



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 285 223**

51 Int. Cl.:  
**B60H 1/00** (2006.01)  
**B60H 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03782188 .1**  
86 Fecha de presentación : **10.11.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1603762**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.12.2005**

54 Título: **Instalación de climatización para un vehículo y procedimiento de funcionamiento correspondiente.**

30 Prioridad: **25.02.2003 DE 103 08 254**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.11.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.11.2007**

73 Titular/es: **Behr GmbH & Co. KG.**  
**Mauserstrasse 3**  
**70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Bureau, Cathy;**  
**Lochmahr, Karl y**  
**Morgenstern, Stefan**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**ES 2 285 223 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

Instalación de climatización para un vehículo y procedimiento de funcionamiento correspondiente.

5 La presente invención se refiere a una instalación de climatización para la conducción y acondicionamiento de una corriente de aire con un aparato de control para el control de un evaporador, dispuesto en un canal de circulación para una corriente de aire que hay que acondicionar así como conectado en un circuito de medio refrigerante, y con un primer dispositivo de ajuste para la regulación del caudal de aire en el evaporador y un segundo dispositivo de ajuste para la regulación de la aspiración de aire en el canal de circulación. Por caudal de aire se entiende aquí el volumen de  
10 aire que circula por unidad de tiempo a través de una sección transversal de circulación predeterminedada. Por aspiración de aire se entiende aquí el aire del entorno (también llamado aire fresco) aspirado del entorno del vehículo automóvil y/o del espacio interior del vehículo automóvil o el aire del espacio interior (también llamado aire de circulación). La invención se refiere además de un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de climatización de este tipo.

15 Una instalación de climatización de este tipo se utiliza en particular un vehículo automóvil. El flujo de medio refrigerante es generado al mismo tiempo usualmente por un compresor conectado en el circuito de medio refrigerante, el cual es accionado directamente por un motor de vehículo automóvil. El flujo de medio refrigerante se detiene por lo tanto tan pronto como el motor del vehículo automóvil es parado. Correspondientemente, una instalación de climatización de vehículo automóvil convencional es funcional únicamente cuando el motor del vehículo automóvil está en marcha. Esto resulta en particular problemático en el caso de una instalación de climatización la cual está prevista para su utilización en un vehículo automóvil con un consumo especialmente bajo. Para la reducción del consumo de carburante es usual, en un vehículo automóvil de este tipo, un así llamado funcionamiento Idle-stop. Por ello se entiende un funcionamiento del vehículo automóvil en el cual el motor, en caso de una parada temporal del vehículo automóvil, por ejemplo al parar en un semáforo, es desconectado temporalmente. Una instalación de climatización adecuada para un vehículo automóvil de este tipo debe estar en disposición de climatizar el espacio interior del vehículo automóvil también, cuando el motor está temporalmente parado.

30 En un dispositivo, conocido por el documento DE 101 56 944 A1, está previsto para la superación de este problema un evaporador de dos partes. Este evaporador comprende, además de un segmento de evaporador convencional, otro segmento de evaporador el cual contiene a temperatura ambiente un medio acumulador de frío líquido. El último segmento de evaporador sirve, por un lado, como evaporador de medio refrigerante convencional para la refrigeración directa del aire que circula a través de medio refrigerante que se evapora. Por otro lado, durante el funcionamiento normal del vehículo automóvil, es decir cuando el motor está en marcha, se utiliza una parte de la potencia frigorífica con el fin de congelar el medio acumulador de frío y almacenar por consiguiente "frío". El frío almacenado se utiliza en el estado Idle-Stop, es decir cuando el motor está temporalmente parado, para continuar la refrigeración de la corriente de aire. Al mismo tiempo retira calor del aire que circula a través del evaporador mediante el medio acumulador de frío que vuelve a descongelarse. Para la optimización de las propiedades de funcionamiento de esta instalación de climatización está prevista una tapa de aire, conectada antes del evaporador, mediante la cual se pueden cerrar  
40 opcionalmente el segmento de evaporador o el segmento de evaporador acumulador del evaporador para la corriente de aire. En un modo de carga está aquí, cuando el motor está en marcha, cerrado el segmento de evaporador acumulador de manera que en el segmento de evaporador acumulador se dispone de una potencia de refrigeración completa para congelar el medio acumulador de frío. La corriente de aire es conducida, durante este tiempo, a través del segmento de evaporador. Durante el estado Idle-Stop la instalación de climatización se hace funcionar, por el contrario, en un estado de descarga en el cual el segmento de evaporador está cerrado para la corriente de aire y ésta es conducida, para la recuperación del "frío" almacenado, a través del segmento de evaporador acumulador.

50 En una solución alternativa, conocida gracias al documento EP 0 995 621 A2, se propone congelar el evaporador mediante humedad del aire que se condensa y generar con ello una especie de acumulador de hielo. En el estado Idle-Stop es refrigerado el aire entonces por el hielo que se descongela. La utilización de humedad del aire condensada como medio acumulador de frío es desventajosa en la medida en que el evaporador, a causa del bajo punto de rocío del agua, debe presentar una potencia de refrigeración comparativamente elevada, para que llegue a tener lugar una condensación y formación de hielo dignas de mención. Además, la propiedad de acumulación del evaporador conocido depende de la humedad del aire del entorno. En condiciones climáticas "desfavorables", es decir secas,  
55 hay que contar con que no haya suficiente agua para una acumulación de frío efectiva. Finalmente, una congelación del evaporador conduce, de forma no deseada, a un aumento de la resistencia a la circulación de la instalación de climatización.

60 Para la reducción del consumo de carburante se sabe, además de ello, controlar y/o regular de acuerdo con las necesidades la potencia frigorífica convertida del circuito de frío. Para ello, como se conoce por ejemplo gracias al documento EP 0 995 621 A2, se ajusta la temperatura de salida del aire del evaporador a un valor lo más alto posible. De forma alternativa o adicional, se puede reducir el caudal de aire o la corriente de masa de aire o se puede aspirar el aire con una entalpía lo más baja posible. Al mismo tiempo la temperatura de salida del aire está limitada hacia arriba, generalmente a un valor bajo predeterminedado, condicionado por posibles inestabilidades del circuito de refrigerante y/o de medio refrigerante, formación de olor para temperaturas demasiado altas y la exigencia de secado del aire mediante superación, hacia abajo, del punto de rocío. La temperatura de salida de aire usual en el evaporador está situada entre el punto de congelación del agua y aproximadamente de 12°C a 14°C.

## ES 2 285 223 T3

La invención se plantea el problema de proponer una instalación de climatización para un vehículo automóvil especialmente sencilla, la cual permita una refrigeración de una corriente de aire, también en el caso de que el motor del vehículo automóvil esté temporalmente parado. La invención se plantea además el problema de proponer un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de climatización de este tipo.

5

El problema referido a la instalación de climatización se resuelve, según la invención, mediante las características de la reivindicación 1 independiente. De acuerdo con ella, la instalación de climatización comprende, para la conducción y el acondicionamiento de una corriente de aire, varios componentes, los cuales se pueden ajustar, dependiendo del estado del motor, mediante un aparato de control. Como componentes están previstos en el canal de circulación de la instalación de climatización un soplador, para la generación de una corriente de aire, así como un evaporador, conectado a un circuito de medio refrigerante, en especial un evaporador con un segmento de evaporador acumulador y otro segmento de evaporador sin un efecto de acumulación de frío digno de mención. En el caso del evaporador con el segmento de evaporador acumulador la entrada de medio refrigerante del evaporador está dispuesta preferentemente en la zona del segmento de evaporador acumulador. Además, está previsto un primer dispositivo de ajuste mediante el cual el caudal de aire se puede regular, de acuerdo con las necesidades, en el evaporador, en especial se puede cerrar de manera selectiva, de acuerdo con las necesidades, en el segmento de evaporador así como en el segmento de evaporador acumulador. Para el suministro de la corriente de aire acondicionada y, por consiguiente, para el ajuste de la cantidad de aire que afluye desde dentro y/o desde fuera, está previsto un segundo dispositivo de ajuste. Al mismo tiempo determina el aparato de control, en la forma de realización más sencilla, sobre la base de una señal de estado del motor registrada, un valor teórico para la temperatura de salida del evaporador, sobre la base del cual se puede controlar por lo menos uno de los dispositivos de control - para el caudal de aire a través del evaporador o la corriente de aire para la aspiración de aire. Además de la determinación del valor teórico para la temperatura de salida del evaporador sobre la base de la señal de estado del motor, el aparato de control determina el valor teórico también dependiendo de la temperatura exterior, de la temperatura del espacio interior y de un valor teórico predeterminado para la temperatura del espacio interior.

Con respecto al procedimiento para el funcionamiento de la instalación de climatización, el problema se resuelve según la invención mediante las características de la reivindicación 7. De acuerdo con ello se determina, sobre la base de la señal de estado del motor, un valor teórico para la temperatura de salida del evaporador, sobre la base del cual se ajusta el caudal de aire a través de un evaporador y/o la aspiración de aire. Adicionalmente, se puede determinar también el valor teórico para la temperatura de salida de evaporador también dependiendo de la temperatura exterior, de la temperatura del espacio interior así como un valor teórico predeterminado para la temperatura del espacio interior.

Dicho con otras palabras: el aparato de control ajusta automáticamente la instalación de climatización, dependiendo del funcionamiento del motor así como, adicionalmente, dependiendo de la temperatura exterior, la temperatura del espacio interior, registradas como magnitudes de influencia, y del valor teórico predeterminado para la temperatura del espacio interior, mediante la formación de un valor teórico para la temperatura de salida del evaporador, gracias a que el valor teórico para la temperatura de salida del evaporador es comparado con el valor real de la temperatura de salida del evaporador y la diferencia establecida genera, de forma adaptativa, magnitudes de ajuste, por ejemplo señales de PUESTA EN MARCHA y de PARADA, o magnitudes de ajuste variables para la regulación del caudal de aire del evaporador, para la regulación de la aspiración de aire así como para la regulación del compresor de medio refrigerante.

Para ello se registra, sobre la base de señales de inicialización del vehículo automóvil, su estado de funcionamiento de forma adecuada sobre la base de una magnitud medible como, por ejemplo, el arranque del motor o la parada del motor. Además, se determinan la temperatura exterior o del entorno, la temperatura del espacio interior así como la temperatura del espacio interior deseada, ajustada por el ocupante del vehículo automóvil, y se utiliza, a modo de un control adaptativo, para el ajuste del caudal de aire a través del evaporador y/o de la aspiración de aire en la instalación de climatización. Dependiendo del tipo y la realización del aparato de control, la adaptación se puede llevar a cabo directa o indirectamente, es decir, sobre la base de las señales del vehículo automóvil registradas o sobre la base de señales de referencia formadas, mediante datos de modelo, a partir de señales del vehículo automóvil registradas. Un sistema adaptativo de este tipo para el control del caudal de aire a través de un evaporador y/o de la aspiración de aire hace posible un aprovechamiento lo más largo, seguro e independiente del efecto de acumulación de frío del evaporador, también cuando el motor está parado, de manera que tras parar el motor, y por consiguiente el evaporador de medio refrigerante, se puede conducir durante un tiempo lo más prolongado posible todavía suficiente aire refrigerado y deshumificado al espacio interior del vehículo automóvil. Por consiguiente, una instalación de climatización de este tipo y un procedimiento de funcionamiento de este tipo son adecuados también para su utilización en un vehículo automóvil con un funcionamiento así llamado de Idle-Stop.

Para un aprovechamiento escalonado lo más fino posible y que dure lo más posible del efecto de acumulación de frío del evaporador, también cuando el motor está parado, se determina como magnitud de guía en primer valor máximo y un segundo valor máximo de la temperatura de salida del evaporador, siendo el segundo valor máximo mayor que el primer valor máximo. Para hacer posible una refrigeración especialmente efectiva y que ahorre energía de la corriente de aire, el aparato de control está conectado con el primer dispositivo de ajuste para el cierre o la apertura, por lo menos parcial, por el lado del aire, del evaporador. Con ello se puede regular el caudal de aire a través del evaporador segmentado de forma selectiva, p. ej. para un segmento de evaporador acumulador y para un segmento de evaporador, mediante el dispositivo de ajuste, formado por ejemplo como un dispositivo de cierre, independientemente entre sí y, de forma adaptativa, dependiendo del estado de funcionamiento actual del motor. Una realización adecuada de un

## ES 2 285 223 T3

dispositivo de cierre adecuado para ello comprende dos tapas de aire, de las cuales una sirve para la regulación o el cierre de la circulación en el segmento de evaporador acumulador y la otra para la regulación o cierre de la circulación en el segmento de evaporador. Opcionalmente están previstas otras tapas de aire o tapas de aire realizadas en varias piezas. Las tapas de aire pueden estar dispuestas corriente arriba o corriente abajo del evaporador.

5 Preferentemente, el evaporador, en especial un evaporador de medio refrigerante, puede ser cerrado y/o abierto, de forma continua o paso a paso, mediante un aparato de control. Al mismo tiempo, con el motor en marcha y por consiguiente con un flujo suficiente de medio refrigerante en la instalación de climatización, se reduce o cierra mediante el dispositivo de cierre la corriente de aire que circula a través del segmento de evaporador acumulador y se  
10 conduce, correspondientemente, a través del segmento de evaporador, con ello se reduce drásticamente la transferencia de calor al medio refrigerante que aparece en el segmento de evaporador acumulador. Como consecuencia de ello descende la tasa de evaporación del medio refrigerante en el segmento de evaporador acumulador de manera que en esta zona se acumula medio refrigerante líquido. Si, por ejemplo, al parar el motor del vehículo automóvil, colapsa el flujo de medio refrigerante en el circuito de medio refrigerante, entonces se desvía, mediante el aparato de control, la  
15 corriente de aire desde el segmento de evaporador al segmento de evaporador acumulador. Gracias a ello se mantiene la potencia de refrigeración del evaporador hasta que el medio refrigerante acumulado se ha evaporado sin dejar rastro. Mediante una disposición del segmento de acumulador en la entrada de medio refrigerante se mejora de tal manera la eficiencia de esta “evaporación posterior”, la cual aparece también en una medida más pequeña en un evaporador convencional, que se puede utilizar para el mantenimiento de la climatización durante una fase de Idle-  
20 Stop. En especial es posible al mismo tiempo la utilización de un medio acumulador de frío adicional, si bien ya no es forzosamente necesaria.

Mediante el control dependiente del estado del motor y dependiente de la temperatura, en especial de la temperatura de salida del evaporador, de la corriente de medio refrigerante y/o del evaporador de medio refrigerante es posible  
25 una refrigeración, escalonada especialmente fina y que ahorra combustible, de la corriente de aire tanto durante el funcionamiento del vehículo automóvil como también cuando el vehículo automóvil está parado. Condicionada por el hecho de tener en cuenta el funcionamiento del vehículo automóvil en combinación con el hecho de tener en cuenta la temperatura interior, exterior y la de salida del evaporador es posible una refrigeración efectiva, en comparación con el procedimiento convencional, de la corriente de aire durante una parada del vehículo automóvil, en especial en el  
30 llamado modo Idle-Stop.

A partir del dibujo se explican ejemplos de formas de realización de la invención, en el que:

35 las Figuras 1a y 1b muestran un evaporador de una instalación de climatización de vehículo automóvil adecuada para la realización del procedimiento,

la Figura 2 muestra en representación en sección transversal esquemática, en cada caso un dispositivo para el enfriamiento y el calentamiento de nuevo de aire en una instalación de climatización de vehículo automóvil en diferentes modos de funcionamiento,

40 la Figura 3 muestra en representación esquemática, un aparato de control para el control de la instalación de climatización de vehículo automóvil,

45 la Figura 4 muestra de manera esquemática, un diagrama cantidad de aire-temperatura-tiempo para la representación de diferentes modos de funcionamiento de la instalación de climatización, y

la Figura 5 muestra en forma de tabla, la relación funcional del valor teórico de la temperatura de salida del evaporador y de la señal de estado del motor así como, adicionalmente, de la temperatura exterior, de la temperatura del espacio interior y del valor teórico para la temperatura del espacio interior.

50 Las Figuras 1a y 1b muestran, en representación en perspectiva o por secciones en una representación en explosión, un evaporador 1, formado como evaporador acumulador, adecuado para la realización del procedimiento según la invención. La estructura de un evaporador acumulador de este tipo se conoce, por ejemplo, gracias al documento DE 101 56 944 A 1. El evaporador 1 contiene, como parte de una instalación de climatización de vehículo automóvil no representada con mayor detalle, un número de tubos planos 2, un acumulador de frío 3 y unos nervios ondulados 4, los  
55 cuales están situados de tal manera unos junto a otros, en el orden mencionado, que el aire que hay que refrigerar puede circular a través del evaporador 1 a través de los nervios ondulados 4. Los tubos planos 2 son atravesados por medio refrigerante que se evapora, por ejemplo R 134a. Los acumuladores de frío 3 conectados en cada caso a un tubo plano 2 están formados como acumuladores de frío latente (designados en lo que sigue como acumuladores de frío latente 3) y están rellenos con un medio latente, por ejemplo decanol o tetradecano, como medio de acumulación de calor. Los medios latentes mencionados tienen la ventaja de que al congelarse no se produce ningún aumento del volumen. En lugar de los acumuladores de frío latentes 3 planos previstos de acuerdo con la Fig. 1a, 1b pueden estar previstos también otros acumuladores de frío cualesquiera, rellenos con un medio latente, por ejemplo en forma de cápsulas dispuestas, en especial sujetas, entre los tubos 2 del evaporador 1, o un acumulador de frío segmentado sin medio latente.

65 La Fig. 2 muestra, a título de ejemplo, un procedimiento para la refrigeración y el nuevo calentamiento, por lo menos parcial, de una corriente de aire L (denominada aire L en lo que viene a continuación) que circula a través del evaporador 1. El aire L, el cual circula a través del evaporador 1 en la dirección de circulación 5 caracterizada mediante

## ES 2 285 223 T3

las flechas, está previsto, por ejemplo, para la regulación de la temperatura de tres espacios de ventilación R1, R2, R3 en el espacio interior del vehículo automóvil. Para la regulación de la temperatura de evaporación y la adaptación de la potencia de la instalación de climatización está montado además en el evaporador 1 un soplador 6 para la generación de la corriente de aire L y de la aspiración de aire LA, cuya potencia se puede variar. Para el ajuste de la temperatura deseada en los espacios de ventilación R1, R2 y R3 se puede conducir la totalidad del aire L que circula a través del evaporador 1, a continuación, de forma adicional, a un radiador 8.

Durante el funcionamiento de la instalación de climatización está dispuesto para la aspiración de aire LA diferenciada, es decir para la aspiración de aire fresco o aire exterior FF del entorno o para la aspiración de aire de circulación o aire interior IF del espacio interior del vehículo automóvil, un primer dispositivo de ajuste 7, por el lado de entrada del flujo, en el canal de circulación 9 antes del soplador 6. Para la refrigeración de la corriente de aire L que afluye al canal de circulación 9, el evaporador 1 está conectado en un circuito de medio refrigerante 10 indicado esquemáticamente, en el cual un compresor (también llamado compresor de medio refrigerante), no representado con mayor detalle, accionado por el motor del vehículo automóvil, genera una corriente de medio refrigerante KK. Dependiendo del tipo y la realización del evaporador 1, éste puede estar formado segmentado. Por ejemplo, el evaporador 1 comprende dos segmentos 1a y 1b conectados uno junto a otro, vistos en la dirección de circulación 5. Ambos segmentos 1a y 1b están formados a modo de un evaporador de medio refrigerante convencional, utilizado en instalaciones de climatización de vehículos automóviles (comp. p. ej. Krafttechnisches Taschenbuch/Bosch [Redactor jefe H. Bauer], 23ª edic., Braunschweig (Viebig), 1999, pág. 777 y ss, en el cual se extrae calor de la corriente de aire L que circula mediante evaporación del medio refrigerante KK.

El evaporador 1 está conectado de tal manera en el circuito de medio refrigerante 10 que la entrada de medio refrigerante 11, es decir el lugar en el cual el medio refrigerante KK entra en el evaporador 1, está situada en la zona de primer segmento 1a designado a continuación como segmento de evaporador acumulador 1a. El medio refrigerante KK atraviesa, de una forma que no se ha representado con mayor detalle, en primer lugar el segmento de evaporador acumulador 1a, después el segundo segmento 1b, designado como segmento de evaporador 1b, y abandona el evaporador 1 por una salida de medio refrigerante 12, dispuesta en la zona del segmento de evaporador 1b. La temperatura de evaporación en el evaporador 1 es regulada al mismo tiempo de tal manera, mediante un control para el suministro de medio refrigerante KK realizado mediante una válvula de medio refrigerante 13 o un compresor de medio refrigerante que no se ha representado con mayor detalle, que el medio latente queda permanentemente congelado y, por consiguiente, su entalpía de fusión se puede aprovechar durante una parada temporal del circuito de medio refrigerante 10, en especial en funcionamiento Idle-Stop. Al mismo tiempo la temperatura de evaporación está limitada hacia abajo a un valor justo por encima de los 0°C, con el fin de evitar una congelación del evaporador. Para la vigilancia de la temperatura de salida de evaporador TVA está previsto para ello, visto en la dirección de circulación 5 del aire L, un sensor S en la salida de evaporador 1.

Para el control de la corriente de medio refrigerante KK, por ejemplo termostáticamente, controlada por presión y/o controlada por temperatura, la válvula de medio refrigerante 13, por ejemplo una válvula de expansión, está dispuesta entre el lado de alta presión y la entrada del evaporador - entrada de medio refrigerante 11. Mediante una disposición de este tipo de la válvula de medio refrigerante 13 se hace posible un ajuste rápido y adecuado a las necesidades de la corriente de medio refrigerante KK. De forma alternativa o adicional, la corriente de medio refrigerante KK puede ser ajustada mediante un compresor de medio refrigerante convencional no representado con mayor detalle.

Para la regulación según la invención de la corriente de aire L que circula a través del evaporador 1 está conectado antes del evaporador 1, visto en la dirección de circulación 5, un segundo dispositivo de ajuste 14 para el cierre o la apertura, por lo menos parcial, por el lado del aire, del evaporador 1. Dependiendo del tipo y la realización del segundo dispositivo de ajuste 14, formado como dispositivo de cierre, puede tratarse al mismo tiempo de una tapa de aire individual o en cada una tapa de aire perteneciente en cada caso a un segmento 1a y 1b o de una cinta transportadora flexible, p. ej. textil, con zonas abiertas a la circulación y cerradas a la circulación. El segundo dispositivo de ajuste 14 está al mismo tiempo dimensionado de tal manera que éste, con respecto a la dirección principal del flujo 5, mediante giro de las tapas de aire o mediante desplazamiento de la cinta transportadora, abre o cierra, por lo menos parcialmente o por completo, uno de los segmentos 1a o 1b, de manera que se puede ajustar correspondientemente un caudal de aire LD deseado en el segmentos 1a o 1b correspondiente. Preferentemente, el caudal de aire LD se puede ajustar al mismo tiempo en ambos segmentos 1a y 1b de forma independiente entre sí.

Dependiendo del tipo y la formación pueden estar previstas otras estructuras alternativas para una instalación de climatización, por ejemplo, el evaporador 1 y el radiador 8 pueden ser circulados alrededor por un canal de derivación dispuesto de forma paralela.

En la Figura 3 se describe, a título de ejemplo, sobre la base de una representación esquemática, el control dependiente del estado del motor y adaptativo dependiendo de la temperatura, de la instalación de climatización para las formas de realización mencionadas con anterioridad. Para ello la instalación de climatización comprende un aparato de control 17 (denominado aparato de control de la climatización 17 en lo que viene a continuación) el cual, por ejemplo, está conectado con un aparato de control 18 (denominado aparato de control del motor 18 en lo que viene a continuación) para el motor del vehículo automóvil no representado con mayor detalle. Los dos aparatos de control 17 y 18 están conectados entre sí, por ejemplo, mediante una unidad de transmisión de datos 19, por ejemplo un bus CAN propio del vehículo automóvil. Alternativamente, los dos aparatos de control 17 y 18 pueden formar también una unidad.

## ES 2 285 223 T3

Para el control de la instalación de climatización se le suministra al aparato de control de la climatización 17 por lo menos una señal de estado del motor MS. Dependiendo del tipo y la formación la señal de estado del motor MS puede ser suministrada por un sensor directamente al aparato de control de la climatización 17 y/o indirectamente a través del aparato de control del motor 18. La señal de estado del motor MS es, por ejemplo, una señal de medición, por ejemplo “velocidad de giro del motor”, “motor en marcha”, “motor parado”, “encendido conectado”, “encendido desconectado”, registrada mediante un sensor.

Adicionalmente, se le suministra al aparato de control de la climatización 17 directamente una señal de medición, registrada mediante un sensor S, para la temperatura del espacio interior TI, la temperatura exterior TU y el valor teórico TI\_SOLL, registrado mediante un actuador o una unidad de control BB, para la temperatura del espacio interior TI. En el caso del valor teórico TI\_SOLL para la temperatura del espacio interior TI se trata de un valor, ajustado manualmente por un ocupante del vehículo automóvil, para la temperatura del espacio interior TI deseada o un valor óptimo, determinado automáticamente sobre la base de valores del entorno, para la temperatura del espacio interior TI.

Sobre la base de la señal de estado del motor MS o, adicionalmente, dependiendo de la temperatura del espacio interior TI, de la temperatura exterior TU (también llamada temperatura del entorno) así como del valor teórico TI\_SOLL para la temperatura del espacio interior TI se determina, mediante el aparato de control de la climatización 17, un valor teórico TVA\_SOLL para la temperatura de salida del evaporador TVA. Para ello se procesa de tal manera la señal de estado del motor MS y, en su caso, los valores registrados para la temperatura del espacio interior TI, la temperatura exterior TU y el valor teórico TI\_SOLL, por ejemplo, sobre la base de funciones almacenadas como, por ejemplo funciones para diferentes modos de funcionamiento, como por ejemplo el modo Idle-Stop, o datos de modelo, que se determina y predetermina un primer valor máximo TVA\_MAX1 y un segundo valor máximo TVA\_MAX2 de la temperatura de salida del evaporador TVA, el cual hace posible una climatización de larga duración también cuando el motor está parado. Sobre la base del valor teórico TVA\_SOLL determinado o de los valores máximos TVA\_MAX1 y TVA\_MAX2 para la temperatura de salida del evaporador TVA se controla correspondientemente por lo menos uno de los dispositivos de ajuste 7 o 14 para el control de la aspiración de aire LA o del caudal de aire LD a través del evaporador 1, en especial a través de sus segmentos, sobre la base de una señal de control SS correspondiente. Para ello el aparato de control de la climatización 17 está conectado directamente con el primer dispositivo de ajuste 7 y con el segundo dispositivo de ajuste 14. Para ello se le suministra además al aparato de control de la climatización 17 el valor real TVA\_IST de la temperatura de salida del evaporador TVA, registrado mediante otro sensor S. Dependiendo del tipo y realización, para el registro del valor real TVA\_IST de la temperatura de salida del evaporador TVA está dispuesto por lo menos un sensor S, visto en la dirección de circulación 5 del aire L, directamente en la salida del evaporador 1, en especial en la salida de uno de los segmentos 1a o 1b.

El control adaptativo según la invención del caudal de aire LD y de la aspiración de aire LA mediante la señal de estado del motor MS o, adicionalmente, dependiendo de la temperatura del espacio interior TI, de la temperatura exterior TA y del valor teórico TI\_SOLL de la temperatura interior TI para la determinación de la magnitud de guía - de la temperatura de salida del evaporador TVA y/o del primer y segundo valores máximos TVA\_MAX1 o TVA\_MAX2 - se explica con mayor detalle, sobre la base de los desarrollos funcionales representados en la Figura 4, para diferentes procedimientos operacionales.

Durante el funcionamiento del vehículo automóvil 1 se identifica, mediante la señal de estado del motor MS, que el motor está en marcha. Usualmente, el aire L circula con ello a través del segmento de evaporador 1a del evaporador 1. Al mismo tiempo se ajusta el valor teórico TVA\_SOLL para la temperatura de salida del evaporador TVA, por ejemplo, mediante ajuste de la potencia del condensador del compresor de medio refrigerante para el medio refrigerante KK. Para evitar un recalentamiento del segmento de evaporador acumulador 14 formado como evaporador de medio refrigerante se controla de tal manera, sobre la base de la señal de control S, el caudal de aire LD a través del evaporador 1, que circula únicamente el aire L a través del segmento de evaporador 1b. El segmento de evaporador acumulador 1a está cerrado mediante posición correspondiente del segundo dispositivo de ajuste 14 y a través de él no circula el aire L. En la Figura 4 esto está representado, a título de ejemplo, para el intervalo de tiempo comprendido entre 0 y 30 s.

Si se para ahora el vehículo automóvil o si el vehículo automóvil se detiene, por ejemplo, en un semáforo y el motor es parado, entonces se conduce, mediante el aparato de control 17, sobre la base de la señal de control S correspondiente, el caudal de aire LD a través del evaporador 1, es decir el aire L a través del segmento de evaporador 1b, hasta que el valor real TVA\_IST de la temperatura de salida del evaporador TVA es igual o mayor que el primer valor máximo TVA\_MAX1. En la Figura 4 esto está representado en el intervalo de tiempo comprendido entre 30s y 45s. En caso de igualdad o cuando se supera el primer valor máximo TVA\_MAX1 se desvía, mediante la señal de control S, a través del aparato de control de la climatización 1, el caudal de aire LD desde el segmento de evaporador 1b al segmento de evaporador acumulador 1a, mediante variación de la posición del segundo dispositivo de ajuste 14. Dependiendo del tipo y formación, la desviación del caudal de aire LD pueden tener lugar, como se ha explicado ya en general más arriba, de forma deslizante o paso a paso. Esto tiene lugar, según la Figura 4, en el intervalo de tiempo de 45 s hasta 60 s. Mediante la conducción del aire L, durante la parada del vehículo automóvil, a través del segmento de evaporador acumulador 1a que almacena el medio refrigerante KK está asegurado además que llega todavía suficiente aire L refrigerado y deshumidificado a los espacios de ventilación R1, R2, R3 del espacio interior del vehículo automóvil. En la Figura 4 está representado, a título de ejemplo, sobre la base del intervalo de tiempo de 60s hasta 110s.

## ES 2 285 223 T3

Mediante el aparato de control de la climatización 17 se vigila, también durante la parada del vehículo automóvil, la temperatura de salida del evaporador TVA. Si el valor real TVA\_IST de la temperatura de salida del evaporador TVA sobrepasa el segundo valor máximo TVA\_MAX2 entonces, en el funcionamiento Idle-Stop del vehículo automóvil, éste se vuelve a poner en marcha, de manera que se pone en marcha también el compresor de medio refrigerante y el caudal de aire LD es desviado, paso a paso o de forma deslizante, desde el segmento de evaporador acumulador 1a hacia el segmento de evaporador 1b, mediante la correspondiente variación de la posición del segundo dispositivo de ajuste 14 sobre la base de una señal de control S correspondiente. En la Figura 4 se ha representado, a título de ejemplo, sobre la base del intervalo de tiempo de 30s hasta 110s, la vigilancia durante la parada del vehículo automóvil y, sobre la base del intervalo de tiempo de 110s y más tarde, la puesta en marcha de nuevo del motor y la desviación del caudal de aire LD.

Alternativa o adicionalmente al control del caudal de aire LD a través del evaporador 1 segmentado, se puede variar la aspiración de aire LA sobre la base de la variación de la posición del primer dispositivo de ajuste 7 mediante el aparato de control de la climatización 17 - dependiendo del estado del motor y dependiendo de la temperatura. Para ello se ajusta, en caso de una temperatura interior TI más baja con respecto a la temperatura exterior TA, la aspiración de aire LA, por lo menos parcialmente, a aire de circulación o aire interior IF mediante la posición correspondiente del primer dispositivo de ajuste 7. Con ello está asegurado que, mediante suministro de aire L ya caliente, el frío acumulado en el evaporador 1 no se consume demasiado rápido y de forma innecesaria cuando el motor está parado, debido a que el aire L más frío es suministrado al evaporador 1. Al mismo tiempo se le puede suministrar al canal de circulación 9, dependiendo de la posición del primer dispositivo de ajuste 7, por completo aire interior IF como aire L. Sin embargo, dado que al espacio interior del vehículo automóvil habría que suministrarle también aire fresco FF para una climatización agradable, se puede ajustar también un funcionamiento de mezcla, en el cual se suministra al evaporador 1, por ejemplo, un 20% de aire fresco FF y un 80% de aire interior IF. En el caso contrario, en el cual la temperatura exterior TA es inferior a la temperatura del espacio interior TI, se conmuta la aspiración de aire LA preferentemente por completo a aire exterior o fresco FF.

Finalmente, se representa en la Figura 5, sobre la base de una tabla, la relación funcional para la determinación de las magnitudes de guía, es decir del valor teórico TVA\_SOLL y/o del primer y segundo valores máximos TVA\_MAX1 o TVA\_MAX2 para la temperatura de salida del evaporador TVA, dependiendo de las magnitudes adicionales tales como temperatura exterior TA, temperatura del espacio interior TI y valor teórico TI\_SOLL para la temperatura del espacio interior TI. Al mismo tiempo se ajusta el valor teórico TVA\_SOLL para la temperatura de salida del evaporador TVA en un margen de temperatura mayor o igual que 2°C y menor o igual que 5°C, siendo el valor teórico TVA\_SOLL menor o igual que la diferencia entre la temperatura exterior TA y -3°C o menor o igual que la diferencia entre el valor teórico TI\_SOLL de la temperatura del espacio interior TI y -10°C o menor o igual que la diferencia entre 5°C y el valor teórico TI\_SOLL para la temperatura del espacio interior TI y la temperatura del espacio interior TI. De manera análoga, se determinan los dos valores máximos TVA\_MAX1 y TVA\_MAX2 de la temperatura de salida del evaporador TVA para otros márgenes de temperatura, siendo el primer valor máximo TVA\_MAX2 mayor que el segundo valor máximo TVA\_MAX1 mayor que el valor teórico TVA\_SOLL.

### 40 Lista de signos de referencia

1	evaporador
1a, 1b	segmentos de evaporador
2	tubos planos
3	acumulador de frío
4	nervios ondulator
5	dirección de circulación
6	soplador
7	primer dispositivo de ajuste
8	radiador
9	canal de circulación
10	circuito de medio refrigerante
11	entrada de medio refrigerante
12	salida de medio refrigerante

## ES 2 285 223 T3

13	válvula de medio refrigerante
14	segundo dispositivo de ajuste
5 17	aparato de control de la climatización
18	aparato de control del motor
19	unidad de transmisión de datos
10 BB	actuador o unidad de control
FF	aire fresco o aire exterior
15 IF	aire de circulación o aire del espacio interior
L	corriente de aire
LA	aspiración de aire
20 LD	caudal de aire
KK	circuito de medio refrigerante
25 S	sensor
TI	temperatura del espacio interior
TI_SOLL	valor teórico para la temperatura del espacio interior
30 TU	temperatura exterior (= temperatura del entorno)
TVA	temperatura de salida del evaporador
35 TVA_IST	valor real de la temperatura de salida del evaporador
TVA_MAX1	primer valor máximo para la temperatura de salida del evaporador
TVA_MAX2	segundo valor máximo para la temperatura de salida del evaporador
40 TVA_SOLL	valor teórico para la temperatura de salida del evaporador.
45	
50	
55	
60	
65	

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de climatización para un vehículo automóvil para la conducción y el acondicionamiento de una corriente de aire (L) con un aparato de control (17) para el control de un evaporador (1, 1a, 1b), dispuesto en un canal de circulación (9) así como conectado en un circuito de medio refrigerante (10), con un primer dispositivo de ajuste (7) para la regulación de la aspiración de aire (LA) así como un segundo dispositivo de ajuste (14) para la regulación del caudal de aire (LD) en el evaporador (1, 1a, 1b), determinando el aparato de control (17), mediante una señal de estado del motor (MS) registrada a través de un sensor de señal de estado del motor, mediante un dispositivo de determinación de valor teórico, un valor teórico (TVA\_SOLL) para la temperatura de salida del evaporador (TVA), sobre la base del cual es controlado por lo menos uno de los dispositivos de ajuste (7, 14) por parte del aparato de control (17), **caracterizada** porque el evaporador (1, 1a, 1b) está formado segmentado, estando formado por lo menos un segmento de evaporador como segmento de evaporador acumulador (1a) y estando formado e instalado el segundo dispositivo de ajuste (14) de tal manera que controla el caudal de aire (LD) a través del evaporador y los segmentos de evaporador (1, 1a, 1b).
- 10 2. Instalación de climatización según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el aparato de control (17) determina el valor teórico (TVA\_SOLL) para la temperatura de salida de evaporador (TVA) dependiendo de la temperatura exterior (TU), de la temperatura del espacio interior (TI) y/o de un valor teórico (TI\_SOLL) predeterminado para la temperatura del espacio interior (TI).
- 15 3. Instalación de climatización según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque está dispuesto por lo menos un sensor de temperatura (S) en la salida del evaporador para el registro del valor real (TVA\_IST) de la temperatura de salida del evaporador (TVA).
- 20 4. Instalación de climatización según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, **caracterizada** porque el aparato de control (17) determina un primer valor máximo (TVA\_MAX1) y un segundo valor máximo (TVA\_MAX2) de la temperatura de salida del evaporador (TVA).
- 25 5. Instalación de climatización según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el aparato de control (17) determina el primer valor máximo (TVA\_MAX1) y el segundo valor máximo (TVA\_MAX2) dependiendo de la temperatura exterior (TU), de la temperatura del espacio interior (TI) así como de un valor teórico (TI\_SOLL) predeterminado para la temperatura del espacio interior (TI).
- 30 6. Instalación de climatización según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, **caracterizada** porque el aparato de control (17) está conectado con el primer dispositivo de ajuste (7) para el control de la aspiración de aire (LA) desde dentro y/o desde fuera.
- 35 7. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación de climatización (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6 para un vehículo automóvil, en el que sobre la base de una señal de estado del motor (MS) se determina un valor teórico (TVA\_SOLL) para la temperatura de salida del evaporador (TVA), sobre la base del cual se ajusta el caudal de aire (LD) a través de un evaporador (1, 1a, 1b) y/o la aspiración de aire (LA), siendo desviado, al registrarse la señal de parada del motor y al alcanzarse y/o superarse un primer valor máximo (TVA\_MAX1) por el valor real (TVA\_IST) de la temperatura de salida del evaporador (TVA), el caudal de aire (LD) del segmento de evaporador (1b) a un segmento de evaporador acumulador (1a) del evaporador (1, 1a, 1b).
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el valor teórico (TVA\_SOLL) para la temperatura de salida del evaporador (TVA) es determinado dependiendo de la temperatura exterior (TU), la temperatura del espacio interior (TI) y/o de un valor teórico (TI\_SOLL) predeterminado para la temperatura del espacio interior (TI).
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, en el que se registra una valor real (TVA\_IST) para la temperatura de salida del evaporador (TVA).
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, en el que como valor teórico (TVA\_SOLL) para la temperatura de salida del evaporador (TVA) se determina un primer valor máximo (TVA\_MAX1) y un segundo valor máximo (TVA\_MAX2).
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 10, en el que el primer valor máximo (TVA\_MAX1) y el segundo valor máximo (TVA\_MAX2) se determinan dependiendo de la temperatura exterior (TU), de la temperatura del espacio interior (TI) así como de un valor teórico (TI\_SOLL) predeterminado para la temperatura del espacio interior (TI).
- 60 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, en el que como señal de estado del motor (MS) se registra una señal de parada o de arranque del motor.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 12, en el que dependiendo de la señal de estado del motor (MS) un evaporador (1, 1a, 1b) es cerrado y/o abierto, por lo menos parcialmente, por el lado del aire.

## ES 2 285 223 T3

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 13, en el que para una señal de arranque del motor registrada, un segmento del evaporador (1a) del evaporador (1, 1a, 1b) es recorrido por aire (L).

5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 14, en el que para una señal de parada del motor registrada y al alcanzarse y/o superarse el segundo valor máximo (TVA\_MAX2) por parte del valor real (TVA\_IST) de la temperatura de salida del evaporador (TVA), el motor es puesto en marcha y el caudal de aire (LD) es desviado del segmento de evaporador acumulador (1a) en un segmento del evaporador (1b) del evaporador (1, 1a, 1b).

10 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 15, en el que el evaporador (1, 1a, 1b) es cerrado y/o abierto de forma continua o paso a paso.

15 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 16, en el que una corriente de aire (L) que circula a través de un evaporador (1, 1a, 1b) es ajustada termostáticamente, controlada por presión, controlada por temperatura y/o estáticamente.

20 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 17, en el que para una temperatura exterior (TA) inferior con respecto a la temperatura del espacio interior (TI) la aspiración de aire (LA) es ajustada por completo a aire exterior (FF).

25 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 7 a 18, en el que para una temperatura del espacio interior (TI) inferior con respecto a la temperatura exterior (TA) la aspiración de aire (LA) se ajusta, por lo menos parcialmente, al aire interior (IF).

30 20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que para una temperatura del espacio interior (TI) inferior con respecto a la temperatura exterior (TA) y para señal de parada del motor registrada la aspiración de aire (LA) es ajustada por completo al aire interior (IF).

30

35

40

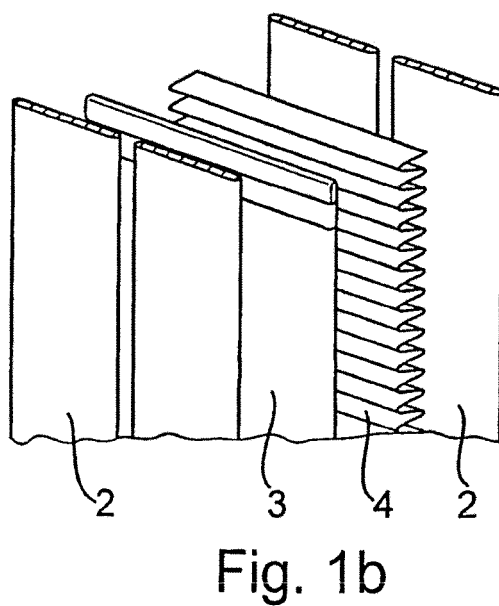
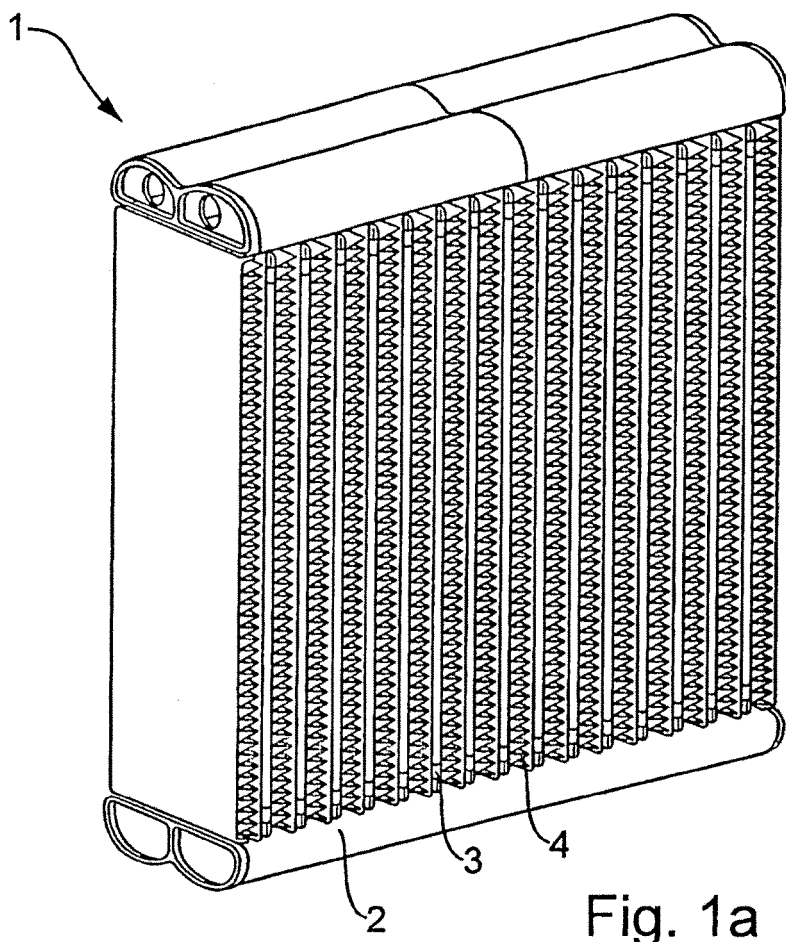
45

50

55

60

65



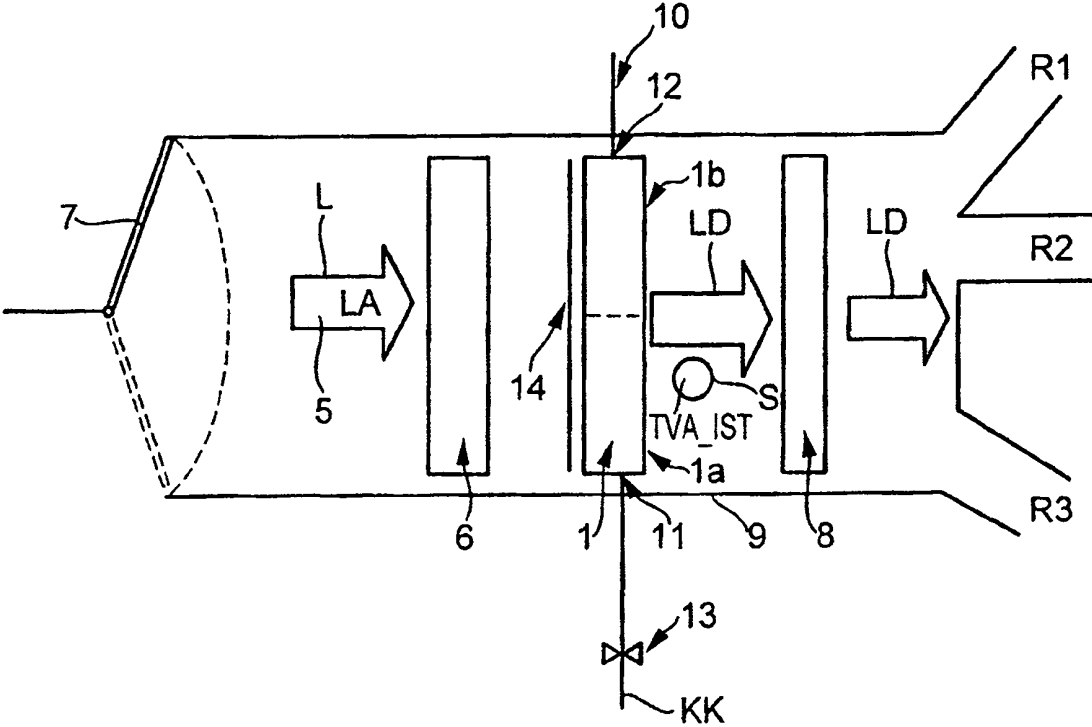


Fig. 2

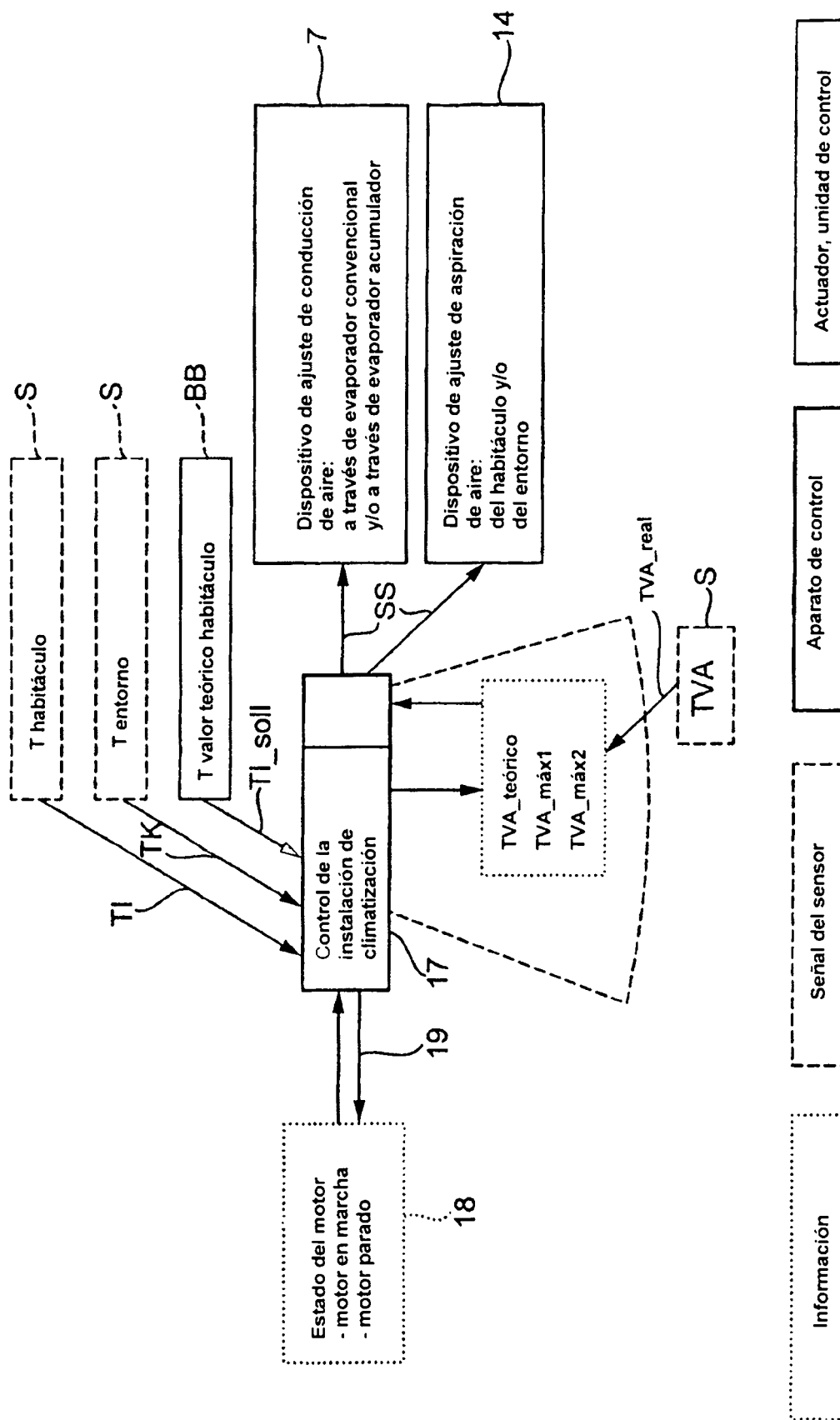


Fig. 3

TI TEÓRICA ≈ 22°C  
TA = 27°C

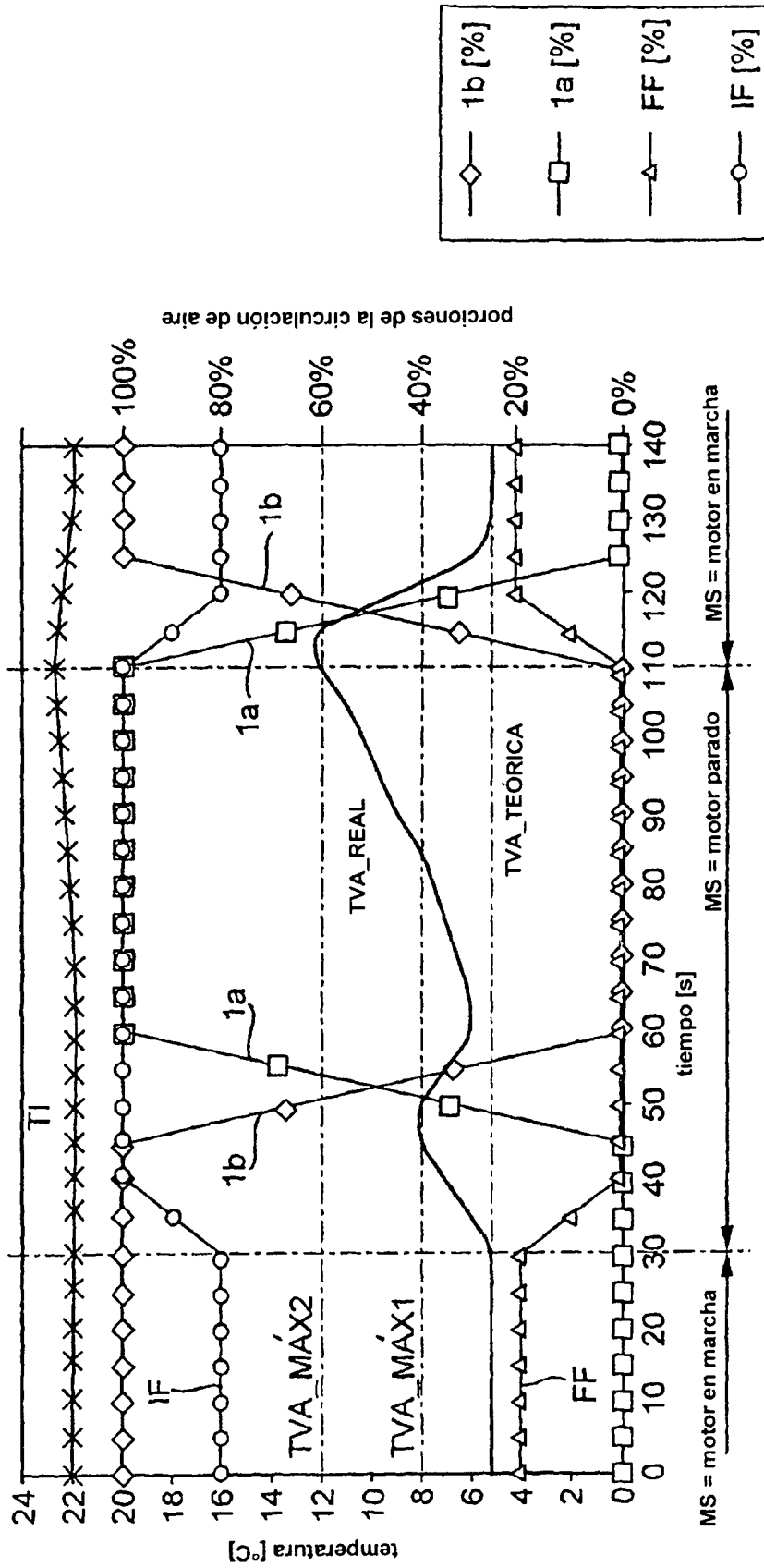


Fig. 4

TVA_TEÓRICA	$\geq 2^{\circ}\text{C}$ $\leq 5^{\circ}\text{C}$ $\leq \text{TA} - 3^{\circ}\text{C}$ $\leq \text{TI}_{\text{TEÓRICA}} - 10^{\circ}\text{C}$ $\leq 5^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI}_{\text{TEÓRICA}})$
TVA_MÁX1	$\geq \text{TVA}_{\text{TEÓRICA}}$ $\leq 8^{\circ}\text{C}$ $\leq \text{TA} - 5^{\circ}\text{C}$ $\leq 8^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI}_{\text{TEÓRICA}})$
TVA_MÁX2	$\geq \text{TVA}_{\text{MÁX1}}$ $\leq 12^{\circ}\text{C}$ $\leq \text{TA} - 3^{\circ}\text{C}$ $\leq 12^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI}_{\text{TEÓRICA}})$

Fig. 5