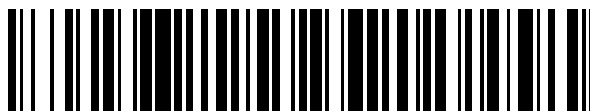


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 512**

51 Int. Cl.:

F25D 31/00 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2017** **E 17200958 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3321619**

54 Título: **Aparato de control electrónico para un motor eléctrico**

30 Prioridad:

11.11.2016 IT 201600114211

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

05.05.2020

73 Titular/es:

SAMEC S.N.C. (100.0%)
Via de la Comina n. 27
33170 Pordenone, IT

72 Inventor/es:

BERGAMO, STEFANO y
BERGAMO, ANDREA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 758 512 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

Aparato de control electrónico para un motor eléctrico.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de control electrónico para un motor eléctrico.

10 En particular, el aparato de control electrónico asociado con el motor eléctrico puede instalarse para hacer girar un dispositivo de bombeo, por ejemplo una bomba eléctrica, aplicada a unidades refrigeradoras.

Las unidades refrigeradoras se instalan en plantas dispensadoras de bebidas usadas particularmente, pero no solo, en bares o cervecerías, pizzerías, discotecas, restaurantes y en general donde se consumen bebidas frías.

15 Antecedentes de la invención

Se sabe que en el sector de dispensación de bebidas, para garantizar una temperatura óptima de la bebida dispensada, se debe agitar y bombear continuamente un fluido refrigerante, en el que se sumerge una parte del circuito de dispensación, llamado bobina, el cual permite el intercambio de calor entre el fluido refrigerante y la bebida que va a dispensarse.

El punto de dispensación puede estar lejos de la unidad refrigeradora y los medios utilizados deben enfriarse constantemente a lo largo de toda la distancia entre la unidad refrigeradora y el grifo que dispensa la bebida.

25 Esta función se obtiene por medio de una tubería en la cual la bebida fluye desde la unidad refrigeradora al punto de dispensación, en contacto cercano con ella; hay otras dos tuberías de recirculación, una para el suministro y la otra para el retorno hacia y desde un tanque.

Las dos tuberías de suministro y retorno transportan el fluido refrigerante sometido a presión por una bomba eléctrica.

30 La bomba eléctrica que realiza esta función consiste en un motor eléctrico y una unidad hidráulica que aloja un impulsor de bombeo unido a su árbol de accionamiento.

Se aplica un tornillo de agitación al final de la bomba eléctrica.

35 El motor eléctrico genera un movimiento giratorio del árbol y, por lo tanto, de la parte hidráulica que permite el movimiento del fluido refrigerante desde un tanque contenedor al circuito refrigerante acoplado con el circuito dispensador de bebidas.

40 Se sabe que la unidad hidráulica es accionada comúnmente por motores eléctricos monofásicos asíncronos que giran a una velocidad predeterminada, o por motores sin escobillas.

45 Sin embargo, existe la necesidad de modular la potencia del motor eléctrico de acuerdo con la temperatura detectada en el fluido refrigerante para alcanzar una temperatura de referencia establecida para la unidad refrigeradora específica.

En este contexto, las bombas eléctricas conocidas están programadas para gestionar las variaciones de temperatura de acuerdo con la unidad refrigeradora específica y, si se cambia la unidad refrigeradora, las bombas eléctricas requieren modificaciones específicas.

50 Esto implica un alto gasto de recursos tanto desde un punto de vista económico como debido al empleo de operadores especializados.

55 Muchas de las soluciones conocidas no permiten que se use la misma bomba eléctrica en diferentes unidades refrigeradoras, incluso si la bomba eléctrica tiene características adecuadas para varios tipos de unidades refrigeradoras.

60 Por ejemplo, los documentos de la técnica anterior US-A-2010/0043484 y GB-A-2.228.310 describen dos soluciones que, si se aplican en dos unidades refrigeradoras diferentes de aquellas en las que se instalan inicialmente las bombas, aún requieren modificaciones dedicadas por un operador especializado.

Otras soluciones relacionadas con una tecnología refrigerante diferente se refieren al control de los compresores de la unidad refrigeradora para mantener la temperatura o la presión del líquido refrigerante en un rango deseado.

65 El documento WO-A-2011/053347 describe un sistema que usa un compresor en una unidad refrigeradora para enfriar un líquido.

El documento EP-A-0.325.523 describe un ciclo de compresión de vapor utilizado para el almacenamiento y conservación de la leche.

- 5 El documento EP-A-2.515.060 describe una planta dispensadora en la que el compresor funciona de acuerdo con el grosor del hielo formado en las paredes del tanque que contiene el líquido.

Sin embargo, además de usar sistemas de detección indirecta, estas soluciones conocidas no consideran la posibilidad de usar la misma solución en diferentes unidades refrigeradoras, sin necesidad de realizar adaptaciones específicas.

- 10 El documento JP-A-2001/082848 describe una planta dispensadora en la que hay un circuito de control que acciona el agitador en relación con la diferencia de temperatura del motor del agitador con respecto a la temperatura del aire.

- 15 Esta solución conocida no es eficiente, utiliza parámetros que no están directamente correlacionados con la temperatura del líquido en el tanque contenedor y no tiene en cuenta que la temperatura del motor puede variar por otros fenómenos, tales como por ejemplo mal funcionamiento y/o fallas del motor.

- 20 El documento EP-A-0.436.758 describe una planta dispensadora en la que hay una unidad de control y comando que acciona tanto la unidad refrigeradora como el agitador.

Sin embargo, además de ser estructuralmente engorroso y complejo, esta solución conocida no proporciona la posibilidad de usar la misma unidad de control y comando en otro sistema de refrigerador.

- 25 Por lo tanto, existe la necesidad de perfeccionar y poner a disposición un aparato de control electrónico para un motor eléctrico que supere al menos una de las desventajas del estado de la técnica.

- 30 La presente invención establece el propósito de proporcionar un aparato de control electrónico para un motor eléctrico que permita su instalación en unidades refrigeradoras con diversas características, sin realizar cambios cada vez en función de la unidad refrigeradora en la que está instalado, así como reducir significativamente el consumo de energía.

Un propósito de la presente invención es modular los ciclos de encendido/apagado de acuerdo con la temperatura detectada en el fluido refrigerante y las características específicas de la unidad refrigeradora.

- 35 Otro propósito es proporcionar un aparato de control aplicable a una amplia gama de bombas eléctricas y unidades refrigeradoras de diversos formatos.

El solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y obtener estos y otros propósitos y ventajas.

- 40 Resumen de la invención

La presente invención se establece y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

- 45 Las realizaciones descritas aquí se refieren a un aparato de control electrónico para un motor eléctrico de una bomba eléctrica de una unidad refrigeradora instalada en una planta dispensadora de bebidas.

El aparato comprende dos sensores de temperatura asociados con la unidad refrigeradora.

- 50 El aparato comprende una unidad de control central instalada en la unidad refrigeradora y configurada para recibir al menos una señal de control de los dos sensores de temperatura.

La unidad de control central detecta y/o tiene en su memoria las características de la unidad refrigeradora y puede estar comprendida en la propia unidad refrigeradora.

- 55 La unidad de control central está configurada para suministrar a la salida una señal de comando que comprende las características de la unidad refrigeradora.

- 60 La presencia de dos sensores de temperatura es ventajosa para poder detectar la temperatura en diferentes puntos del circuito refrigerante de la planta dispensadora de bebidas.

De hecho, el solicitante ha verificado que la presencia de dos sensores de temperatura mejora significativamente el funcionamiento del aparato de control electrónico.

- 65 Esta característica permite adquirir más detecciones de la temperatura en diferentes puntos de la unidad refrigeradora.

Esto permite eliminar mediciones falsas, regular el motor eléctrico de la bomba eléctrica con mayor precisión y hacer que el aparato sea más eficiente y adaptable cuando está asociado con otra unidad refrigeradora con diferentes características.

- 5 Si dos sensores de temperatura no están presentes y asociados con la unidad refrigeradora, es posible instalarlos en el último, conectándolos a la unidad de control central.

10 El aparato de control comprende una unidad de procesamiento que es distinta y separada de la unidad de control central, asociada con el motor eléctrico, y está configurada para recibir y procesar la señal de comando para obtener una señal de accionamiento para el motor eléctrico.

La unidad de procesamiento puede integrarse ventajosamente en el motor eléctrico, o instalarse en él, por ejemplo dentro de la carcasa protectora, o fuera de esta última.

- 15 Esta solución es ventajosa porque simplifica las operaciones de mantenimiento y/o la extracción/instalación de la unidad de procesamiento en otras unidades refrigeradoras.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la señal de comando puede comandar a la unidad de procesamiento, considerando también las características de la unidad refrigeradora, y la señal de accionamiento puede modular, de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido, el funcionamiento del motor eléctrico en función de la señal de comando que llega desde la unidad de comando central.

25 De acuerdo con posibles realizaciones, la unidad de comando central está configurada para suministrar una señal de comando a la unidad de procesamiento que adapta la señal de control proveniente del sensor/sensores asociados con la unidad refrigeradora, dependiendo de las características específicas de la unidad refrigeradora.

De esta manera, la unidad de procesamiento puede regular el funcionamiento del motor eléctrico de una manera coordinada con las características específicas de la unidad refrigeradora con la que está asociada.

- 30 De acuerdo con posibles realizaciones, el aparato de control electrónico comprende un selector conectado a la unidad de procesamiento configurado para conectar selectivamente a la unidad de procesamiento la unidad de control central, o al menos otro sensor asociado directamente con la unidad refrigeradora.

35 Las formulaciones de la presente invención proporcionan que el motor eléctrico esté conectado y coordine el funcionamiento de una bomba eléctrica semi sumergida en un fluido refrigerante de la unidad refrigeradora de una planta dispensadora de bebidas.

La presente invención también se refiere a un método para controlar electrónicamente un motor eléctrico asociado con el motor refrigerador, que comprende:

- 40 - un paso de recibir al menos una señal de control de dos sensores de temperatura asociados con la unidad refrigeradora por medio de la unidad de control central instalada en la unidad refrigeradora;

45 - un paso de suministrar una señal de comando desde la unidad de control central a una unidad de procesamiento en función de la señal de control y de las características de la unidad refrigeradora específica, siendo dicha unidad de procesamiento distinta y separada de la unidad de control central y asociada con el motor eléctrico;

50 - un paso de procesamiento de la señal de comando para obtener una señal de accionamiento capaz de modular, de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido, el funcionamiento del motor eléctrico, por medio de la unidad de procesamiento, en función de la señal de comando proveniente de la unidad de control central.

Breve descripción de los dibujos

55 Estas y otras características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones, dada como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

• la figura 1 es una representación esquemática de un aparato de control electrónico asociado con una unidad refrigeradora de acuerdo con una posible realización;

60 • la figura 2 es un diagrama de bloques de una realización de un método para controlar electrónicamente un motor eléctrico asociado con una unidad refrigeradora;

• la figura 3 es una representación esquemática de una bomba eléctrica asociada con una unidad refrigeradora de acuerdo con una posible realización.

65

Para facilitar la comprensión, se han usado los mismos números de referencia, siempre que sea posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos. Se entiende que los elementos y características de una realización pueden incorporarse convenientemente en otras realizaciones sin más aclaraciones.

5 Descripción detallada de algunas realizaciones

Las realizaciones descritas aquí se refieren a un aparato 10 de control electrónico para un motor 11 eléctrico asociado con una unidad 12 refrigeradora.

10 Por ejemplo, de acuerdo con posibles realizaciones, el motor 11 eléctrico está conectado a una bomba 13 eléctrica y coordina su funcionamiento para gestionar el enfriamiento y el mantenimiento a una temperatura preestablecida y específica de la unidad 12 refrigeradora de una planta dispensadora de bebidas.

15 Como quedará claro por la descripción, la presente invención permite controlar electrónicamente el motor 11 eléctrico conectado a una bomba 13 eléctrica asociada con una unidad 12 refrigeradora, al mismo tiempo considerando las características específicas de la unidad 12 refrigeradora.

20 De esta manera, ya no es necesario reprogramar el aparato 10 de control electrónico de acuerdo con la unidad 12 refrigeradora específica.

De hecho, la presente invención proporciona que el aparato 10 de control electrónico puede interpretar una señal de comando que emula la señal proveniente de los sensores asociados con la unidad 12 refrigeradora, adaptándola de acuerdo con las características específicas de la unidad 12 refrigeradora .

25 Esto permite que el aparato 10 de control electrónico adapte la potencia del motor 11 eléctrico, no solo en función de los valores medidos por los sensores asociados con la unidad 12 refrigeradora, sino también en función de las características específicas de la unidad 12 refrigeradora propia.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el aparato 10 de control electrónico para un motor 11 eléctrico asociado con una unidad 12 refrigeradora comprende:

- una unidad 14 de control central instalada en la unidad 12 refrigeradora y configurada para recibir al menos una señal S1 de control de uno o más sensores 15 asociados con la unidad 12 refrigeradora y para proporcionar una señal S2 de comando a la salida;

35 • una unidad 16 de procesamiento configurada para recibir y procesar la señal S2 de comando procedente de la unidad 14 de control central para obtener a la salida una señal S3 de accionamiento para el motor 11 eléctrico;

40 dicha señal S2 de comando puede controlar la unidad de procesamiento también teniendo en cuenta las características de la unidad 12 refrigeradora, y dicha señal S3 de accionamiento puede modular de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido el funcionamiento del motor 11 eléctrico en función de la señal S2 de comando.

45 De acuerdo con posibles realizaciones, la unidad 14 de control central también se usa para otras funciones relacionadas con el funcionamiento de la propia unidad 12 refrigeradora.

De acuerdo con posibles realizaciones, la señal S1 de control es un valor de temperatura del líquido refrigerante de la unidad 12 refrigeradora.

50 De acuerdo con posibles realizaciones, el uno o más sensores 15 pueden comprender dos sensores de temperatura capaces, por ejemplo, para detectar un valor de temperatura T_a en el punto donde están instalados.

55 Los dos valores de temperatura detectados por los dos sensores 15 de temperatura pueden ser iguales o diferentes, de acuerdo con la posición de los sensores de temperatura, las condiciones específicas de funcionamiento de la unidad refrigeradora, el sensor de temperatura específico utilizado u otro.

Por ejemplo, los sensores de temperatura pueden ser termopares, resistencias térmicas, sensores de circuito integrado o similares.

60 De acuerdo con posibles realizaciones, la unidad 14 de control central procesa la señal S1 de control y, por medio de la información correlacionada con las características de la unidad 12 refrigeradora específica, proporciona una señal S2 de comando.

65 Por ejemplo, las características de la unidad 12 refrigeradora pueden ser el volumen de la unidad refrigeradora a enfriar, la temperatura de equilibrio de la unidad refrigeradora, los tamaños de las tuberías de refrigeración, la fuente de potencia y el formato de la unidad refrigeradora u otras características específicas de una unidad refrigeradora.

La señal S2 de comando puede ser una señal de corriente eléctrica, voltaje eléctrico o resistencia conectada a la unidad 16 de procesamiento.

5 La señal S2 de comando considera los datos relacionados con las características de la unidad 12 refrigeradora específica contenida en la unidad 14 de control central.

10 De acuerdo con posibles realizaciones, la unidad 16 de procesamiento está configurada para interpretar la señal S2 de comando independientemente de la unidad 12 refrigeradora, estando configurada la unidad 14 de control central para procesar las características de la unidad 12 refrigeradora antes de transmitir la señal S2 de comando a la unidad 16 de procesamiento.

Esto significa que no es necesario reprogramar la unidad 16 de procesamiento cuando se instala en otra unidad 12 refrigeradora, ya que está comandada directamente por la unidad 14 de control central de la unidad 12 refrigeradora.

15 En posibles implementaciones, la unidad 16 de procesamiento puede comprender un tiristor triodo bidireccional, o triac, por medio del cual se ordena el suministro de una intensidad determinada de corriente eléctrica que suministra el motor 11 eléctrico.

20 En particular, esto se puede hacer con una serie de ciclos de accionamiento/detención de alta frecuencia que permiten implementar un rendimiento sustancialmente lineal de la potencia del motor 11 eléctrico.

25 En particular, la unidad 16 de procesamiento está configurada para controlar el motor 13 eléctrico mediante modulación de pulso, por ejemplo, usando la técnica PWM (Modulación de Ancho de Pulso). Ventajosamente, la frecuencia de funcionamiento del motor 13 eléctrico y, por lo tanto, el ciclo de trabajo seleccionado.

De acuerdo con posibles realizaciones, la unidad 14 de control central puede comprender un elemento de amplificación y estabilización capaz de modular la señal S1 de control recibida por uno o más sensores 15 para obtener una señal S2 de comando estable de corriente y voltaje para ser suministrada a la unidad 16 de procesamiento.

30 De acuerdo con posibles realizaciones, de acuerdo con la señal S2 de comando que proviene de la unidad 14 de control central, la unidad 16 de procesamiento emite un valor de voltaje, corriente o resistencia eléctrica al motor 11 eléctrico para determinar el accionamiento o detención del mismo.

35 De acuerdo con posibles realizaciones, el motor 11 eléctrico es del tipo asíncrono monofásico y su potencia puede desarrollarse en función del tiempo comparable en calidad al de un motor eléctrico sin escobillas con la adición de una mayor reactividad en los tiempos de inicio, lo cual es típico de los motores asíncronos monofásicos.

El motor 11 eléctrico puede ser asíncrono monofásico, sin escobillas u otro tipo.

40 El motor 11 eléctrico puede estar protegido por una cubierta 17 externa que puede incluir el motor 11 eléctrico de manera integrada y hermética.

45 La unidad 16 de procesamiento puede asociarse externamente con la cubierta 17 externa y estar provista de un elemento 18 de protección.

De acuerdo con un aspecto característico de la presente invención, la unidad 16 de procesamiento puede instalarse en cualquier tipo en absoluto de unidad 12 refrigeradora en producción, por lo tanto sin costes de reingeniería del proceso de producción, o ya presente en el mercado, o vendido

50 En otra realización variante, la unidad 16 de procesamiento puede integrarse con el motor 11 eléctrico. De esta manera, el motor 11 eléctrico y la unidad de procesamiento pueden encerrarse dentro de la cubierta 17 externa.

55 La unidad 16 de procesamiento está conectada directamente al motor 11 eléctrico por medio de una placa de terminales.

De acuerdo con la señal S2 de comando interpretada por la unidad 16 de procesamiento, esta última permite controlar el motor 11 eléctrico para diferentes modos de funcionamiento. En particular, la unidad 16 de procesamiento permite ordenar al motor 11 eléctrico para una operación a plena potencia en un ciclo 19 de operación continuo y extendido.

60 Además, la unidad 16 de procesamiento permite controlar el motor 11 eléctrico con un ciclo 20 secuencial de encendido/apagado y alcanzar inmediatamente la potencia máxima.

La unidad 16 de procesamiento puede asociarse con un motor 11 eléctrico para accionar una bomba 13 eléctrica.

65 La bomba 13 eléctrica es del tipo semi sumergido en un fluido 21 refrigerante.

Por fluido 21 refrigerante nos referimos, por ejemplo, a un líquido tal como agua o agua enriquecida con aditivos.

El fluido 21 refrigerante se recoge en un tanque 22 contenedor.

5 La bomba 13 eléctrica está instalada para permitir la circulación hidráulica del fluido 22 refrigerante suministrado desde la unidad 12 refrigerante al servicio de dispensación de bebidas.

La bomba 13 eléctrica está acoplada con el motor 11 eléctrico que puede funcionar a plena potencia.

10 La bomba 13 eléctrica comprende un árbol 23 de rotación con un eje de rotación X coaxial con el árbol de rotación del motor 11 eléctrico.

Un impulsor 24 hidráulico está asociado con el árbol 23 de rotación para recoger el fluido 21 refrigerante de la unidad 12 refrigeradora hacia el servicio de dispensación de bebidas.

15 En una variante de realización, en correspondencia con el extremo del impulsor 24 hidráulico, orientado hacia el fondo del tanque 22 contenedor, un elemento 25 agitador está asociado, coaxial e integrado con el árbol 23 de rotación.

20 El elemento 25 agitador se sumerge en el fluido 21 refrigerante y permite que se mezcle para que su temperatura sea uniforme en todo el volumen del tanque 22 contenedor.

La unidad 12 refrigeradora comprende un circuito 26 refrigerante realizado a lo largo de la pared lateral interna del tanque 22 contenedor.

25 El circuito 26 refrigerante está hecho de una pluralidad de tuberías dentro de las cuales fluye un fluido de proceso para enfriar el fluido 21 refrigerante.

La pluralidad de tuberías es lapeada por el fluido 21 refrigerante para permitir el intercambio de calor entre este último y el fluido del proceso.

30 La unidad 12 refrigeradora comprende un compresor 27 el cual, asociado con el circuito 26 refrigerante, mantiene constante la temperatura del fluido 21 refrigerante.

35 Una tubería 28 de suministro está asociada con la bomba 13 eléctrica, que permite la transferencia hidráulica de al menos una parte del fluido 21 refrigerante desde la unidad 12 refrigeradora al servicio de dispensación de bebidas.

Además, una tubería 29 de retorno también está asociada con la bomba 13 eléctrica, que permite transferir al menos una parte del fluido 21 refrigerante desde el servicio de dispensación de bebidas a la unidad 12 refrigeradora.

40 El fluido 21 refrigerante frío se retira del tanque 22 contenedor gracias al accionamiento del motor 11 eléctrico de la bomba 13 eléctrica.

El árbol 23 de rotación transfiere el movimiento al impulsor 24 hidráulico que aspira el fluido 21 refrigerante desde el tanque 22 contenedor hacia la tubería 28 de suministro a través de una boquilla 30 de succión.

45 Una vez que el fluido 21 refrigerante ha cumplido la función de enfriar la bebida, regresa, ahora caliente, al tanque 22 contenedor a través de la tubería 29 de retorno.

50 La expresión "caliente" significa que la temperatura T_a detectada del fluido 21 refrigerante es más alta que la temperatura de referencia establecida $T_{establecida}$ específica para la unidad 12 refrigeradora, por lo tanto, ya no es efectiva para enfriar las bebidas y necesita regresar al unidad 12 refrigeradora.

55 En las posibles realizaciones variantes, que se pueden combinar con todas las realizaciones descritas aquí, la unidad 12 refrigeradora se puede asociar con otros sensores 31 que se pueden conectar directamente a la unidad 16 de procesamiento.

Por ejemplo, los otros sensores 31 pueden ser sensores de temperatura y pueden ubicarse en correspondencia con la salida de la tubería 29 de retorno. De esta manera, el otro sensor 31 puede detectar la temperatura del fluido 21 refrigerante que llega desde el servicio de dispensación de bebidas.

60 El uno o más de los otros sensores 31 diferentes pueden controlar la temperatura del fluido 21 refrigerante en diferentes posiciones dentro o fuera del tanque 22 contenedor de la unidad 12 refrigeradora.

65 De esta manera, el uno o más de los otros sensores 31 detectan constantemente la temperatura del líquido 21 refrigerante.

Cabe señalar que lo que hemos descrito para estos sensores 31 se puede transferir a los sensores 15 conectados a la unidad 14 de control central.

De acuerdo con posibles realizaciones, el aparato 10 de control electrónico comprende un selector 32 conectado a la unidad 16 de procesamiento configurado para conectarse selectivamente a la unidad 16 de procesamiento la unidad 14 de control central, o uno o más de los otros sensores 31 asociados con la unidad 12 refrigeradora, dicho selector 32 está configurado para pasar de un primer modo de control, en el que la unidad 14 de control central comanda la unidad 16 de procesamiento de acuerdo con las características de la unidad 12 refrigeradora, a un segundo modo de control directo, en el que la unidad 16 de procesamiento está comandada por los otros sensores 31 directamente asociados con la unidad 12 refrigeradora.

En el caso en que el selector 32 conecta la unidad 14 de control central a la unidad 16 de procesamiento, de acuerdo con la señal S2 de comando enviada por la unidad 14 de control central, la unidad 16 de procesamiento controla la fuente de potencia del motor 11 eléctrico de acuerdo con el valor de temperatura de referencia establecida $T_{\text{establecida}}$ y específico para la unidad 12 refrigeradora.

En particular, la temperatura T_a detectada del fluido 21 refrigerante que sale de la tubería 30 de retorno no debe exceder la temperatura de referencia establecida $T_{\text{establecida}}$.

Si la temperatura detectada T_a del fluido 21 refrigerante es mayor o igual que la temperatura de referencia establecida $T_{\text{establecida}}$, el motor 11 eléctrico se acciona con un ciclo de 19 funcionamiento continuo a plena potencia y velocidad máxima.

Si la temperatura detectada T_a del fluido 21 refrigerante es inferior a la temperatura de referencia establecida $T_{\text{establecida}}$, el motor 11 eléctrico se acciona con un ciclo 20 de encendido/apagado.

En este caso, la unidad 16 de procesamiento induce una reducción en la potencia promedio suministrada por el motor 11 eléctrico y, en consecuencia, también reduce la agitación del fluido 21 refrigerante causada por el elemento 25 agitador.

Ventajosamente, el motor 11 eléctrico pasa así de la función de plena potencia a la función de ahorro de energía mientras se mantienen sin cambios los rendimientos nominales garantizados por la bomba 13 eléctrica.

Una ventaja adicional se da por el hecho de que la agitación reducida del fluido 21 refrigerante permite un ahorro de energía conectado al circuito 26 refrigerante. De hecho, la unidad 16 de procesamiento del aparato 10 de control electrónico permite reducir la agitación del fluido 21 refrigerante, gracias a la PWM, y evita la erosión de una banda de hielo que se forma, por ejemplo, a partir de las paredes laterales cercanas a las tuberías del circuito 26 refrigerante del tanque 22 contenedor.

Además, al explotar la inercia del impulsor 25 hidráulico, antes de que se detenga debido a la fricción con el fluido 21 refrigerante, es posible reactivar el motor 11 eléctrico para obtener un ciclo de trabajo de alta frecuencia y así implementar un desarrollo sustancialmente lineal de la potencia del motor 11 eléctrico.

En una realización, el desarrollo de la potencia del motor 11 eléctrico puede controlarse variando, o modulando, el ángulo de cambio de fase, o disparador, ϕ del elemento de accionamiento/detención electrónico, o triac, con el que el se ordena la fuente de potencia del motor 11 eléctrico.

De esta manera, si la erosión de la banda de hielo por el elemento 25 agitador es mínima, el compresor 27 no entra en funcionamiento y, por lo tanto, ahorra energía además de la obtenida con el control del motor 11 eléctrico de la bomba 13 eléctrica.

Además, la presente invención define un método de control electrónico del motor 11 eléctrico que comprende:

- un paso (f1) de recepción de al menos una señal S1 de control de uno o más sensores 15 asociados con la unidad 12 refrigeradora por medio de la unidad 14 de control central de la unidad 12 refrigeradora;
- un paso (f2) de suministro de una señal S2 de comando desde la unidad 14 de control central a una unidad 16 de procesamiento en función de la señal S1 de control y las características de la unidad 12 refrigeradora específica;
- un paso (f3) de procesamiento de la señal S2 de comando para obtener a la salida una señal S3 de accionamiento capaz de modular, de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido, el funcionamiento del motor 11 eléctrico, por medio de la unidad 16 de procesamiento, como una función de la señal S2 de comando procedente de la unidad 14 de control central.

Está claro que se pueden hacer modificaciones y/o adiciones de partes al aparato 10 de control electrónico para un motor 11 eléctrico como se describe hasta ahora, sin apartarse del campo y alcance de la presente invención.

5 También está claro que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la técnica ciertamente podrá lograr muchas otras formas equivalentes de aparato 10 de control electrónico para un motor 11 eléctrico, que tiene las características establecidas en las reivindicaciones y, por lo tanto, todas entran dentro del campo de protección definido de ese modo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de control electrónico para un motor (11) eléctrico de una bomba (13) eléctrica de una unidad (12) refrigeradora instalado en una planta dispensadora de bebidas, caracterizado porque dicho aparato comprende:

- dos sensores (15) de temperatura asociados con dicha unidad (12) refrigeradora,

- una unidad (14) de control central instalada en dicha unidad (12) refrigeradora y configurada para recibir al menos una señal (S1) de control de dichos sensores (15) de temperatura y para suministrar una señal (S2) de comando que comprende las características de dicha unidad (12) refrigeradora,

- una unidad (16) de procesamiento distinta y separada de dicha unidad (14) de control central, asociada con dicho motor (11) eléctrico y configurada para recibir y procesar dicha señal (S2) de comando para obtener una señal (S3) de accionamiento para dicho motor (11) eléctrico;

dicha señal (S2) de comando puede controlar dicha unidad (16) de procesamiento, considerando también dichas características de dicha unidad (12) refrigeradora, y dicha señal (S3) de accionamiento puede modular, de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido, el funcionamiento de dicho motor (11) eléctrico en función de dicha señal (S2) de comando.

2. Aparato de control electrónico como en la reivindicación 1, caracterizado porque dicha unidad (16) de procesamiento está integrada en dicho motor (11) eléctrico.

3. Aparato de control electrónico como en la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dichas características de dicha unidad (12) refrigeradora se eligen de un grupo de características que consisten en: volumen de la unidad refrigeradora a enfriar, temperatura de equilibrio de la unidad refrigeradora, tamaño de las tuberías de refrigeración, potencia de alimentación y formato de la unidad refrigeradora.

4. Aparato de control electrónico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha unidad (16) de procesamiento está configurada para interpretar dicha señal (S2) de comando independientemente de dicha unidad (12) refrigeradora, estando configurada dicha unidad (14) de control central para procesar dichas características de dicha unidad (12) refrigeradora antes de transmitir dicha señal (S2) de comando a dicha unidad (16) de procesamiento.

5. Aparato de control electrónico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un selector (32) conectado a dicha unidad (16) de procesamiento configurado para conectarse selectivamente a dicha unidad (16) de procesamiento dicha unidad (14) de control central, o uno o más otros sensores (31) asociados con dicha unidad (12) refrigeradora, dicho selector (32) está configurado para pasar de un primer modo de control, en el que dicha unidad (14) de control central ordena dicha unidad (16) de procesamiento sobre la base de dichas características de dicha unidad (12) refrigeradora, a un segundo modo de control directo, en el que dicha unidad (16) de procesamiento es comandada por dichos otros sensores (31) directamente asociados con dicha unidad (12) refrigeradora.

6. Aparato de control electrónico como en la reivindicación 5, caracterizado porque dicho sensor (31) adicional comprende un sensor de temperatura.

7. Aparato de control electrónico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho motor (11) eléctrico es un motor asíncrono monofásico, o un motor sin escobillas.

8. Aparato de control electrónico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho motor (11) eléctrico está asociado con una bomba (13) eléctrica capaz de ser semi sumergida en un fluido (21) refrigerante de dicha unidad (12) refrigeradora.

9. Aparato de control electrónico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha unidad (16) de procesamiento comprende un tiristor triodo bidireccional, o TRIAC, capaz de controlar dicho motor (11) eléctrico.

10. Método para controlar electrónicamente un motor (11) eléctrico de una bomba (13) eléctrica de una unidad (12) refrigeradora instalada en una planta dispensadora de bebidas, caracterizado porque dicho método comprende:

- un paso (f1) de recibir al menos una señal (S1) de control de dos sensores (15) de temperatura asociados con dicha unidad (12) refrigeradora por medio de una unidad (14) de control central instalada en dicha unidad (12) refrigeradora;

- un paso (f2) de suministrar una señal (S2) de comando desde dicha unidad (14) de control central a una unidad (16) de procesamiento en función de dicha señal (S1) de control y de las características de dicha unidad (12) refrigeradora,

dicha unidad (16) de procesamiento es distinta y separada de dicha unidad (14) de control central y está asociada con dicho motor (11) eléctrico;

- 5 - un paso (f3) de procesamiento de dicha señal (S2) de comando para obtener una señal (S3) de accionamiento capaz de modular, de acuerdo con un ciclo de trabajo predefinido, el funcionamiento de dicho motor (11) eléctrico, por medio de dicha unidad (16) de procesamiento, en función de dicha señal (S2) de comando.

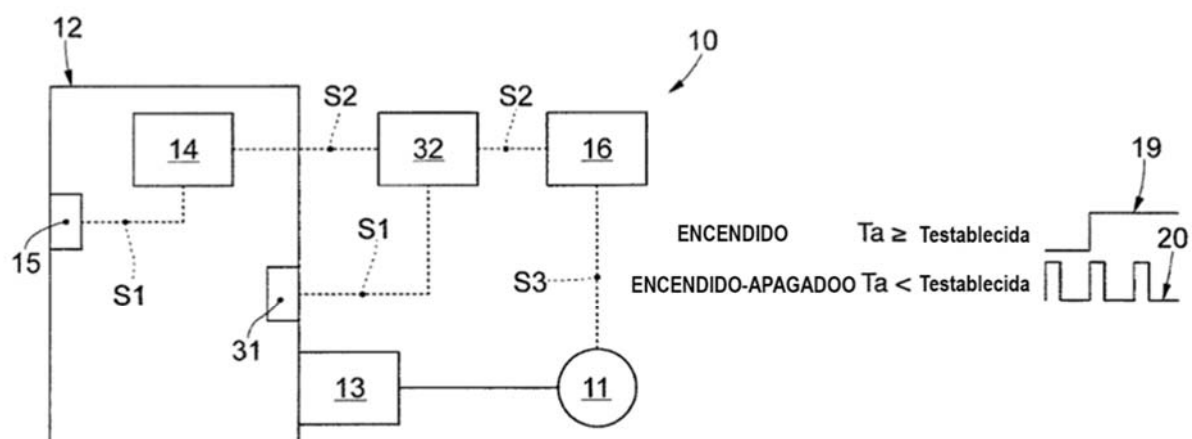


fig. 1

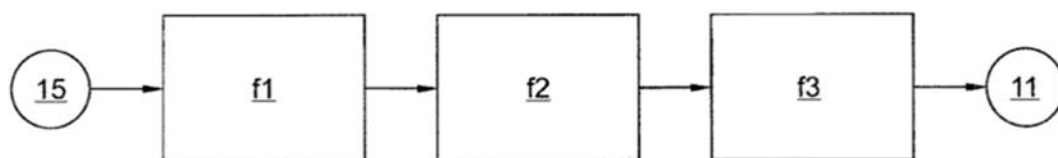


fig. 2

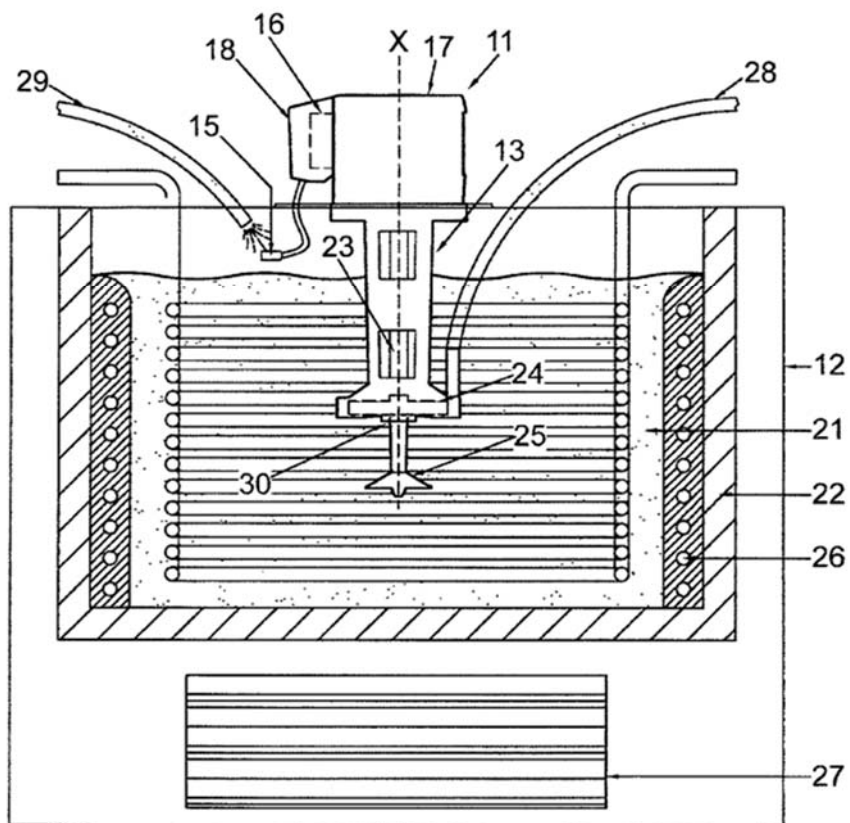


fig. 3