red de tensión por medio de la cantidad de fases detectada.

15 La unidad de medición puede estar diseñada, por ejemplo, de modo que determina la posición relativa (de fases) de las fases y/o la tensión de red de la red de baja tensión. La unidad procesadora puede estar adaptada, por ejemplo, de modo que detecta el tipo de red de tensión por medio de la cantidad de fases detectada y/o por medio de la posición relativa de fases y/o de la tensión de red. Los parámetros requeridos para detectar el tipo de red de baja tensión dependen también, entre otros, de las redes de baja tensión, en las que se ha de usar el lavavajillas, y de las diferencias existentes entre estas redes de baja tensión respecto a la tensión, la cantidad de fases y la posición relativa de fases.

20 En otra forma de realización a modo de ejemplo, la unidad procesadora es capaz de conectar los interruptores de la unidad de conexión y de los grupos de elementos consumidores eléctricos de tal modo que la corriente total alimentada a los elementos consumidores eléctricos no supera la protección de la red de baja tensión, teniéndose en cuenta opcionalmente una reserva de seguridad. En este caso, el suministro de potencia a cada elemento consumidor en al menos uno de los grupos de elementos consumidores eléctricos se puede controlar individualmente con un interruptor mediante la unidad procesadora.

25 Es posible también que la unidad procesadora conecte el suministro de potencia a los elementos consumidores eléctricos mediante los interruptores de los grupos de elementos consumidores eléctricos dependiendo de la respectiva etapa de proceso de un ciclo de lavado del lavavajillas.

30 Según otra forma de realización a modo de ejemplo, la unidad procesadora del lavavajillas está adaptada para leer la protección de la red de baja tensión en una memoria del controlador de potencia o del lavavajillas o de un circuito de codificación codificado manualmente de acuerdo con la protección.

35 En otra forma de realización a modo de ejemplo, el controlador de potencia comprende una memoria que almacena informaciones de configuración. Estas informaciones de configuración pueden indicar, por ejemplo, cómo la unidad procesadora provoca, dependiendo de la red de baja tensión detectada (tipo) y de su protección, que la unidad de control conecte los interruptores de la unidad de conexión y de los distintos grupos de elementos consumidores eléctricos para distribuir la potencia de la red de baja tensión en los elementos consumidores eléctricos del lavavajillas de manera que la corriente total no supere la protección de la red de baja tensión, teniéndose en cuenta opcionalmente una reserva de seguridad.

40 Adicionalmente, en las informaciones de configuración de la memoria pueden estar almacenados también los valores de resistencia de los distintos elementos consumidores eléctricos del lavavajillas. Es posible también que la unidad procesadora lea en la memoria las informaciones de configuración para la respectiva red de baja tensión detectada y su protección y conecte los interruptores de la unidad de conexión por medio de las informaciones de configuración leídas. La unidad procesadora puede leer opcionalmente la tensión de la red de baja tensión en una memoria del controlador de potencia o del lavavajillas, por ejemplo, si dicha tensión puede o deber ser registrada por el usuario.

45 Según otra forma de realización a modo de ejemplo de la invención, la unidad de conexión es capaz de unir de manera conmutable cada fase de la tensión de red a un grupo de elementos consumidores eléctricos. En realidad, esta conexión se puede configurar de la siguiente manera: Si la red de baja tensión detectada es sólo una red monofásica, todos los elementos consumidores se activan con esta fase. En una red triangular con tres fases, las tres fases se conectan a un respectivo grupo (o grupos) de elementos consumidores eléctricos. En una red de baja tensión trifásica con conector neutro, las tres fases y el conductor neutro se conectan de manera correspondiente a un respectivo grupo (o grupos) de elementos consumidores eléctricos.

50 Para posibilitar una conexión de acuerdo con la cantidad de fases (y opcionalmente también con la tensión) de la red de baja tensión detectada (tipo), el controlador de potencia puede presentar, por ejemplo, interruptores con el fin de unir cada fase de la tensión de red a un grupo de elementos consumidores eléctricos. Los interruptores pueden estar configurados también como interruptores de cortocircuito o puentes para poner en cortocircuito los conductores del borne de entrada de red del lavavajillas en correspondencia con la red de baja tensión detectada y alimentar así las fases individuales a los elementos consumidores mediante los distintos conductores (dado el caso, cortocircuitados

entre sí). En una forma de realización de la invención, la unidad procesadora es capaz de conectar estos interruptores dependiendo del tipo detectado de red de baja tensión para poner en cortocircuito entre sí conductores individuales del borne de entrada de red y/o unirlos a los grupos de elementos consumidores.

5 Los interruptores no se tienen que prever obligatoriamente en el lavavajillas como parte del controlador de potencia, sino que los interruptores o puentes correspondientes se pueden conectar o montar alternativa o manualmente, por ejemplo, durante la instalación del lavavajillas, en correspondencia con la red de baja tensión existente.

10 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la invención, el controlador de potencia comprende varios reguladores de potencia para los elementos consumidores, que pueden estar diseñados, por ejemplo, como moduladores de ancho de pulso. Los reguladores de potencia sirven para reducir la potencia (eléctrica) que se ha de suministrar a los elementos consumidores. Cada regulador de potencia suministra la potencia reducida respectivamente a un elemento consumidor eléctrico (u opcionalmente también a varios elementos consumidores eléctricos).

15 En otra forma de realización, el lavavajillas puede comprender también una unidad de control que se comunica con la unidad procesadora del controlador de potencia mediante un bus de datos. La unidad procesadora recibe de la unidad de control señales de control para los elementos consumidores eléctricos del lavavajillas y controla el suministro de potencia a los respectivos elementos consumidores en correspondencia con las señales de control. En otra realización, la funcionalidad de la unidad de control puede estar implementada también en la unidad procesadora del propio controlador de potencia. Si el controlador de potencia y la unidad de control se diseñan en diferentes subconjuntos planos electrónicos (PCB), es ventajoso prever uniones enchufables correspondientes en los subconjuntos planos electrónicos para poder acoplarlos mediante un cable de datos y posibilitar así la comunicación entre la unidad de control y la unidad procesadora (controlador de potencia).

20

25 Descripción de las figuras

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización con referencia a las figuras. Los elementos y detalles de las figuras, que están en correspondencia entre sí, se han provisto de los mismos signos de referencia. Muestran:

30

Fig. 1 un lavavajillas de cúpula industrial según una forma de realización a modo de ejemplo de la invención;

Fig. 2 una estructura del lavavajillas de cúpula según la figura 1 que explica el funcionamiento;

35 **Fig. 3** un controlador de potencia según una forma de realización de la invención, que controla el suministro de potencia de la red de baja tensión a un sistema calefactor de calentador, un sistema calefactor de tanque y la bomba de circulación de un lavavajillas;

40 **Fig. 4** una conexión a modo de ejemplo de los distintos elementos consumidores eléctricos de la figura 3 en una red en estrella;

Fig. 5 una conexión a modo de ejemplo de los distintos elementos consumidores eléctricos de la figura 3 en una red de corriente alterna; y

45 **Fig. 6** la conexión a modo de ejemplo de los distintos elementos consumidores eléctricos de la figura 3 en una red triangular.

50 Descripción detallada de la invención

Un aspecto de la invención se refiere al diseño de un lavavajillas, en particular para el uso industrial, que puede funcionar en redes de baja tensión diferentes. El lavavajillas está diseñado ventajosamente de manera que, a pesar de la posibilidad de funcionar el lavavajillas en redes de baja tensión diferentes, no son necesarias en el caso ideal diferencias en la estructura del lavavajillas, en particular en relación con los cuerpos calefactores, las bombas y los componentes de electrónica de potencia instalados (cantidad), tales como el controlador de potencia.

55

Según este aspecto de la invención, el lavavajillas es capaz de detectar automáticamente la red de baja tensión en el lugar de instalación, a la que se conecta el mismo, y distribuir de manera óptima por medio de la red de baja tensión detectada la potencia disponible de la red de baja tensión en el lugar de instalación (teniéndose en cuenta opcionalmente una reserva de seguridad) en distintos elementos consumidores eléctricos del lavavajillas. Dependiendo de la red de baja tensión detectada es posible, por tanto, utilizar eficazmente su potencia máxima. A fin de garantizar esta distribución de la potencia suministrada por la red de baja tensión en el lugar de instalación, el lavavajillas comprende un controlador de potencia que controla la distribución de potencia desde la red de baja tensión. El regulador de potencia puede comprender al respecto una unidad de conexión que dependiendo de la red de baja tensión detectada conecta las fases individuales de la red de baja tensión a los elementos consumidores eléctricos. La unidad de conexión puede estar configurada con una o varias etapas, como se explica en detalle a

60
65

continuación.

5 Los elementos consumidores eléctricos, que se tienen en cuenta según la invención, no son necesariamente todos los elementos consumidores eléctricos del lavavajillas, sino, por ejemplo, sólo aquellos que pueden tener un consumo significativo de potencia. Estos son, por ejemplo, los elementos consumidores eléctricos que provocan un flujo de corriente en el intervalo de mA de tres dígitos o más, tales como la bomba de circulación o los cuerpos calefactores o sus espirales calefactoras para el calentador o el tanque de agua de lavado. Los elementos consumidores eléctricos, que consumen sólo poca corriente, por ejemplo, en el intervalo de mA de dos dígitos o menos, no se han de tener en cuenta, sino que se pueden tener en cuenta, por ejemplo, en conjunto (por ejemplo, mediante una reserva de potencia). Los elementos consumidores eléctricos, a través de los que circula sólo muy poca corriente, son, por ejemplo, las válvulas magnéticas para el suministro de agua fresca o las bombas para los productos químicos de lavado, el consumo de potencia del propio controlador de potencia o del sistema electrónico de control, etc.

15 El controlador de potencia puede estar diseñado como subconjunto plano de electrónica de potencia (PCB). En una forma de realización, el controlador de potencia está diseñado sobre la base de semiconductores en un subconjunto plano de electrónica de potencia, es decir, comprende mayormente componentes semiconductores de potencia, tales como diodos de potencia, tiristores, triacs, MOSFET de potencia y/o componentes IGBT, que son capaces de conectar las corrientes o tensiones necesarias, generadas en una red de baja tensión. En comparación con el uso de contactores, la cantidad de juegos de conexión se multiplica debido al uso de semiconductores de potencia en el controlador de potencia, lo que mejora considerablemente la vida útil.

25 Según una forma de realización, el lavavajillas comprende una unidad de medición y una unidad procesadora para detectar la red de baja tensión en el lugar de instalación, a la que está conectado el lavavajillas. La unidad de medición determina, por ejemplo, la cantidad de fases de la red de baja tensión en el lugar de instalación y opcionalmente su posición de fase (relativa) entre sí y/o la tensión de la red de baja tensión en el lugar de instalación. A partir de las informaciones obtenidas sobre la red de baja tensión en el lugar de instalación, la unidad procesadora determina a continuación el tipo de red de baja tensión, al que se conectó el lavavajillas, y configura la unidad de conexión del controlador de potencia de tal modo que las fases individuales de la red de baja tensión detectada se solicitan de tal modo que pueden abastecer de potencia a los elementos consumidores eléctricos correspondientes.

35 De manera opcional, los conductores individuales de la conexión de red pueden estar protegidos adicionalmente con un fusible. Es posible también que distintas informaciones sobre la red de baja tensión en el lugar de instalación se configuren manualmente, por ejemplo, durante la instalación del lavavajillas. Por ejemplo, la tensión de la red de baja tensión y/o la protección de la red de baja tensión en el lugar de instalación se podrían configurar también manualmente. Dependiendo de las redes de baja tensión, en las que ha de funcionar el lavavajillas, se puede configurar/predefinir también fijamente parámetros individuales de la red de baja tensión. Las informaciones de configuración pueden estar almacenadas, por ejemplo, en una memoria de datos del controlador de potencia del lavavajillas, a la que puede acceder la unidad procesadora para la lectura y opcionalmente también para la escritura.

45 En una forma de realización de la invención, el suministro de potencia a cada elemento consumidor eléctrico se puede controlar individualmente con un interruptor mediante la unidad procesadora. Cada fase de la red de baja tensión en el lugar de instalación está unida ventajosamente a un grupo formado por varios elementos consumidores eléctricos, pero los distintos elementos consumidores se pueden abastecer de potencia individualmente mediante el interruptor asignado. En este sentido se garantiza también ventajosamente que la corriente total, alimentada a los elementos consumidores eléctricos dependiendo de la respectiva etapa de proceso del ciclo de lavado, no supere la protección de la red de baja tensión, teniéndose en cuenta opcionalmente una reserva de seguridad.

50 En una forma de realización a modo de ejemplo de la invención, los elementos consumidores eléctricos de un lavavajillas de cúpula según la invención, que se abastecen de la potencia de la red de baja tensión en el lugar de instalación mediante el controlador de potencia, comprenden las espirales calefactoras de los cuerpos calefactores para el tanque de agua de lavado y el calentador, así como una bomba de circulación para hacer circular el agua de lavado en el tanque de agua de lavado. El motor de la bomba de circulación puede ser controlado también por un convertidor de frecuencia. En el lavavajillas de cúpula pueden estar previstos opcionalmente también otros elementos consumidores eléctricos que se pueden abastecer asimismo de potencia mediante el controlador de potencia. En este caso se puede tratar, por ejemplo, de válvulas magnéticas, bombas de dosificación para los productos químicos de lavado, una bomba para el suministro de agua fresca procedente del calentador y/o una bomba para bombear el agua de lavado. Por lo general, estos elementos consumen sólo poca potencia en comparación con los cuerpos calefactores del calentador o del tanque de agua de lavado y la bomba de circulación. Por tanto, es posible que estos elementos del lavavajillas con sólo un consumo insignificante de potencia sean tenidos en cuenta en general con un margen de seguridad y, por consiguiente, no sean tenidos en cuenta necesariamente de manera explícita por el controlador de potencia durante la distribución de la potencia de la red de baja tensión detectada. No obstante, es posible también naturalmente tener en cuenta elementos consumidores con un bajo consumo de potencia al distribuirse la potencia de conexión de la red de baja tensión, lo que aumenta sobre todo sólo la complejidad de la distribución de potencia.

La invención se describe en los párrafos siguientes en particular con referencia un lavavajillas diseñado para el uso industrial, en particular un lavavajillas de cúpula (de cesta). Sin embargo, los principios de la invención no se han de entender como limitados al uso en tal lavavajillas de cúpula. La figura 1 muestra un lavavajillas de cúpula según una forma de realización a modo de ejemplo de la invención. La figura 2 muestra una estructura del lavavajillas de cúpula de la figura 1 que explica el funcionamiento. El lavavajillas de cúpula a modo de ejemplo comprende en su zona superior un espacio de lavado que se forma, por una parte, mediante la pared trasera y el tanque de agua de lavado del lavavajillas de cúpula y, por la otra parte, mediante la cúpula del lavavajillas de cúpula que se puede abrir a modo de ejemplo al pivotarse hacia arriba. El espacio de lavado sirve para alojar la vajilla que se va a limpiar.

La vajilla se limpia mediante la circulación del agua de lavado en el tanque de agua de lavado que se encuentra en la zona inferior del espacio de lavado, como se puede observar en la figura 2. El tanque de agua de lavado tiene un cuerpo calefactor para calentar el agua de lavado y puede contener normalmente una cantidad aproximada de agua de lavado de 15 a 45 litros. Para la limpieza de la vajilla, el lavavajillas comprende un brazo de lavado giratorio, dispuesto de manera giratoria en la zona inferior del espacio de lavado, por debajo de la vajilla que se va a limpiar. Adicional o alternativamente puede estar previsto también un brazo de lavado por encima de la vajilla, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2. El agua de lavado se bombea hacia al brazo de lavado (o los brazos de lavado) mediante la bomba de circulación y limpia la vajilla. El brazo de lavado se puede usar también para aclarar la vajilla con el agua calentada y más limpia, suministrada por el calentador, después de la fase de circulación en el ciclo de lavado y para suministrar al mismo tiempo agua fresca al agua de lavado en el tanque. Alternativamente puede estar previsto al respecto un brazo de aclarado separado. Asimismo, se han previsto bombas o motores de bomba correspondientes para el suministro de agua de lavado o agua fresca por medio del brazo de lavado (o el brazo de aclarado, si procede), así como el suministro del medio de limpieza y la evacuación del agua de lavado sucia, aunque esto sólo aparece esbozado en la figura 2.

En una zona inferior del lavavajillas de cúpula se encuentran el sistema electrónico de control (unidad de control) del lavavajillas de cúpula y el controlador de potencia, que se analizarán en detalle a continuación, así como la bomba de circulación mencionada y el calentador. La capacidad del calentador puede estar en correspondencia, por ejemplo, con la cantidad de agua fresca necesaria para el aclarado. No obstante, es posible también que el calentador contenga más agua fresca que la necesaria para el lavado. Esto permite ajustar la cantidad para el aclarado a valores superiores e inferiores de acuerdo con la vajilla. En este caso no se han representado otros elementos convencionales del lavavajillas de cúpula, por ejemplo, la entrada de agua fresca y la salida de agua de lavado, el sistema calefactor del tanque de agua de lavado y del calentador, un convertidor de frecuencia para controlar las bombas o la conexión de red de la red de baja tensión en el lugar de instalación. La unidad de control y el controlador de potencia pueden estar diseñados en diferentes subconjuntos planos electrónicos (PCB) y se pueden conectar entre sí por medio de un cable de datos. Sin embargo, es posible también diseñar la unidad de control y el controlador de potencia en un subconjunto plano electrónico (PCB).

Sin pérdida de generalidad se puede asumir a modo de ejemplo que un ciclo de lavado del lavavajillas de cúpula dura sólo pocos minutos, por ejemplo, 1, 2, 3, 4 o 5 minutos, y que se necesita sólo una pequeña cantidad de litros de agua fresca (por ejemplo, 2 a 5 litros por ciclo de lavado). En un ejemplo de realización, las etapas de proceso individuales del ciclo de lavado del lavavajillas de cúpula incluyen, por ejemplo, el llamado ciclo de circulación (fase de circulación), en el que la bomba de circulación del lavavajillas limpia la vajilla mediante la circulación de la lejía en el tanque de agua de lavado, así como una fase de aclarado, en la que la vajilla limpia se aclara con agua fresca. Entre el tiempo de circulación y la fase de aclarado pueden estar previstas opcionalmente otras fases, por ejemplo, una pausa de escurrido. Después de la fase de aclarado se pueden prever asimismo otra pausa de escurrido y/o una fase de secado, en la que se seca la vajilla, antes de finalizar el ciclo de lavado. Sin embargo, la invención no está limitada por estas operaciones a modo de ejemplo en un ciclo de lavado.

En principio, el lavavajillas debe posibilitar según la invención la limpieza higiénica de la vajilla. Esto significa que al menos en una etapa de proceso del ciclo de lavado, el agua debe presentar una temperatura que garantice la limpieza higiénica de la vajilla. Si se parte del ciclo de lavado de un lavavajillas de cúpula, descrito arriba a modo de ejemplo, es necesario realizar el aclarado de la vajilla con 2 a 5 litros de agua fresca y/o la limpieza de la vajilla mediante la circulación a temperaturas correspondientemente altas. Por tanto, el agua fresca para el aclarado deberá tener una temperatura de 60 °C a 90 °C, ventajosamente 80 °C a 85 °C. En un ejemplo, el agua fresca se calienta a 85 °C para el aclarado. Si el proceso de lavado debe garantizar la limpieza higiénica de la vajilla, la vajilla se limpia durante un cierto tiempo con agua de lavado en el intervalo de temperatura de 55 °C a 70 °C, ventajosamente 60 °C a 65 °C. En un ejemplo, el lavado de la vajilla en la fase de circulación se debe realizar con agua de lavado a una temperatura de 62 °C. En un resultado de lavado higiénico pueden influir también, además de la temperatura, la duración del ciclo de lavado y del aclarado, las temperaturas del agua de lavado en la fase de circulación y del agua fresca en la fase de aclarado, así como los productos químicos de lavado. En caso de tiempos de lavado particularmente largos o en caso de usarse productos químicos especiales, las temperaturas del agua de lavado y del agua fresca se pueden diferenciar de las temperaturas usuales, mencionadas antes a modo de ejemplo, en particular pueden ser más bajas.

Sin pérdida de generalidad se puede asumir a modo de ejemplo que los cuerpos calefactores eléctricos (o, si

procede, sus espirales calefactoras controlables por separado) del calentador y del tanque de agua de aclarado, así como la bomba de circulación representan los consumidores de potencia principales en el lavavajillas. Estos elementos consumidores eléctricos tienen, por lo general, un consumo de potencia en el intervalo de kW, mientras que otros consumidores eléctricos, como las bombas de dosificación y las válvulas magnéticas operadas por electricidad, el controlador de potencia, el sistema electrónico de control, elementos operativos eléctricos o una pantalla, etc., necesitan sólo corrientes en el intervalo de mA de uno o dos dígitos y contribuyen, por tanto, sólo de una manera insignificante al consumo de energía. Por consiguiente, en los ejemplos de realización siguientes se remite principalmente a los cuerpos calefactores eléctricos (o, si procede, a sus espirales calefactoras controlables por separado) del calentador y del tanque de agua de lavado, así como la bomba de circulación del lavavajillas de cúpula, mientras que los elementos consumidores eléctricos restantes no han de ser tenidos en cuenta de manera extra en la distribución de potencia por el controlador de potencia o son tenidos en cuenta por el controlador de potencia mediante una integración de una reserva de potencia general durante la distribución de la potencia.

El agua en el calentador o en el tanque de agua de lavado se calienta por electricidad mediante cuerpos calefactores. Por ejemplo, como cuerpo calefactor se puede usar un cuerpo calefactor tubular. En una forma de realización, un cuerpo calefactor tiene varias las espirales calefactoras (por ejemplo, 2, 3 o 4) que pueden presentar líneas calefactoras diferentes o también idénticas. En una forma de realización a modo de ejemplo de la invención se usa un cuerpo calefactor de tres espirales para el calentador y/o el tanque de agua de lavado, que cubre a nivel mundial todo el intervalo de tensión de red. En una forma de realización alternativa, el cuerpo calefactor para el calentador y/o el tanque de agua de lavado puede estar diseñado también con cuatro espirales.

Un cuerpo calefactor puede tener, por ejemplo, una potencia calorífica total de hasta 18 kW, aunque se pueden utilizar también potencias caloríficas superiores o inferiores. Las espirales calefactoras individuales del cuerpo calefactor se pueden controlar individualmente mediante el controlador de potencia en una configuración a modo de ejemplo. Cada espiral del cuerpo calefactor puede tener otra resistencia y suministra, por tanto, otra potencia con la misma tensión de red. Si las espirales calefactoras se pueden conectar individualmente, se obtiene entonces una pluralidad de potencias calefactoras, posibles de ajustar por medio del controlador de potencia. Dependiendo de la potencia de conexión de red disponible por parte del cliente y del estado operativo de la máquina (modo de espera o modo de lavado, pero también fases diferentes en el ciclo de lavado) se pueden conectar diferentes secciones de calentamiento mediante el controlador de potencia. En este sentido se tiene en cuenta también cómo la unidad de conexión distribuye los grupos de elementos consumidores en las fases individuales de la conexión de red.

Esto permitirá montar sólo una cantidad muy pequeña de cuerpos calefactores diferentes en los lavavajillas de cúpula, en el caso ideal, sólo un único tipo de cuerpo calefactor, lo que reduce considerablemente las variantes de máquina, es decir, hasta el 80 %, gracias a la posibilidad de usar a nivel mundial (o al menos en los países deseados) el sistema electrónico de potencia y los cuerpos calefactores controlados, independientemente de la red.

En una forma de realización de la invención es posible también unir los cuerpos calefactores al controlador de potencia mediante conectores (y, dado el caso, cables). El enchufe de los cuerpos calefactores en el controlador de potencia simplifica y acelera los procesos de montaje en comparación con el enroscado en los contactores.

El controlador de potencia puede posibilitar opcionalmente también la distribución de la potencia eléctrica por control de semionda entre el calentador y el tanque de agua de lavado o también entre los cuerpos calefactores del calentador. La potencia calorífica en el tanque de agua de lavado y el calentador se puede ajustar entonces de una manera muy precisa, lo que permite una regulación exacta de las temperaturas en el tanque de agua de lavado y el calentador. Alternativamente, los elementos consumidores individuales se pueden controlar también con una modulación de ancho de pulso para controlar su consumo de potencia.

La unidad de control del lavavajillas de cúpula puede comunicar, por ejemplo, mediante un bus, al controlador de potencia qué espirales calefactoras se van a conectar y cómo se distribuye la potencia entre las distintas espirales calefactoras (control de semionda). El software de la unidad procesadora, por ejemplo, un microcontrolador, del controlador de potencia asume el control de los semiconductores de potencia y garantiza, por ejemplo, que estos se conecten en el paso a cero de la tensión y tenga lugar una conmutación en lo posible sin fluctuaciones entre distintas espirales calefactoras.

La figura 3 muestra un controlador de potencia según una forma de realización de la invención, que controla el suministro de potencia de la red de baja tensión a un cuerpo calefactor de calentador con cuatro espirales calefactoras, a un sistema calefactor de tanque de lavado con una espiral calefactora y a una bomba de circulación. El suministro de corriente a la bomba de circulación UP se puede interrumpir opcionalmente con un relé de seguridad 305, por ejemplo, para impedir que la bomba haga circular el agua de lavado, si se abre la cúpula/puerta del lavavajillas. El controlador de potencia 300 del lavavajillas tiene un borne de entrada de red 301 que está diseñado como conector enchufable y se une a la red en el lugar de instalación. En el ejemplo mostrado, el borne de entrada de red 301 está diseñado como conector de 4 polos y, por consiguiente, se suministran cuatro conductores de la unidad de conexión de configuración 302. Los conductores se identifican con L1, L2, L3 y N, siendo N el conductor neutro y estando presentes en los conductores L1, L2, L3 hasta tres fases de la red de baja tensión. Sin embargo, es posible prever también adicionalmente un conductor PE (Protective Earth, puesta a tierra) y diseñar de

manera correspondiente el borne de entrada de red 301 como conector de cinco polos.

En la figura 3, un dispositivo de medición 303 está unido a los conductores L1, L2, L3 y N por delante de la unidad de conexión de configuración 302. El dispositivo de medición 303 mide para cada uno de los tres conductores L1, L2, L3, si éste presenta una fase de la red de baja tensión en el lugar de instalación y, si esto ocurre, la diferencia de fases entre los conductores individuales. El dispositivo de medición 303 puede detectar también la tensión presente en los respectivos conductores L1, L2, L3. Con ayuda de estos valores de medición, la unidad procesadora 307 puede determinar el tipo de red de baja tensión que se conectó al borne de entrada de red. La unidad procesadora 307 puede diferenciar entonces las redes de baja tensión monofásicas y trifásicas, detectar la tensión de la red de baja tensión y determinar por medio de las diferencias de fase si se trata de una red en estrella trifásica (con conductor neutro) o de una red triangular (sin conductor neutro).

Si el lavavajillas se instala en una red de baja tensión monofásica, la fase de la conexión de red 301 puede estar conectada únicamente a uno de los conductores L1, L2, L3 (por ejemplo, el conductor L1). En este caso, el dispositivo de medición 303 identifica la red de baja tensión monofásica en el lugar de instalación por el hecho de que sólo uno de los conductores (por ejemplo, L1) presenta una tensión alterna. Si la unidad procesadora 307 identifica una red de baja tensión monofásica por medio de los resultados de medición del dispositivo de medición 303, ésta provoca que la unidad de conexión de configuración 302 conecte todos los grupos de elementos consumidores a la fase.

Si el lavavajillas se conecta a una red de baja tensión trifásica, se puede tratar de una red en estrella (con L1, L2, L3 y N conectados) o de una red triangular (con L1, L2 y L3 conectados). La unidad de medición compara las posiciones de fase de las tensiones de estrella U_{L1-N} , U_{L2-N} y U_{L3-N} entre sí. Si el conductor neutro no está conectado, éste funciona sincronizadamente con una de las fases L1, L2 o L3 mediante un circuito en la unidad de medición 303. La unidad de medición 303 calcula sobre la base de la posición de fase si se trata de una red triangular o una red en estrella.

En otra forma de realización, la unidad de conexión de configuración 302 se puede implementar también "manualmente. Con este fin se utilizan manualmente, en vez de interruptores de configuración controlados por la unidad procesadora, bornes (de cortocircuito) en la instalación del lavavajillas para conseguir la conexión de los conductores L1, L2, L3 y N que es necesaria de acuerdo con el tipo de red. En una red de tensión monofásica, los conductores L1, L2 y L3 se ponen en cortocircuito con ayuda de bornes de cortocircuito o puentes, de modo que la misma fase está presente en los tres conductores de la conexión de red. En este caso, la unidad procesadora 307 puede detectar por medio de los resultados de medición del dispositivo de medición 303, es decir, por medio de la diferencia de fase no existente (diferencia de fase = 0), que se trata de una red de tensión monofásica.

Para una red en estrella no es necesario prever ningún borne de cortocircuito o puente, de modo que el dispositivo de medición 303 puede identificar el tipo de red de la manera descrita antes. Para una red triangular, en cambio, los conductores L1, L2, L3 y N se han de conectar con ayuda de bornes de cortocircuito o puentes de modo que los elementos consumidores (o grupos de elementos consumidores) se unan a las fases, como se muestra en la figura 6, es decir, no se utiliza el conductor neutro (no existente) en el lugar de instalación.

De manera opcional sería posible también que el conector del cable de conexión transmitiera las fases individuales correctamente al borne de conexión de red del lavavajillas.

Si en la instalación del lavavajillas se utilizan puentes de cortocircuito (o un conector con una configuración correspondiente), se debe tener en cuenta que el dispositivo de medición 303 puede estar unido a los conductores individuales L1, L2, L3 y N sólo a continuación de los mismos. En este caso, los puentes usados deben ser tenidos en cuenta entonces durante la detección del tipo de red por el dispositivo de medición 303.

En el ejemplo mostrado en la figura 3, la unidad procesadora 307 provoca, en caso de detectarse una red en estrella (con la presencia, por tanto, de un conductor neutro), que la unidad de conexión de configuración 302 conecte los interruptores de configuración 312 de tal modo que estos unen los interruptores T1-T6 de la unidad de conexión 304 al conductor neutro N. En caso de detectarse una red triangular (sin la presencia, por tanto, de un conductor neutro), la unidad procesadora 307 provoca que la unidad de conexión de configuración 302 conecte los interruptores de configuración 312 de tal modo que estos unen los interruptores T1, T2, T4, T5 y T6 de la unidad de conexión 304 al conductor L3 y el interruptor T3 al conductor L2. La unidad procesadora 307 provoca también que la unidad de conexión de configuración 302 una los conductores L1, L2, L3 y N (red en estrella) o los conductores L1, L2 y L3 (red triangular) a los elementos consumidores eléctricos, es decir, en el ejemplo de realización a las espirales calefactoras de los cuerpos calefactores y de la bomba de circulación.

La figura 4 muestra una conexión a modo de ejemplo de los elementos consumidores eléctricos, es decir, de las cuatro espirales (B1.1, B1.2, B1.3 y B1.4) del cuerpo calefactor del calentador, de la espiral (T1.1) del cuerpo calefactor del tanque de lavado y de la bomba de circulación en la figura 3 en una red en estrella. La figura 5 muestra una conexión a modo de ejemplo de los elementos consumidores eléctricos, es decir, de las cuatro espirales (B1.1, B1.2, B1.3 y B1.4) del cuerpo calefactor del calentador, de la espiral (T1.1) del cuerpo calefactor del

tanque de lavado y de la bomba de circulación en la figura 3 en una red de corriente alterna. La figura 6 muestra la conexión en una red triangular. Los interruptores T1 a T6 indican los interruptores individuales de la unidad de conexión 304 en la figura 3.

5 La conexión, correspondiente a cada red de baja tensión detectada, de los interruptores de configuración S1-S4 de la unidad de conexión de configuración 302 puede estar almacenada, por ejemplo, de fábrica, en un dispositivo de almacenamiento 308 del controlador de potencia (por ejemplo, una memoria ROM, EPROM u otra memoria no volátil, legible y opcionalmente escribible). Dependiendo de la red de baja tensión detectada, la unidad procesadora 307 puede leer a continuación las informaciones de configuración correspondientes para los interruptores de configuración S1-S2 en la unidad de almacenamiento 308 y provocar que la unidad de conexión de configuración 302 conecte debidamente los interruptores de configuración S1-S4.

10 Como se puede observar en la figura 3, los conductores L1, L2, L3 y el conductor neutro N (si está presente en el lugar de instalación) se unen a los elementos consumidores eléctricos de tal modo que cada uno de los conductores L1, L2 y L3 y el conductor neutro N (si está presente en el lugar de instalación) se une a un grupo de varios elementos consumidores. Cada elemento consumidor se puede conectar también mediante un interruptor de la unidad de conexión 304, pudiéndose abrir y cerrar el respectivo interruptor del elemento consumidor por medio de la unidad procesadora 307. De este modo, la unidad procesadora 307 puede controlar el flujo de corriente a través de los elementos consumidores individuales. Esto le permite a la unidad procesadora 307 controlar el suministro de corriente a los elementos consumidores de una manera adaptada específicamente a las distintas etapas de proceso de un ciclo de lavado y garantizar al mismo tiempo que la potencia tomada por los elementos consumidores no supere la potencia máxima proporcionada por la red de baja tensión detectada (opcionalmente, menos una reserva de potencia).

25 La tabla siguiente muestra a modo de ejemplo para distintas redes cómo se conectan los elementos consumidores del sistema calefactor del tanque, del sistema calefactor del calentador y de la bomba de circulación al priorizarse el calentador, si existe una demanda de calefacción correspondiente. Son posibles también otras combinaciones. En este caso se parte de las potencias siguientes de los elementos calefactores individuales y de la bomba de circulación con una tensión de 230 V_{eff}. El sistema calefactor del tanque tiene una espiral (elementos consumidores) T1.1 = 2,5 kW. El sistema calefactor del calentador tiene cuatro espirales (elementos consumidores) B1.1 a B1.4 con las potencias individuales B1.1 = 3 kW, B1.2 = 1,8 kW, B1.3 = 3 kW y B1.4 = 3 kW. La bomba de circulación (elemento consumidor) UP tiene una potencia de 1,5 kW.

Tabla 2

Tipo de red	Fase de circulación (prioridad y demanda de calefacción en el calentador)	Espera (prioridad y demanda de calefacción en el calentador)
Red en estrella trifásica, 400 V, 16 A	UP, B1.2, B1.3, B1.4	B1.1, B1.3, B1.4
Red en estrella trifásica, 400 V, 32 A	UP, B1.1, B1.2, B1.3, B1.4, T1.1	B1.1, B1.2, B1.3, B1.4, T1.1
Tensión alterna monofásica, 230 V, 32 A	UP, B1.2, B1.3	B1.3, B1.4

35 En este caso es posible también almacenar de fábrica las respectivas posiciones de interruptor de los interruptores de la unidad de conexión 304 en el dispositivo de almacenamiento del controlador de potencia para la potencia respectiva disponible en los distintos tipos de redes de baja tensión y para las distintas etapas de proceso en el ciclo de lavado. La unidad procesadora 307 puede leer también aquí, dependiendo de la red de baja tensión detectada y de la etapa de proceso respectiva en el ciclo de lavado, las informaciones de conexión correspondientes para los interruptores T1-T6 de la unidad de conexión 304 en la unidad de almacenamiento 308 y provocar que la unidad de conexión 304 conecte debidamente los interruptores T1-T6 de la unidad de conexión 304.

40 La potencia respectiva disponible en los distintos tipos de redes de baja tensión depende de la cantidad de fases, la tensión de red y la protección de la red de baja tensión, es decir, el flujo de corriente máximo por fase. La protección de las fases se puede indicar, por ejemplo, mediante un circuito de codificación durante la instalación del lavavajillas. Alternativamente, la protección puede ser programada también por el usuario del lavavajillas y se almacena en el dispositivo de almacenamiento. La unidad procesadora 307 es capaz de leer el circuito de codificación o la protección de las fases en el dispositivo de almacenamiento para determinar así la potencia máxima respectiva (por fase) de la red de baja tensión detectada. Sobre la base de la potencia (por fase) determinada de esta manera, la unidad procesadora 307 puede leer las posiciones correspondientes de los interruptores de la unidad de conexión 304 para las respectivas etapas de proceso del ciclo de lavado en la unidad de almacenamiento 308 y provocar que la unidad de conexión 304 abra o cierre debidamente los interruptores de la unidad de conexión 304.

55

Es posible también que el nivel de la tensión de red se indique mediante un circuito de codificación durante la instalación del lavavajillas o sea programado alternativamente por el usuario del lavavajillas y almacenado en el dispositivo de almacenamiento. En este caso no es necesario que el dispositivo de medición 303 determine la tensión de red de la red de baja tensión en el lugar de instalación, sino que la unidad procesadora 307 puede leer el valor en el circuito de codificación o el dispositivo de almacenamiento 308.

En otra forma de realización es posible prescindir completamente del dispositivo de medición 303. En este caso, el tipo de red de baja tensión, a la que se conecta el lavavajillas, así como su tensión de red y protección se ajustan mediante uno o varios circuitos de codificación y son leídos por la unidad procesadora 307 para conectar la unidad de conexión de configuración 302 y la unidad de conexión 304 en correspondencia con las informaciones codificadas. Alternativamente, las informaciones pueden ser programadas por el usuario del lavavajillas y almacenadas en la unidad de almacenamiento del controlador de potencia, en vez de por el circuito o los circuitos de codificación. La unidad procesadora 307 puede leer a continuación estas informaciones y controlar debidamente la unidad de conexión de configuración 302 y la unidad de conexión 304.

El controlador de potencia 300, mostrado a modo de ejemplo en la figura 3, según una forma de realización de la invención está provisto de una disposición de conexión de dos etapas. La primera etapa corresponde a la unidad de conexión de configuración 302 que une las líneas L1, L2, L3 y N de la conexión de red a los elementos consumidores eléctricos dependiendo de la red de baja tensión detectada. La segunda etapa corresponde a la unidad de conexión 304 y permite controlar el suministro de potencia a los elementos consumidores individuales mediante sus interruptores T1-T6. En otra forma de realización está previsto implementar estas dos etapas en una única disposición de interruptor. A tal efecto, el controlador de potencia 300 comprende, en vez de la unidad de conexión de configuración 302 y la unidad de conexión 304, una matriz de conexión con interruptores que permiten unir cada elemento consumidor eléctrico a uno de los conductores L1, L2 y L3 y al conductor neutro (red en estrella y red de tensión alterna monofásica) o a dos de los conductores L1, L2 y L3 (red triangular) dependiendo de la red de baja tensión detectada (y de su potencia disponible) y dependiendo de la etapa de proceso del ciclo de lavado.

La configuración del controlador de potencia y en particular la forma, en la que se conectan la unidad de conexión de configuración 302 y la unidad de conexión 304 mediante la unidad procesadora 307, dependen, como ya se explicó, tanto de la cantidad y de las potencias individuales de los elementos consumidores considerados como de la red de baja de tensión, a la que se conecta el lavavajillas (tipo de red, tensión y protección). Naturalmente, la invención no está limitada a la cantidad de elementos consumidores mostrada en la figura 3, en particular un sistema calefactor de calentador de 4 espirales y un sistema calefactor de tanque de 1 espiral. El sistema calefactor del calentador y el sistema calefactor del tanque pueden tener también una cantidad mayor o menor de espirales calefactoras (y, por consiguiente, de elementos calefactores). Esto puede dar como resultado que el controlador de potencia 300 no se pueda implementar en un subconjunto plano individual de electrónica de potencia (PCB), sino que varios controladores de potencia, que pueden controlar a su vez diferentes grupos de elementos consumidores, se usen en una conexión en cascada. Con este fin, las fases individuales de la red de baja tensión se pueden unir al borne de conexión de red 301 de los controladores de potencia 300 conectados en paralelo.

En caso de la conexión en cascada de varios controladores de potencia, el sistema electrónico de control (unidad de control) se puede implementar en un subconjunto plano electrónico propio (PCB) y puede transmitir las informaciones de control necesarias para controlar las unidades de conexión de configuración 302 y la unidad de conexión 304 mediante un bus de datos a los controladores de potencia o sus unidades procesadoras 307. Los controladores de potencia están unidos debidamente a la unidad de control por medio de cables de datos (véase conexión de bus de datos 306).

Una forma de realización de la invención se refiere al funcionamiento de un lavavajillas (industrial) con ahorro de energía, como se describió, por ejemplo, con referencia a las figuras 1 a 3. El lavavajillas monitoriza en el modo de espera la temperatura del agua, necesaria en un ciclo de lavado y suministrada por un tanque o un calentador del lavavajillas, y garantiza que la temperatura del agua no sea inferior a una cierta temperatura predefinida. Esta temperatura se ha seleccionado de modo que al ponerse en marcha un ciclo de lavado (es decir, se inicia el modo de lavado y se ejecuta un ciclo de lavado), el agua se proporciona durante el ciclo de lavado con la temperatura (objetivo) deseada, en el momento deseado y opcionalmente también (dependiendo de la forma de realización) en la cantidad deseada con el fin de posibilitar un modo de lavado higiénico. De esta manera, por ejemplo, se puede monitorizar la temperatura del agua fresca para el aclarado de la vajilla en el calentador y/o la temperatura del agua de lavado en el tanque del lavavajillas. En correspondencia con la temperatura medida, el lavavajillas activa y desactiva el sistema calefactor del calentador y/o del tanque de agua de lavado.

Los lavavajillas industriales tienen usualmente tiempos de lavado cortos de sólo pocos minutos. A modo de ejemplo se puede asumir que una limpieza higiénica de la vajilla se garantiza al aclararse la vajilla con agua caliente procedente del calentador al final de un ciclo de lavado. Debido a los tiempos de lavado muy cortos, el agua fresca en el calentador se ha de calentar en un período de tiempo correspondientemente corto de la temperatura del agua del grifo (5 °C a 25 °C aproximadamente) a la temperatura deseada de 85 °C aproximadamente, por lo que los lavavajillas convencionales mantienen de la manera más constante posible la temperatura del agua en el calentador, incluso también una temperatura del agua de 85 °C en el modo de espera. Asimismo, en lavavajillas convencionales,

la temperatura del agua en el espacio de lavado del lavavajillas se mantiene a la temperatura deseada, por ejemplo, 62 °C aproximadamente, para poder iniciar y finalizar el proceso de lavado sin ninguna demora.

5 El lavavajillas según una forma de realización de la invención permite que durante el tiempo de espera del lavavajillas se puedan reducir las temperaturas al menos del agua fresca en el calentador y opcionalmente también del agua de lavado en el tanque, sin quedar por debajo de ciertas temperaturas mínimas.

10 Si se tiene en cuenta la temperatura predefinida para el agua fresca que no debe ser inferior al valor establecido, ésta se selecciona de modo que al ponerse en marcha un ciclo de lavado, el ciclo de lavado se puede iniciar inmediatamente y puede finalizar en el tiempo deseado, garantizándose, no obstante, una limpieza higiénica mediante el aclarado con una cantidad de agua calentada suficientemente (por ejemplo, a 85 °C). La temperatura predefinida se ha seleccionado de modo que el calentador puede suministrar agua fresca en la cantidad deseada y con la temperatura deseada al comenzar la fase de aclarado en el ciclo de lavado (o al menos durante un tiempo suficiente dentro de la fase de aclarado). Si se parte, por ejemplo, de un ciclo de lavado de 2 minutos y se asume también a modo de ejemplo que el aclarado, incluida la fase de escurrido, dura 16 segundos y se necesitan 2 litros de agua fresca caliente, la temperatura predefinida, que no puede quedar por debajo del valor establecido, se selecciona de modo que el calentador calienta la cantidad de agua en el calentador durante 104 segundos a la temperatura deseada de 85 °C.

20 Dependiendo del volumen de calentador seleccionado, en el calentador puede quedar agua residual después de extraerse el agua fresca para la fase de aclarado. Esto significa que la temperatura predefinida para el agua fresca, que no debe ser inferior al valor establecido, puede ser en caso de un volumen más pequeño del calentador mayor que en caso de un volumen más grande del calentador. Sin embargo, por razones de seguridad (por ejemplo, para evitar un sobrecalentamiento/una rotura del sistema calefactor por el calor) puede ser conveniente seleccionar un volumen de calentador mayor que la cantidad (volumen) del agua fresca necesaria en la fase de aclarado con el fin de garantizar, por ejemplo, que las espirales calefactoras se encuentren siempre en el agua (residual). Por consiguiente, el volumen del calentador puede estar seleccionado de modo que la cantidad de agua residual en el calentador se mantenga constante después del aclarado, independientemente de la cantidad seleccionada para el aclarado (por ejemplo, 4,5 l).

30 El valor de la temperatura del agua fresca predefinida, que no debe ser inferior al valor establecido, depende entre otros de la potencia que se puede proporcionar del cuerpo calefactor durante el intervalo de tiempo disponible (es decir, los 104 segundos en el ejemplo anterior). Esta potencia puede depender entre otros también de la potencia máxima de la red de baja tensión (es decir, la tensión, la cantidad de fases y su protección). Naturalmente, en la temperatura predefinida, que no debe quedar por debajo de lo previsto, influyen también (como se explicó) la capacidad del calentador y la cantidad de agua residual, que queda en el calentador, la potencia del sistema calefactor del calentador o de sus espirales, la cantidad de agua necesaria y el intervalo de tiempo disponible para calentar el agua fresca.

40 En el caso de un lavavajillas descrito con referencia a las figuras 1 a 3, la tabla siguiente muestra a modo de ejemplo para una selección de potencias diferentes de la red de baja tensión la temperatura del agua fresca, que no deberá ser inferior en el modo de espera al valor establecido, con el fin de poder proporcionar 2 o 3 litros de agua fresca a 85 °C para la fase de aclarado que comienza 104 segundos después de iniciarse el ciclo. En la tabla 3 siguiente se parte del hecho de que una cantidad de agua residual de 4,5 l se mantiene siempre en el calentador después de la fase de aclarado. Por consiguiente, después de rellenarse el calentador hay 6,5 l y 7,5 l de agua fresca en el calentador, que se han de calentar y que no deben ser inferiores a las temperaturas mínimas indicadas en la tabla 3.

Tabla 3

Tipo de red	Tensión	Protección	Temperatura mínima del agua en el calentador, cantidad para el aclarado 2,0 l	Temperatura mínima del agua en el calentador, cantidad para el aclarado 3,0 l
Red en estrella trifásica	400 V	16 A	54	60
Red en estrella trifásica	400 V	25 A	50	55
Red en estrella trifásica	400 V	32 A	43	49
Tensión alterna monofásica	230 V	32 A	67	70

50 Como ya se mencionó, se puede garantizar también opcionalmente que dentro del tiempo de circulación del lavavajillas, el agua de lavado tenga durante un cierto tiempo una temperatura determinada, por ejemplo, 62 °C. A tal efecto, se puede predefinir, por ejemplo, una cierta temperatura del agua de lavado, que no debe quedar por debajo del valor establecido en el modo de espera, para así poder iniciar inmediatamente el ciclo de lavado y proporcionar, no obstante, el agua de lavado en un momento deseado del ciclo de lavado con la temperatura deseada. Volviendo

al ejemplo anterior, se puede asumir, por ejemplo, que el tiempo de circulación dura 104 segundos. Por consiguiente, la respectiva temperatura del agua de lavado, que no debe quedar por debajo del valor establecido en el modo de espera, se selecciona de modo que al menos durante un tiempo determinado, por ejemplo, 15, 30 o 45 segundos del tiempo de circulación, el agua de lavado tiene (al menos) una temperatura determinada, por ejemplo 62 °C. De manera similar a lo indicado en la tabla 3, se pueden determinar para redes de baja tensión diferentes (y opcionalmente para cantidades de agua de lavado diferentes) las respectivas temperaturas mínimas del agua de lavado que no deben quedar por debajo del valor establecido en el modo de espera.

El agua fresca se suministra a menudo con una temperatura por debajo de la temperatura mínima indicada del agua fresca en el calentador. En presencia de una potencia de conexión de red pequeña puede ocurrir que las temperaturas requeridas por el usuario para el lavado no siempre se puedan alcanzar en el momento deseado, si inmediatamente después de finalizar un ciclo de lavado se inicia el próximo ciclo de lavado. En este caso, el lavavajillas puede prolongar de manera correspondiente el ciclo de lavado o una o varias etapas de proceso, en las que se ha de alcanzar una temperatura deseada, hasta disponerse de las temperaturas deseadas.

Durante la determinación de las respectivas temperaturas del agua fresca en el calentador o del agua de lavado en el tanque de lavado, que no deben quedar por debajo del valor previsto, se tienen en cuenta en una forma de realización de la invención las dependencias siguientes:

- tensión de red y protección en el lugar de instalación (cliente),
- las temperaturas actuales y las temperaturas objetivos deseadas en el calentador y en el tanque de agua de lavado,
- consumo de energía de otras unidades, tales como motores de bomba y bombas de calor,
- momentos, en los que el agua debe estar lista con las temperaturas objetivos deseadas en el ciclo de lavado, es decir, los tiempos de lavado y el programa de lavado (ciclo de lavado),
- cantidad para el aclarado o contenido del tanque de lavado,
- cantidad de agua residual que queda en el calentador después del aclarado,
- configuración del lavavajillas por parte del usuario, y
- cumplimiento de normas EMV, por ejemplo, fluctuaciones de frecuencia en la red.

La gestión de energía y la regulación de temperatura del lavavajillas pueden ser asumidas por la unidad procesadora 307 del controlador de potencia 300 o por la unidad de control del lavavajillas. Si la unidad de control se usa con este objetivo, ésta transmite las informaciones de control necesarias mediante un bus de datos al controlador de potencia o a su unidad procesadora 307, que asume debidamente el control de la unidad de conexión 304. En la figura 3 se muestra un bus de datos 306 que posibilita una comunicación entre la unidad procesadora 307 y la unidad de control (véase figuras 1 y 2).

Como se analizó en relación con la tabla 2, para una red de baja tensión predefinida puede haber en los tiempos de proceso individuales del ciclo de lavado (por ejemplo, fase de circulación y fase de aclarado) diferentes combinaciones, en las que los elementos consumidores del lavavajillas pueden funcionar sin superarse la potencia máxima (dado el caso, menos un margen de reserva), puesta a disposición por la red de baja tensión. Si se debe conseguir un lavado higiénico mediante el aclarado con agua limpia, es conveniente priorizar el sistema calefactor del calentador respecto al sistema calefactor del tanque durante el suministro de potencia. De esta manera se puede garantizar que el calentador proporcione de un ciclo de lavado el agua fresca para el aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado.

Si el lavado higiénico debe ser posible, por el contrario, mediante una temperatura suficientemente alta del agua de lavado, es conveniente a su vez priorizar el sistema calefactor del tanque respecto al sistema calefactor del calentador durante el suministro de potencia. De esta manera se garantiza que el tanque de agua de lavado proporcione de un ciclo de lavado el agua de lavado del tanque de agua de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para el lavado de la vajilla.

REIVINDICACIONES

1. Lavavajillas de cúpula que comprende:

5 un calentador con un sistema calefactor de calentador para calentar el agua fresca y un sensor de temperatura para determinar la temperatura del agua fresca en el calentador, un controlador de potencia (300) y una unidad de control de temperatura para monitorizar continuamente la temperatura del agua fresca en el calentador con ayuda del sensor de temperatura,
 10 **caracterizado por que** el calentador está adaptado para proporcionar agua fresca para el aclarado de la vajilla en un ciclo de lavado; el controlador de potencia (300) está adaptado para detectar la red de baja tensión a la que está conectado el lavavajillas de cúpula; y la unidad de control de temperatura está adaptada para monitorizar continuamente la temperatura del agua fresca en el calentador con ayuda del sensor de temperatura mientras el lavavajillas de cúpula se encuentra en el modo de espera, y controla el suministro de potencia al sistema calefactor del calentador en el modo de espera del lavavajillas de cúpula, de modo que la temperatura del agua en el calentador no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del calentador,
 15 habiéndose seleccionado la respectiva temperatura mínima predefinida del calentador dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que en un ciclo de lavado, el calentador proporciona el agua fresca para el aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de posibilitar un modo de lavado higiénico.

2. Lavavajillas de cúpula de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

25 un tanque de agua de lavado con un sistema calefactor de tanque para calentar el agua de lavado y un sensor de temperatura para determinar la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado y una bomba de circulación para hacer circular el agua de lavado en el tanque de agua de lavado durante el ciclo de lavado con el fin de limpiar la vajilla,
 30 estando adaptada también la unidad de control de temperatura para monitorizar continuamente en el modo de espera del lavavajillas de cúpula la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado con ayuda de un sensor de temperatura y para controlar el suministro de potencia al sistema calefactor del tanque en el modo de espera del lavavajillas de cúpula de tal modo que la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del tanque; y
 35 dependiendo la temperatura mínima predefinida del tanque de la potencia de la red de baja tensión detectada.

3. Lavavajillas de cúpula de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la respectiva temperatura mínima predefinida del tanque se ha seleccionado dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que el tanque de agua proporciona el agua de lavado en el ciclo de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado.

4. Lavavajillas de cúpula de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en el que la unidad de control de temperatura está adaptada para priorizar el sistema calefactor del calentador respecto al sistema calefactor del tanque durante el suministro de potencia para garantizar que, en un ciclo de lavado, el calentador proporcione agua fresca de aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

5. Lavavajillas de cúpula de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en el que la unidad de control de temperatura está adaptada para priorizar el sistema calefactor del tanque respecto al sistema calefactor del calentador durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el tanque de agua de lavado proporcione el agua de lavado del tanque de agua de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para el lavado de la vajilla con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

6. Lavavajillas de cúpula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la respectiva temperatura mínima predefinida del calentador o del tanque de agua depende de al menos uno de los parámetros siguientes:

- la potencia máxima que se puede suministrar al sistema calefactor del calentador o al sistema calefactor del tanque desde la red de baja tensión detectada,
- las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua que son necesarias en un ciclo de lavado,
- la temperatura deseada de las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua que son necesarias en el ciclo de lavado, y
- el momento en el ciclo de lavado, en el que deben estar disponibles las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua con la temperatura deseada en cada caso.

7. Procedimiento para el funcionamiento de un lavavajillas de cúpula con ahorro de energía, comprendiendo el procedimiento:

5 monitorización continua de una temperatura del agua fresca en un calentador del lavavajillas, estando provisto el calentador de un sistema calefactor de calentador para calentar el agua fresca;

caracterizado por que

la monitorización continua de la temperatura del agua fresca se lleva a cabo en un modo de espera del lavavajillas de cúpula, y comprendiendo el procedimiento también:

10 detección de la red de baja tensión a la que está conectado el lavavajillas,
control del suministro de potencia al sistema calefactor del calentador en el modo de espera del lavavajillas de cúpula, de modo que la temperatura del agua fresca en el calentador no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del calentador,
15 habiéndose seleccionado la respectiva temperatura mínima predefinida del calentador dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que en un ciclo de lavado, el calentador proporciona el agua fresca en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de posibilitar un modo de lavado higiénico.

20 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende también:

monitorización continua de la temperatura del agua de lavado en un tanque de agua de lavado del lavavajillas de cúpula, comprendiendo el tanque de agua de lavado un sistema calefactor de tanque para calentar el agua de lavado,

25 control del suministro de potencia al sistema calefactor del tanque en el modo de espera del lavavajillas de cúpula, de modo que la temperatura del agua de lavado en el tanque de agua de lavado no queda por debajo de una respectiva temperatura mínima predefinida del tanque, dependiendo la temperatura mínima predefinida del tanque de la potencia de la red de baja tensión detectada.

30 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la respectiva temperatura mínima predefinida del tanque se ha seleccionado dependiendo de la potencia de la red de baja tensión detectada de tal modo que el tanque de agua proporciona el agua de lavado en el ciclo de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado.

35 10. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que el sistema calefactor del calentador se prioriza respecto al sistema calefactor del tanque durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el calentador proporcione el agua fresca de aclarado en la cantidad deseada, con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

40 11. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que el sistema calefactor del tanque se prioriza respecto al sistema calefactor del calentador durante el suministro de potencia para garantizar que en un ciclo de lavado, el tanque de agua de lavado proporcione el agua de lavado del tanque de agua de lavado con la temperatura deseada y en el momento deseado en el ciclo de lavado para el lavado de la vajilla con el fin de garantizar así un modo de lavado higiénico.

45 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la respectiva temperatura mínima predefinida del calentador o del tanque de agua depende adicionalmente de al menos uno de los parámetros siguientes:

- 50 - la potencia máxima que se puede suministrar al sistema calefactor del calentador o al sistema calefactor del tanque desde la red de baja tensión detectada,
- las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua que son necesarias en un ciclo de lavado,
- la temperatura deseada de las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de
55 agua que son necesarias en el ciclo de lavado, y
- el momento en el ciclo de lavado, en el que deben estar disponibles las respectivas cantidades de agua procedentes del calentador o del tanque de agua con la temperatura deseada en cada caso.

60 13. Medio legible por ordenador, en el que están almacenadas instrucciones que provocan que el lavavajillas ejecute las etapas del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 12, si dichas instrucciones son ejecutadas por una unidad procesadora de un lavavajillas de cúpula.

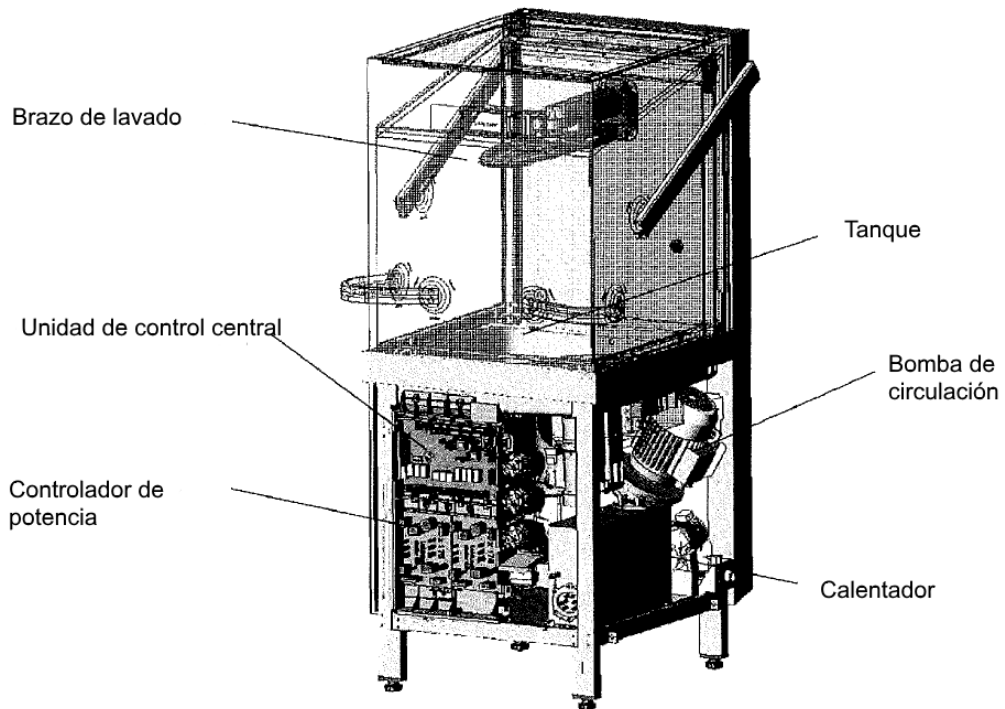


Fig. 1

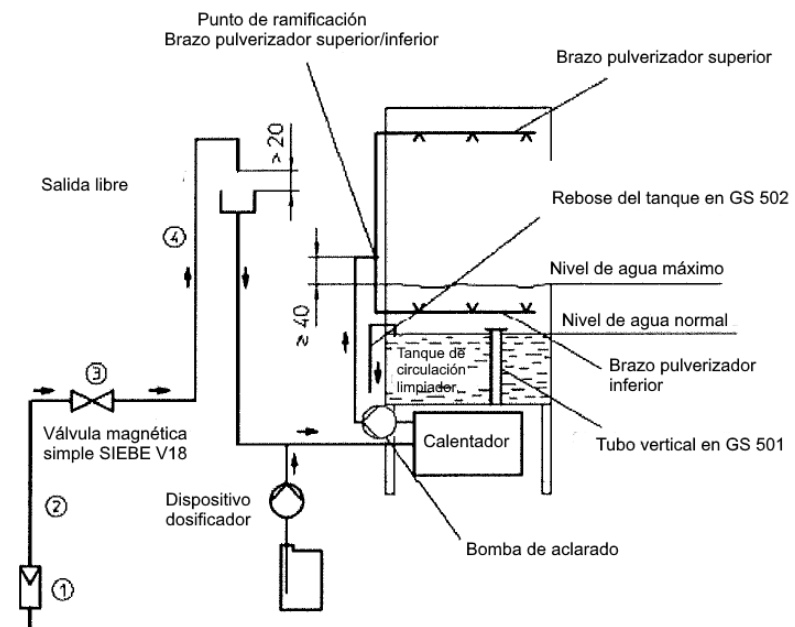


Fig. 2

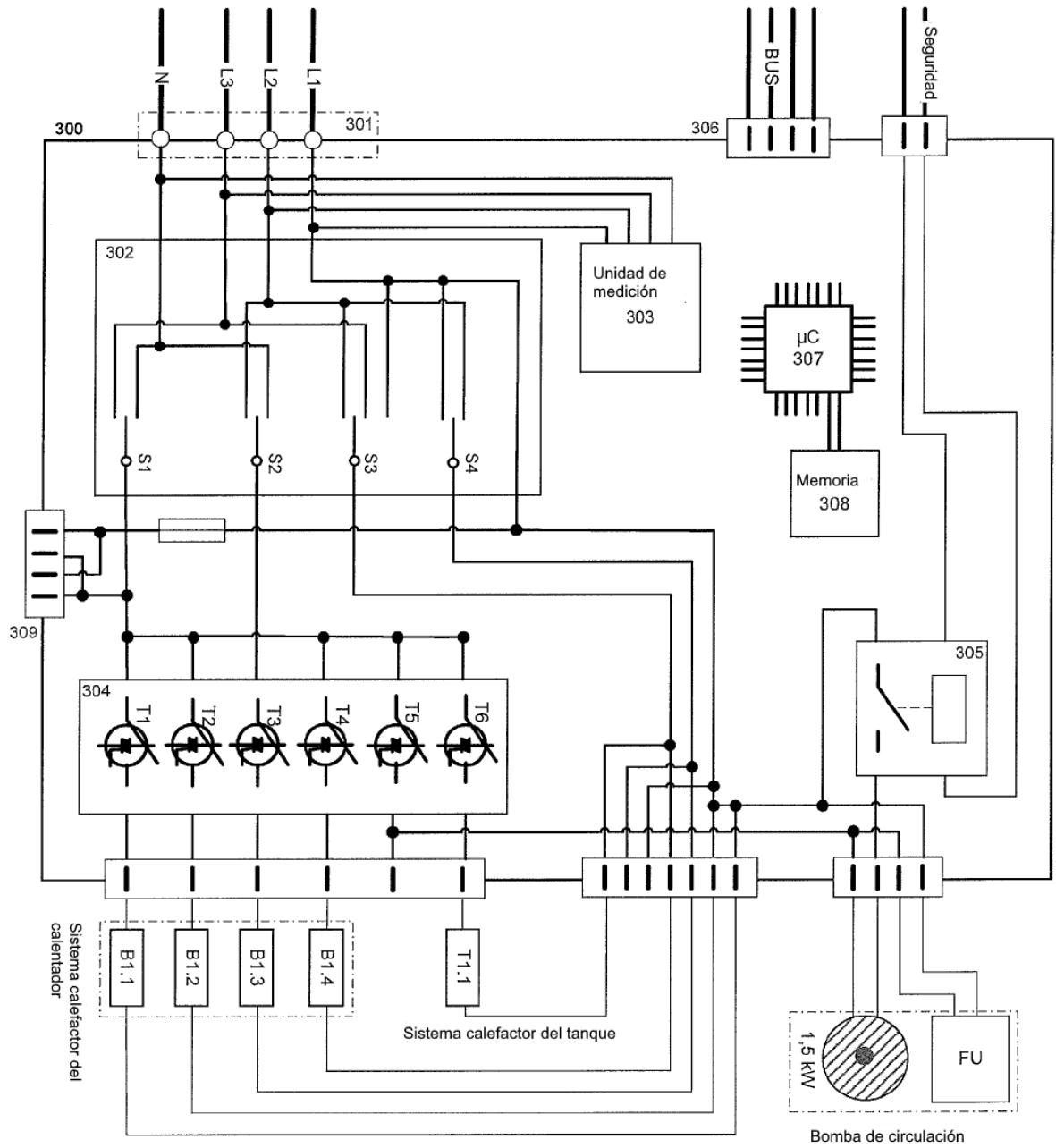


Fig. 3

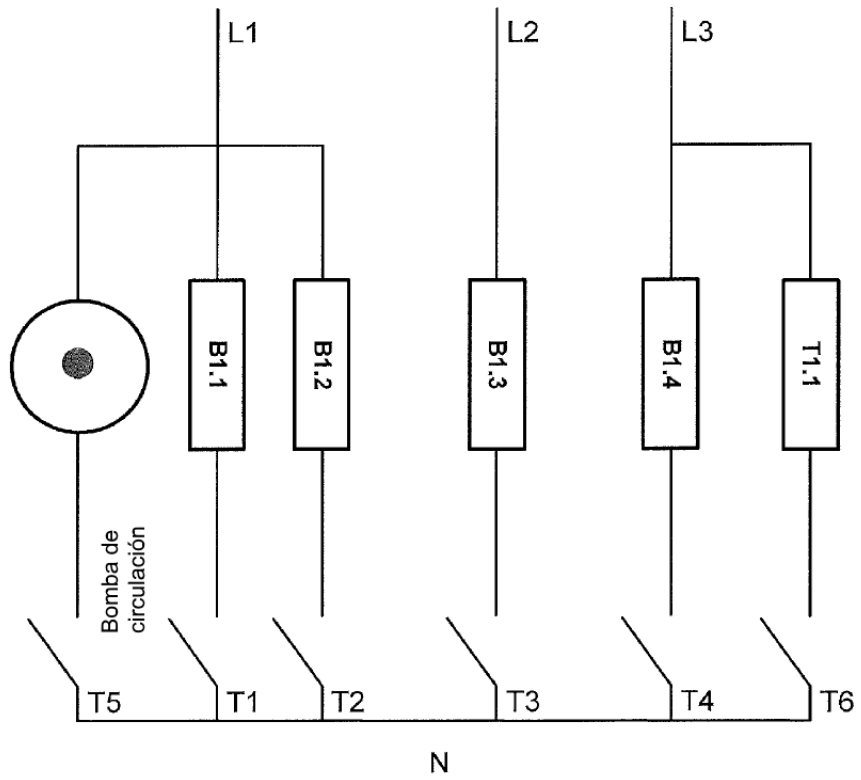


Fig. 4

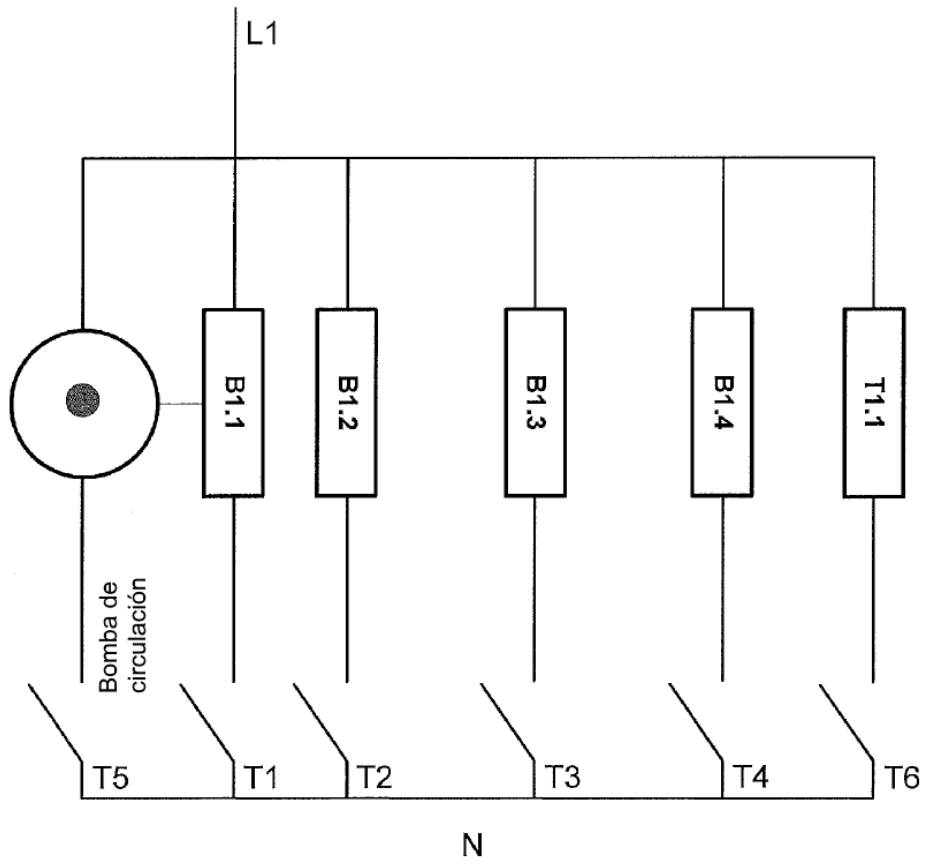


Fig. 5

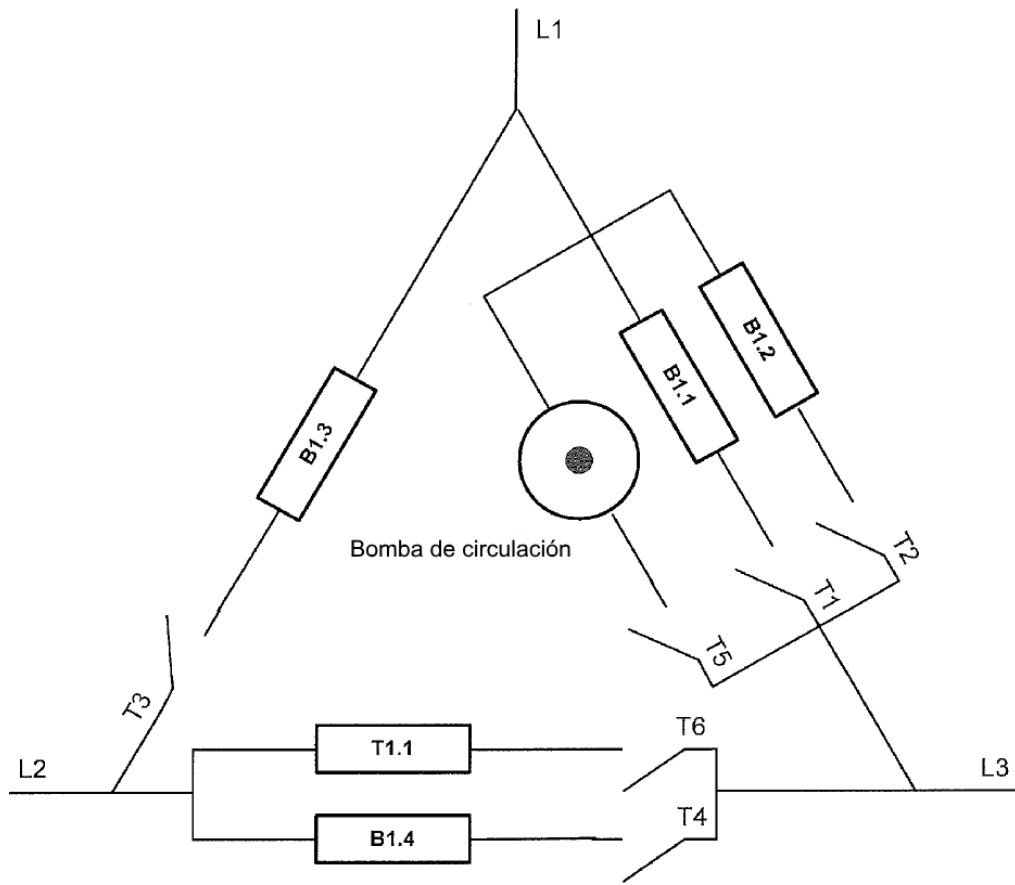


Fig. 6