

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 258**

51 Int. Cl.:

**B60N 2/56** (2006.01)

**B60H 1/22** (2006.01)

**B60H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08001350 .1**

96 Fecha de presentación: **24.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2082920**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2009**

54 Título: **Calefacción adicional eléctrica para un automóvil**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.05.2012**

73 Titular/es:  
**EBERSPÄCHER CATEM GMBH & CO. KG  
GEWERBEPARK WEST 16  
76863 HERXHEIM BEI LANDAU, DE**

72 Inventor/es:  
**Zeyen, Michael;  
Bohlender, Franz y  
Mundt, Ulrich**

74 Agente/Representante:  
**Miltenyi, Peter**

ES 2 381 258 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**

Calefacción adicional eléctrica para un automóvil.

La invención se refiere a una calefacción adicional eléctrica para un vehículo. En particular, la invención se refiere a una calefacción adicional que además de un elemento de calefacción también presenta un elemento de control para el control de la potencia calorífica que ha de ser aplicada por el elemento de calefacción.

Para incrementar la comodidad de marcha en viajes con la capota abierta, desde hace algún tiempo se emplean calefacciones en descapotables para evitar que aparezcan corrientes de aire. En estas calefacciones, el aire aspirado y expulsado por un ventilador se calienta por medio del calor de escape del motor o usando módulos de calefacción adicionales, y se introduce mediante soplado en el espacio interior del automóvil. Además, también los asientos del vehículo se pueden proveer con aberturas de salida de aire, para hacer que pase aire caliente alrededor de la región de la nuca de un ocupante del vehículo. La potencia calorífica de estas calefacciones colocadas en guarniciones, asientos u otras partes del vehículo se determina por regla general de modo manual por parte del usuario, sin embargo el usuario sólo tiene una influencia reducida a la temperatura exacta y a la intensidad del aire que sale de la calefacción.

Para el suministro de aire caliente en la región de la nuca de un ocupante de un vehículo se conoce, por ejemplo, del documento DE 100 54 009 A1 un dispositivo de parabrisas para un automóvil en el que se regula la corriente de aire que sale de una abertura de corriente de aire dispuesta en el asiento en función de la velocidad del vehículo. La intensidad de la corriente de aire se incrementa en este caso en el documento DE 100 54 009 A1 a medida que aumenta la velocidad del vehículo, mientras que se reduce al reducirse la velocidad del vehículo. Adicionalmente, la potencia calorífica se adapta a la intensidad que modificada de la corriente de aire, para mantener constante la temperatura del aire que sale de la abertura de la corriente de aire. El control de la corriente de aire descrito en el documento DE 100 54 009 A1 de la corriente de aire, por consiguiente, es muy costoso, ya que tanto el ventilador como el elemento de calefacción han de ser regulados.

Tampoco en el documento DE 100 54 009 A1 se tiene en cuenta que en el caso de los elementos de calefacción usados para el calentamiento del aire se producen efectos de inercia en una variación de la potencia calorífica. Por ejemplo, si durante una fase de aceleración del vehículo se incrementa el volumen de la corriente de aire de modo muy considerable, entonces un elemento de calefacción PTC, como consecuencia de su inercia, no es capaz de proporcionar la potencia calorífica necesaria para el mantenimiento constante de la temperatura de la corriente de aire que sale. Durante la fase de aceleración, con ello, se sopla aire a la nuca de los ocupantes del vehículo que no está suficientemente calentado, debido a lo cual se producen apariciones indeseadas de corrientes de aire.

Del mismo modo se producen problemas al frenar fuertemente el vehículo. Como consecuencia de la inercia del elemento de calefacción, la potencia calorífica no se puede reducir igual de rápido que el volumen de la corriente de aire. Debido a ello, durante el frenado se insufla aire con una temperatura mayor en la nuca de los ocupantes del vehículo.

Otros ejemplos para dispositivos de ventilación para asientos de vehículo se conocen del documento DE 198 50 827, del documento EP 1 511 651, que contiene las características del preámbulo de la reivindicación 1, así como del documento DE 10 2004 030705, del documento US 2006/175877 y del documento US 2005/0085968.

El objetivo de la presente invención es, por consiguiente, especificar una calefacción adicional eléctrica mejorada con la que se puedan evitar los problemas descritos anteriormente.

Este objetivo se consigue según la invención por medio de las características de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas con variantes adecuadas de la invención están indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

Es un enfoque especial de la presente invención el hecho de ajustar, en lugar del volumen de la corriente de aire que fluye desde la calefacción adicional, su temperatura en función de la velocidad del vehículo. Según la invención, la calefacción adicional eléctrica presenta al menos un elemento de calefacción PTC que calienta el aire que fluye a través de la calefacción adicional, un ventilador que genera una corriente de aire de intensidad constante, y una unidad de control que ajusta la potencia calorífica entregada por el elemento de calefacción. Para compensar influencias dependientes de la velocidad, por ejemplo del viento relativo, la unidad de control ajusta la temperatura del aire que fluye desde la calefacción adicional en función de la velocidad del vehículo.

Para el ajuste de la potencia calorífica que se ha de aplicar, la calefacción adicional comprende una unidad de determinación de la temperatura, que determina la temperatura, denominada en lo sucesivo "temperatura de aire frío", del aire que ha de ser calentado por la calefacción adicional. Basándose en la temperatura de aire frío determinada, la unidad de control determina la potencia calorífica que ha de ser aportada por el elemento de calefacción adicionalmente en función de la temperatura de aire frío determinada.

Según la invención, con ello se genera una regulación de la temperatura agradable en la región de la nuca para

los ocupantes del vehículo. Convencionalmente, para esta finalidad se varía en función de la velocidad de marcha el caudal de aire. En este modo de proceder, sin embargo, sólo con dificultades se puede mantener la temperatura del aire que sale. En cada variación del caudal de aire que fluye se sopla en la región de la nuca durante un breve espacio de tiempo aire caliente o aire frío. Con el procedimiento conforme a la invención y con la calefacción conforme a la invención se pueden evitar de modo eficiente estas desventajas con una construcción excepcionalmente simplificada de la calefacción adicional.

5

Por medio de la determinación de la temperatura del aire frío que se ha de calentar se puede adaptar la potencia calorífica que se ha de aplicar de modo exacto a las características del aire que fluye. De este modo se puede adaptar el control dependiente de la temperatura de la temperatura del aire caliente del aire que sale de la calefacción de modo preciso a la velocidad del vehículo. Por ejemplo, si el aire que se ha de calentar está muy frío, entonces para su calentamiento a una temperatura predeterminada es necesaria una potencia calorífica elevada, mientras que una temperatura elevada del aire requiere una menor potencia calorífica para su calentamiento. Puesto que la temperatura exacta del aire que fluye saliendo de la calefacción adicional depende de la temperatura del aire frío y de la potencia calorífica, se puede controlar mucho mejor esta temperatura.

10

Preferentemente, la unidad de control para la potencia calorífica que se aplica para la variación de la temperatura del aire que sale, establece un valor base, partiendo del cual se varía la potencia calorífica en función de la velocidad del vehículo. Preferentemente, esta base se puede preseleccionar, por ejemplo por parte de un ocupante del vehículo, o se ajusta automáticamente en función de un parámetro exterior, por ejemplo de la temperatura exterior.

15

Con ello se puede adaptar la temperatura del aire caliente que sale de un modo sencillo a las necesidades de un ocupante del vehículo o a influjos exteriores. Esto es una ventaja, sobre todo, al usar la calefacción adicional en la región de la nuca de un ocupante del vehículo. En el caso de viajes con la capota abierta, el frío del viento relativo, y con ello la intensidad de la aparición de la corriente de aire se ve influenciado de modo considerable por la temperatura exterior. Adicionalmente, muchas calefacciones, tal y como se ha descrito, ofrecen a los ocupantes del vehículo escalones de confort que se pueden seleccionar de modo manual, a cada una de las cuales está asignada, respectivamente, una intensidad determinada de la potencia calorífica. Por medio de la consideración de un valor base, con ello, se pueden tener en cuenta prescripciones individuales de los ocupantes del vehículos o influencias de la temperatura exterior en el control de la temperatura del aire que sale.

20

Además de la selección de un escalón de confort de la calefacción, en la mayoría de los vehículos también es posible ajustar el caudal de aire a través de la calefacción a las necesidades individuales. De este modo, por ejemplo, se pueden seleccionar escalones de ventilación para el ajuste del número de revoluciones por unidad de tiempo del ventilador que procura aire a la calefacción. Para tener en cuenta esta circunstancia, la calefacción adicional tiene en cuenta adicionalmente el volumen de la corriente de la masa de aire que fluye a través de la calefacción adicional durante el ajuste del valor base.

25

Puesto que la dependencia de la potencia calorífica que se ha de aplicar para la variación de la temperatura de la velocidad del vehículo habitualmente no se conoce teóricamente exactamente, la calefacción adicional almacena preferentemente un campo característico que describe la dependencia de la potencia calorífica de la velocidad del vehículo. Un campo característico de este tipo se puede determinar, por ejemplo, de modo experimental de un modo sencillo.

35

Preferentemente, la unidad de determinación de la temperatura determina la temperatura de aire frío usando al menos un valor de temperatura medido. En este caso se puede usar adicionalmente para la mejora de la determinación de la temperatura de aire frío un factor de corrección. Por medio de uso de un factor de corrección no se requiere medir la temperatura del aire que se ha de calentar a través de un sensor colocado en el canal de aire antes del elemento de calefacción. Por el contrario, esta temperatura se puede determinar a partir de valores de temperatura que son proporcionados por otros componentes de un vehículo, como por ejemplo el climatizador. De este modo, en el modo de circulación de la ventilación/calefacción se puede determinar la temperatura del aire aspirado fácilmente a partir de la temperatura del espacio interior del vehículo, mientras que en el funcionamiento de marcha libre, en el que fluye aire exterior fresco al vehículo, la temperatura exterior en el vehículo representa un buen valor para la temperatura de aire frío.

40

Para determinar la temperatura del aire frío a partir de un valor de temperatura registrado en el vehículo, se usa preferentemente al menos un factor de corrección que compensa la diferencia entre la temperatura medida y la temperatura exacta del aire que se ha de calentar. Habitualmente, esta diferencia de temperatura no es constante durante el funcionamiento del vehículo. Para tener en cuenta esta variación temporal, la unidad de determinación de la temperatura usa en una forma de realización ventajosa factores de corrección que corrigen la variación temporal de la temperatura de aire frío respecto al valor de temperatura medido.

50

Puesto que en un vehículo con la capota abierta o bien con las ventanas abiertas la temperatura exterior tiene un efecto considerable sobre la temperatura del aire frío del aire que se ha de calentar, la determinación de la temperatura del aire frío se realiza preferentemente a partir de una combinación ponderada de una temperatura del interior del vehículo y

55

una temperatura del exterior del vehículo.

Alternativamente, la unidad de determinación de la temperatura de la presente invención usa un sensor de temperatura dispuesto en la sección de aspiración de aire entre un ventilador y el elemento de calefacción para medir la temperatura del aire frío. Puesto que la temperatura del aire frío habitualmente no se mide directamente delante del elemento de calefacción, la temperatura del aire frío puede variar ligeramente después de la medición de la temperatura bajo ciertas circunstancias antes de que se caliente el aire. Como consecuencia de ello se usa preferentemente adicionalmente un factor de corrección que tiene en cuenta desviaciones del valor medido.

Puesto que los parámetros requeridos para la determinación de la potencia calorífica que se ha de aplicar, como las características de calefacción del elemento de calefacción o las influencias del vehículo, habitualmente no se conocen de modo teórico, la calefacción adicional almacena preferentemente un campo característico que describe la potencia calorífica que se ha de aplicar en función de las magnitudes de entrada. En este caso, el control de la calefacción adicional se puede realizar por medio de la combinación de fórmulas matemáticas con el campo característico. También la unidad de control puede llevar a cabo el ajuste de la potencia calorífica completamente por medio de campos característicos.

Por medio de la integración del ventilador en la calefacción adicional se puede facilitar la fabricación de vehículos, ya que para el montaje de la calefacción adicional y del ventilador ya no se requieren pasos de trabajo separados.

Con la presente invención se puede emplear una calefacción adicional eléctrica en el automóvil de un modo sencillo en todo lugar como una calefacción adicional que opera de modo autárquico. Está indicada, así pues, especialmente para la calefacción descentralizada, y se puede montar en cualquier lugar de uso, por ejemplo en los asientos del vehículo en la región trasera, en el espacio para los pies, en las columnas B o en las columnas C de un automóvil. Ante todo, la determinación precisa de la potencia calorífica que se ha de aplicar hace posible emplear la calefacción adicional directamente junto a los ocupantes del vehículo. Preferentemente, debido a ello, la calefacción adicional está prevista en un asiento del vehículo que proporciona aire caliente a la región del asiento, la región de la espalda o la región de la nuca de un ocupante.

Otras ventajas, características y particularidades de la invención resultan a partir de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos, así como a partir de las Figuras; estas muestran:

Fig. 1 una construcción esquemática de la calefacción adicional eléctrica según la presente invención,

Fig. 2 una evolución temporal de la absorción de potencia calorífica de la calefacción adicional conforme a la invención en un cambio de carga.

Fig. 3 una construcción esquemática de la calefacción adicional eléctrica según la presente invención con una unidad adicional de determinación de la temperatura,

Fig. 4 una construcción de una calefacción adicional eléctrica según la presente invención con ventilador integrado,

Fig. 5 un asiento del vehículo con una calefacción adicional montada y

Fig. 6 un diagrama de operaciones que representa el principio del control de la calefacción adicional eléctrica teniendo en cuenta la temperatura del aire que fluye en el elemento de calefacción.

La Fig. 1 muestra la construcción esquemática de la calefacción adicional eléctrica de la presente invención según una primera forma de realización. La calefacción adicional 1 comprende una sección de calefacción 3 formada por uno o por un gran número de elementos de calefacción PTC a partir de elementos radiadores para la entrega de la potencia calorífica al aire que fluye a través de los elementos del radiador, así como una unidad de control 2 para el ajuste de la potencia calorífica del o del gran número de elementos de calefacción.

Para unir la calefacción adicional 1 con otros componentes en un vehículo, la calefacción adicional 1 presenta una conexión 4. A través de esta conexión se pueden suministrar a la unidad de control 2 los valores de los parámetros determinados dentro o junto al automóvil, por ejemplo por parte de un sensor de velocidad de marcha o de un sensor de temperatura. A través de esta conexión también se pueden transmitir prescripciones definidas por el usuario o señales de otros componentes del vehículo a la unidad de control 2.

La conexión de la calefacción adicional 1 con aparatos externos del vehículo, en este caso, se puede realizar de modo analógico o digital. En este caso, sin embargo, se requiere un elevado coste de cableado, ya que cada aparato externo se ha de unir de modo individual con la calefacción adicional 1. Para evitar este problema se emplea en los vehículos cada vez más un bus, por ejemplo un bus CAN o un bus LIN. En el BUS se transmiten las señales de un gran número de aparatos a otros aparatos del vehículo por medio de una única línea. Por medio de la conexión 4 se puede

conectar la calefacción adicional 1 de modo sencillo con un bus de datos de este tipo, y se pueden tratar las señales obtenidas a través del bus. De este modo, por ejemplo, la unidad de control 2 puede obtener a través el bus una señal que muestra la velocidad del vehículo.

5 Sin embargo, para el especialista está claro que el uso descrito anteriormente de las conexiones son únicamente ejemplos, y que las conexiones ofrecen un gran número de posibilidades para influir sobre la calefacción adicional.

Según una forma de realización especial de la invención, la calefacción adicional está equipada adicionalmente con un ventilador. El ventilador genera una corriente de aire, que a través de los elementos de calefacción sopla aire calentado desde una abertura de salida de aire al espacio interior del vehículo. Esta forma de realización se describe a continuación con más detalle conjuntamente con la Fig. 5.

10 Como punto de partida del control de la temperatura del aire que sale sirve una señal que permite deducir la velocidad del vehículo. Ésta puede ser, por ejemplo, una señal del tacómetro que proporciona el valor exacto de la velocidad del vehículo. Alternativamente, la señal también puede ser el número de revoluciones por unidad de tiempo de la rueda o del engranaje, y por ejemplo puede provenir del sistema antibloqueo. Basándose en la señal, la unidad de control 2 controla la temperatura del aire que fluye de la calefacción adicional, de manera que ésta se incrementa a medida que crece la velocidad de marcha, y baja a medida que se reduce la velocidad del vehículo.

A continuación se describen diferentes realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, que representan el control dependiente de la velocidad de la temperatura del aire que sale.

20 El enfoque especial de la presente invención reside en el hecho de desacoplar el caudal de aire, al contrario que en el estado de la técnica, de la velocidad de marcha. Para conseguir, con una velocidad de marcha que varía, una regulación de la temperatura agradable en la región de la nuca, en su lugar, se mantiene fundamentalmente constante el caudal de aire, y se varía la temperatura del aire que sale.

25 Para un caudal de aire constante a través de la calefacción adicional, el número de revoluciones por unidad de tiempo del ventilador permanece en el mismo valor independientemente de la velocidad momentánea del vehículo. Un incremento o una reducción de la potencia calorífica, por consiguiente, lleva directamente a un incremento o a una reducción correspondiente de la temperatura de la corriente de aire que fluye desde la calefacción adicional. Debido a ello, incluso teniendo en cuenta la inercia descrita anteriormente del elemento de calefacción, no se llega a las variaciones desventajosas de la temperatura durante una fuerte variación de la velocidad, tal y como se producen en las calefacciones adicionales convencionales.

30 Un caudal de aire constante en el marco de la invención no significa que el caudal de aire no se pueda variar. Naturalmente, por parte del usuario se puede preseleccionar otro caudal de aire. El caudal de aire también puede variar en función de otros parámetros, sin embargo, no en función de la velocidad de marcha. Para esta finalidad, la unidad de control 2 puede recibir a través de la conexión 4 una señal que da información sobre la intensidad de la corriente de aire y que es entregada por el ventilador o por otro componente del vehículo. Por ejemplo, esta señal puede dar información sobre el número de revoluciones por unidad de tiempo del ventilador, o sobre una etapa de ventilación seleccionada.

35 Basándose en la señal recibida, la unidad de control 2 adapta la potencia calorífica al volumen de aire modificado, de manera que preferentemente, al incrementar la intensidad de la corriente de aire se incrementa la potencia calorífica de modo correspondiente, y al reducirse la corriente de aire se reduce la potencia calorífica de modo correspondiente.

40 Tal y como se ha mencionado anteriormente, la temperatura de la corriente de aire que sale de la calefacción adicional se controla por medio de la variación de la potencia calorífica. En este caso, la potencia calorífica entregada por el o por los elementos de calefacción al aire que se ha de calentar está adaptada a la velocidad del vehículo de tal manera que a medida que aumenta la velocidad también sube la temperatura del aire, y baja a medida que se reduce la velocidad. La dependencia de la velocidad de la potencia calorífica, y con ello la dependencia de la velocidad del aire que sale se puede controlar en este caso de diferentes maneras.

45 Esto se puede realizar, por ejemplo, por medio de relaciones funcionales lineales o no lineales, que describen la dependencia de la potencia calorífica de la velocidad de marcha o del número de revoluciones por unidad de tiempo de la rueda. También es posible usar una curva característica que refleje la dependencia de la potencia calorífica de la velocidad del vehículo, y eventualmente de otros parámetros. En este caso se puede evitar el coste de cálculo para la determinación de la potencia calorífica. Sin embargo, para el especialista está claro que hay otras posibilidades para la determinación de la potencia calorífica requerida, y que los procedimientos mostrados anteriormente son únicamente ejemplos.

50 Para poder realizar las funciones descritas anteriormente y las funciones descritas en lo sucesivo, en la unidad de control 2 pueden estar contenidas, por ejemplo, una unidad de almacenamiento (no representada) para el almacenamiento de programas de control, rutinas de funcionamiento o curvas características, que definen el control del elemento de calefacción. Adicionalmente, en este caso está previsto preferentemente en la unidad de control 2 un

procesador que ejecuta los programas almacenados en la unidad de almacenamiento. Sin embargo, está claro para el especialista que un control dependiente de la velocidad de la temperatura del aire caliente también se puede realizar de otra manera.

5 También es posible actualizar a través de la conexión 4 los programas de control almacenados en las unidades de almacenamiento, o mantener la unidad de control 2.

10 El control de la potencia calorífica se puede conseguir de un modo sencillo por medio de una selección adecuada de las intensidades de corriente que fluyen a través del elemento de calefacción (o por medio de un gran número de elementos de calefacción PTC que se puede controlar preferentemente de modo separado). Para ello se usan, por lo general, dependiendo del número de las etapas de calefacción que se pueden controlar de modo separado de la calefacción adicional, semiconductores de potencia que ajustan la corriente que se ha de suministrar a cada etapa de calefacción.

15 Con el control conforme a la invención se adapta la potencia calorífica entregada por el o por los elementos de calefacción al aire que fluye a través de la calefacción adicional a la velocidad del vehículo de tal manera que a medida que aumenta la velocidad también sube la temperatura del aire sin sobreoscilaciones de regulación desventajosas. Los sobrecalentamientos desagradables de la corriente de aire calentada se pueden evitar de un modo seguro.

20 Además de considerar la velocidad del vehículo también es ventajoso considerar la temperatura exterior con la variación dependiente de la velocidad de la temperatura del aire caliente del aire que fluye saliendo de la calefacción adicional. Adicionalmente, muchas calefacciones ofrecen, como ya se ha descrito, diferentes escalones de confort que se pueden seleccionar manualmente por parte de los ocupantes del vehículo, a cada uno de los cuales está asignado de modo correspondiente una intensidad determinada de la potencia calorífica.

25 Para tener en cuenta esto se ajuste preferentemente la potencia calorífica, que sirve para la variación de la temperatura del aire calentado, partiendo de un valor base que se puede preseleccionar por los ocupantes del vehículo en función de la velocidad del vehículo. Este valor base también se puede ajustar adicionalmente, o en lugar de una entrada manual, de modo automático por parte de la unidad de control o por una unidad de climatización en función de un parámetro exterior, como por ejemplo la temperatura exterior, o del grado de abertura de una capota o de una ventana. En este caso, la unidad de control 2 asigna a cada valor base o bien a cada escalón de confort valores de potencia calorífica que dependen de la velocidad. Sin embargo, la presente invención no está limitada al uso de valores de la potencia calorífica exactos. Alternativamente, por ejemplo, para cada escalón de confort se puede almacenar una potencia calorífica determinada como valor base, y para cada valor base se pueden almacenar valores de corrección, que indican cómo se ha de reducir o de incrementar el valor base en función de la velocidad del vehículo. También es posible usar valores de temperatura exactos únicamente para un escalón de confort, y usar para los otros escalones de confort valores de corrección que indican cómo se han de adaptar las temperaturas almacenadas en función del escalón de confort seleccionado. Sin embargo, está claro para el especialista que existe un gran número de posibilidades para variar la potencia calorífica partiendo de uno o de varios valores base en función de la temperatura.

35 Tal y como se ha descrito anteriormente, una característica importante de la presente invención es que el caudal de aire a través de la calefacción adicional no varíe en función de la velocidad. Sin embargo, esta característica no significa que la presente invención excluya totalmente una variación de la intensidad de la corriente de aire.

40 Los sistemas de ventilación modernos ofrecen, por ejemplo, una serie de etapas de ventilador que pueden ser seleccionadas por un ocupante del vehículo. También puede suceder durante la marcha que la ventilación se pase, manualmente o de modo automático, de un funcionamiento con aire fresco a un funcionamiento de circulación de aire, pudiéndose producir variaciones de la intensidad de la corriente de aire insuflada desde un ventilador en el habitáculo para pasajeros.

45 Para considerar este tipo de variaciones de la intensidad de la corriente de aire, preferentemente se adapta el valor base de la potencia calorífica a las intensidades de corriente de aire seleccionadas de modo manual o eventualmente de modo automático, para evitar una variación de la temperatura del aire que sale al producirse una variación del caudal de aire. Con ello, una variación del escalón de confort de la ventilación lleva a una variación correspondiente de la potencia calorífica que se ha de aplicar.

50 Para compensar efectos de inercia en un cambio de carga, es decir, en una variación no continua de la potencia entregada por el elemento de calefacción, preferentemente la potencia calorífica aplicada por el elemento de calefacción 3 se controla de tal manera que ésta, en caso de un cambio de carga, en primer lugar difiera del valor teórico previsto durante un tiempo determinado.

La Figura 2 muestra una evolución temporal a modo de ejemplo de la potencia calorífica aplicada por un elemento de calefacción 3 con un incremento de la intensidad de la corriente de aire, y con un incremento asociado a esto de la potencia calorífica que se ha de aplicar. Para conseguir un calentamiento más rápido del aire que sale, y para la

compensación de la inercia del elemento de calefacción con un cambio de carga positivo, por ejemplo, un incremento del escalón de confort, se le suministra al elemento de calefacción durante un breve periodo de tiempo una mayor energía calorífica que a la velocidad presente del vehículo. Por medio de la selección de una mayor potencia calorífica se consigue que el aire, a pesar de la inercia, se caliente del modo deseado.

5 Del mismo modo, la unidad de control 2 se configura de tal manera que para el elemento de calefacción, con un cambio de carga negativo, por ejemplo, una reducción del escalón de confort, se elija una menor energía calorífica de la que está prevista para la velocidad correspondiente del vehículo. Por medio de la selección de una potencia calorífica menor se captura un eventual incremento de la temperatura de la temperatura de salida por medio de la energía almacenada en la masa térmica del elemento de calefacción, como consecuencia de un caudal de aire menor. Por medio  
10 de la reducción de la potencia calorífica que se ha de aplicar con cambios negativos de la carga, se evita con ello una sobreoscilación de la temperatura de salida, y un efecto de sobrerregulación de la temperatura causado por ello.

15 Preferentemente, el o los elementos de calefacción se controlan a través de una modulación de impulsos en duración (PWM). La potencia calorífica se ajusta a través de la relación duración-periodo. Con un cambio de carga, esta relación duración-periodo o bien se incrementa brevemente (con un cambio de carga positiva, cuando se conmuta a un escalón de confort mayor) o se reduce (con un cambio de carga negativa, es decir, una conmutación a un escalón de confort menor). Sin embargo es difícil de registrar teóricamente el control exacto del incremento o de la reducción temporal de la relación duración-periodo. Debido a ello se determina preferentemente de modo empírico en función de requerimiento en función del vehículo.

20 Incluso si el exceso el incremento en la conexión representado en la Figura 2 adopta un valor constante durante el intervalo temporal seleccionado, no es obligatoria una selección de este tipo. También se puede usar un incremento de la conexión variable temporalmente que se reduce partiendo desde un valor inicial de modo continuado o por escalones a la potencia calorífica asignada a la velocidad. Del mismo modo, para una reducción en la conexión se puede usar un valor constante o un valor variable temporalmente, que se incrementa desde un valor inicial a la potencia calorífica.

25 Puesto que la intensidad de la corriente de aire no se regula en función de la velocidad del vehículo, sólo muy raramente se produce un cambio de la intensidad de la corriente de aire. Con ello, en contraposición a las calefacciones adicionales convencionales, apenas se producen sobreoscilaciones de temperatura. Cuando se producen, entonces se pueden evitar por medio del empleo del incremento o de la reducción de conexión descrita anteriormente.

30 En el control descrito hasta el momento de la temperatura del aire caliente de salida no se ha tenido en cuenta la temperatura del aire que fluye. Una mejora de la adaptación dependiente de la temperatura de la temperatura del aire caliente se puede conseguir por medio de una consideración de la temperatura del aire frío del aire que se ha de calentar.

35 La Figura 3 muestra la construcción esquemática de la calefacción adicional eléctrica, que junto a la unidad de control 2 y el elemento de calefacción PTC 3 comprende una unidad de determinación de la temperatura 5. La unidad de determinación de la temperatura 5 está unida con la unidad de control 2 y entrega a ésta un valor de temperatura que refleja la temperatura del aire frío que fluye a través del elemento de calefacción 3, y que se usa para la determinación de la potencia calorífica del elemento PTC.

40 Para unir la calefacción adicional 1 con otros componentes en un vehículo, la calefacción adicional 1 presenta conexiones 4a y 4b. De este modo, por ejemplo, la unidad de determinación de la temperatura 5 se puede conectar por medio de la conexión 4b con otro sensor de temperatura que se encuentre en el vehículo o junto a él. También es posible influenciar el comportamiento de la unida de control a través de la conexión 4a. De este modo, a través de esta conexión se pueden entregar, por ejemplo, prescripciones definidas por el usuario, o señales de otros componentes del vehículo a la unidad de control 2.

45 La conexión de la calefacción adicional 1 con aparatos externos del vehículo se puede realizar en este caso, tal y como se ha descrito anteriormente, directamente de modo analógico o de modo digital, o por medio de un bus de datos. De este modo, por ejemplo, la unidad de determinación de la temperatura 5 puede recibir un valor de temperatura de una instalación de aire acondicionado que se encuentra en el vehículo o de un sensor colocado en el canal de aire a través el bus, y basándose en ella determinar en el valor recibido la temperatura del aire frío del aire que se ha de calentar.

50 También es posible actualizar o mantener a través de las conexiones 4a y 4b la unidad de control 2 o bien la unidad de determinación de la temperatura 5. Sin embargo, está claro para el especialista que el uso descrito anteriormente de las conexiones únicamente ofrece son ejemplos, y que las conexiones ofrecen un gran número de posibilidades para influenciar sobre la calefacción adicional. Tampoco es necesario equipar la calefacción adicional con dos conexiones separadas. De este modo, la calefacción adicional puede presentar únicamente una conexión 4a unida con la unida de control 2, a través de la cual la unida de control 2 obtiene datos. Los datos requeridos por la unida de determinación de la temperatura 5 son transmitidos en este caso – en caso de que se requiera – desde la unidad de control 2 a la unida de determinación de la temperatura 5.

En la Figura 4 está representada con más detalle una calefacción adicional eléctrica según la presente invención con ventilador adicional que – según una forma de realización de la invención – presenta un sensor de temperatura para la medición de la temperatura del aire frío. Tal y como se ha descrito anteriormente, el empleo de un sensor de temperatura de este tipo, sin embargo, no se requiere necesariamente.

5 La calefacción adicional 1 está formada por una caja 6 plana en la que están dispuestos uno junto al otro un elemento de calefacción 3, una platina con un control 7 electrónico, en la que están integrados la unidad de control 2 y una  
 10 unidad de determinación de la temperatura 5, un ventilador radial 8 y un sensor de temperatura 10. En el contorno exterior de la caja 6 está previsto adicionalmente un cierto número de bridas de fijación 9 que sirven para unir la caja 6 con las  
 15 contrapiezas correspondientes en el cuerpo de soporte del vehículo. El sensor de temperatura 10 está previsto en la sección de aire frío, y está unido con el control 7 electrónico. El control 7 electrónico está unido a su vez a través de líneas no representadas con más detalle con la red de a bordo del automóvil, el ventilador radial 8, o con elementos de control  
 correspondientes colocados preferentemente en la región del asiento o de las guarniciones. A través de estos elementos de control se pueden ajustar, por ejemplo, la temperatura del aire caliente y/o el número de revoluciones por unidad de  
 tiempo de modo independiente entre ellas. Además, el control 7 puede estar unido independientemente o en lugar del  
 sensor de temperatura 10 con un bus del automóvil, que proporciona al control 7 los parámetros de entorno existentes en  
 el vehículo, como por ejemplo la temperatura interior, la temperatura exterior, la velocidad del vehículo, el estado de la  
 capota (abierta/cerrada), etc.

20 La Figura 4 ilustra de un modo visual las muchas posibilidades de empleo de la presente invención. Las calefacciones adicionales, tal y como se representa en la Figura 4, se emplean en numerosos lugares en el vehículo. De este modo se montan calefacciones adicionales en el salpicadero o en la región del asiento, de la espalda o de la nuca de  
 asientos del vehículo. También, los vehículos actuales, para incrementar el confort, contienen varios módulos de ventilador  
 o de calefacción. Puesto que la presente invención determina de modo individual, respectivamente, la temperatura del aire  
 que fluye para cada elemento de calefacción integrado de modo individual en el vehículo, cada elemento de calefacción  
 puede operar de modo autónomo, y con ello se puede emplear de modo descentralizado.

25 Una forma de realización posible del uso de de la calefacción adicional según la presente invención para el calentamiento de un asiento del automóvil está representada en la Figura 5. El asiento del automóvil 11 presenta de modo  
 convencional una parte de almohadillado del asiento 12 y un respaldo 13. Tanto la parte de almohadillado del asiento 12  
 como el respaldo 13 están formados fundamentalmente por un cuerpo de soporte, de modo especialmente preferido  
 hecho de plástico celular rígido, por ejemplo poliuretano, pero también como asiento de núcleo elástico, en el que están  
 30 integrados los carriles y marcos de fijación requeridos. En la superficie del plástico celular rígido está pegado, por ejemplo  
 un género de punto 14, sobre el que está puesto el revestimiento 15 exterior, por ejemplo terciopelo o cuero.

35 En el plástico celular rígido están previstos en el ejemplo representado en la Figura 5 canales de corriente de aire  
 16, que desembocan en una cámara y están abiertos en toda su longitud hacia el género de punto 14. En la parte trasera  
 de la parte del almohadillado del asiento 12 o bien del respaldo 13 están colocadas calefacciones adicionales 6 en  
 aberturas previstas para ello. Por medio de los canales de aire 16 se transmite el aire calentado en las calefacciones  
 40 adicionales a los ocupantes del vehículo. Incluso cuando en la Figura 5 sólo están representadas calefacciones para las  
 partes del asiento y del respaldo del asiento, la calefacción adicional de la presente invención se puede usar del mismo  
 modo en asientos que presentan un canal de aire (o también varios) para el calentamiento de la región de la nuca de los  
 ocupantes del vehículo. En este caso se pueden emplear no sólo una, sino también tres calefacciones adicionales, que  
 procuran aire caliente respectivamente a la región del asiento, del respaldo o de la nuca de los ocupantes del asiento.  
 Adicionalmente, la calefacción adicional se puede emplear en el exterior del asiento, por ejemplo para el calentamiento de  
 la región trasera de un automóvil.

45 Cuando se emplean varias calefacciones individuales en un vehículo, sin embargo, no se requiere proveer cada  
 elemento de calefacción 3 individual con un control 7 electrónico. Para la reducción de los costes, el vehículo se puede  
 proveer sólo de un control electrónico que está conectado con los elementos de calefacción individuales, por ejemplo a  
 través de un bus o de modo análogo, y que ajusta de modo individual la potencia calorífica que se ha de aplicar por parte  
 de cada elemento de calefacción.

50 Tampoco se requiere que cada elemento de calefacción adicional esté provisto o esté unido con un ventilador 8  
 separado. Para la reducción de los costes y del peso del vehículo, se pueden unir varios elementos de calefacción con un  
 único ventilador 8, que proporciona aire a los elementos de calefacción individuales. La calefacción adicional conforme a la  
 invención se puede disponer, por ejemplo, en canales de aire, que llevan aire desde un ventilador central a difusiones  
 dispuestos en la parte trasera del vehículo. Un ventilador individual no se requiere en estos casos. También, por ejemplo,  
 un asiento del vehículo puede presentar únicamente uno o varios canales de aire, que están unidos con un ventilador  
 55 externo, y en los que está prevista una o varias calefacciones individuales según la presente invención. Los parámetros de  
 la corriente de aire frío suministrado a la calefacción pueden ser proporcionados, por ejemplo, por el sistema de  
 climatización central.

Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, la potencia calorífica que se ha de emplear según una forma de

realización de la presente invención depende fundamentalmente de la temperatura del aire frío del aire que se ha de calentar. La potencia calorífica que se ha de emplear se puede determinar, en este caso, por medio de diferentes procedimientos, por ejemplo por medio de ecuaciones matemáticas que contienen la temperatura del aire frío como variable activa. Este coste de cálculo matemático se puede evitar usando curvas características o campos característicos.

5 En este método para la determinación de la potencia calórica se determinan, por ejemplo, de modo experimental por medio de mediciones en la calefacción adicional, curvas características que hacen posible la dependencia de la potencia calorífica de la temperatura del aire frío y de la temperatura del aire caliente dependiente de la velocidad, y que durante el funcionamiento hacen posible una adaptación óptima del aire caliente que fluye saliendo de la calefacción adicional a la velocidad del vehículo.

10 Los dos métodos de determinación también se pueden combinar entre ellos para la mejora de la determinación de la temperatura. De este modo, por ejemplo, se pueden representar fácilmente por medio de campos característicos aspectos parciales del cálculo matemático, como por ejemplo la dependencia de la temperatura de parámetros. Gracias a ello se puede simplificar considerablemente el coste de cálculo, ya que habitualmente no existen fórmulas precisas para las características de los parámetros. Adicionalmente, el uso de curvas características tiene la ventaja de que éstas se pueden actualizar en caso necesario. De este modo, por ejemplo, por medio de una nueva determinación de las curvas características se puede optimizar la determinación de la temperatura del aire frío con un procedimiento de medición mejorado. Adicionalmente, con ello se puede adaptar el control de la potencia calorífica a características que varían de la calefacción adicional, por ejemplo a su eventual ensuciamiento.

20 Para realizar las funciones descritas anteriormente y a continuación, en la unidad de control 2 y/o en la unidad de determinación de la temperatura 5, por ejemplo, puede estar contenida una unidad de almacenamiento (no representada) que contiene programas de control, rutinas de funcionamiento o curvas características, que definen la determinación de la temperatura y el control del elemento de calefacción. Adicionalmente, en este caso, preferentemente en una o en las dos unidades está previsto un procesador que realiza los programas almacenados en la unidad de almacenamiento. También es posible actualizar a través de conexiones 4a y 4b los datos almacenados en las unidades de almacenamiento.

25 A continuación se presenta en primer lugar el método matemático para el cálculo de la potencia calorífica que se ha de aplicar. Para la fijación de la potencia calorífica que se ha de aplicar se han de proporcionar, de modo adecuado, para la temperatura del aire que fluye saliendo de la calefacción, temperaturas del aire caliente, y a continuación se ha de determinar, teniendo en cuenta la temperatura del aire frío, la potencia calorífica que es necesaria para calentar el aire que fluye saliendo a la temperatura de aire caliente deseada.

30 La base para este procedimiento está conformada por medio de la fórmula:

$$P = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T \quad (i)$$

35 donde P es la potencia calorífica que se ha de entregar,  $\dot{m}$  es la corriente de la masa de aire que fluye a través del elemento de calefacción,  $c_p$  es la capacidad calorífica del aire y  $\Delta T := T_{\text{salida}} - T_{\text{frío}}$  representa la diferencia entre la temperatura del aire caliente  $T_{\text{salida}}$  dependiente de la velocidad, es decir, la temperatura deseada del aire caliente que sale, y la temperatura del aire frío  $T_{\text{frío}}$ .

Para considerar la eficiencia de la absorción de la energía calorífica por el aire que se ha de calentar, se puede considerar adicionalmente un factor de eficiencia  $\alpha$ . En este caso, la fórmula para el cálculo de la potencia calorífica es:

$$P = \alpha \cdot \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T \quad (ii)$$

40 La temperatura del aire frío requerida para el cálculo de la potencia calorífica se puede determinar de varias maneras. Del modo más sencillo, esto se puede realizar por medio de un sensor de temperatura entre el ventilador y el elemento de calefacción, que mide la temperatura del aire que fluye que se ha de calentar. Sin embargo, el empleo de un sensor de este tipo no se requiere ya que múltiples aparatos montados en el vehículo miden temperaturas en o junto al vehículo. De este modo, por ejemplo, una instalación de aire acondicionado montada en el vehículo mide una temperatura que permite deducir la temperatura en el interior del vehículo. En caso de que el ventilador que proporciona aire a la calefacción adicional, por ejemplo, durante el funcionamiento de circulación, aspire el aire del interior del vehículo, entonces la temperatura medida por la instalación de aire acondicionado conforma un buen valor para la temperatura del aire frío. En caso de que el suministro de aire se opere en el modo de circulación o en el modo de aire fresco, entonces el aire el aire no es aspirado desde el vehículo, sino que se aspira aire fresco del exterior. En este caso, la temperatura exterior medida por un sensor de temperatura colocado en el vehículo es una buena medida para la temperatura del aire frío. Partiendo de esta observación, la presente invención la temperatura del entorno  $T_{\text{entorno}}$  medida por un sensor de temperatura que se encuentra dentro o junto al vehículo para la determinación de la temperatura del aire frío.

Puesto que la temperatura del entorno (dentro o junto al vehículo) en la mayoría de los casos no coincide exactamente con la temperatura del aire frío (temperatura de aspiración), se puede incluir adicionalmente un factor F en el

cálculo, que evalúa la calidad de una temperatura que, por ejemplo, está en un bus (por ejemplo la temperatura interior o exterior). Por ejemplo, en caso de que sea necesaria una adaptación a la temperatura que está en el bus, se puede seleccionar  $F = 1$ . Por medio del factor de calidad, que refleja, por ejemplo, diferencias de temperatura entre la medición de temperatura y la temperatura del aire frío, se corrige la temperatura del entorno para conseguir la temperatura del aire frío:

$$T_{\text{frío}} = F \cdot T_{\text{entorno}} \quad (\text{iii})$$

En la fórmula (iii) se parte del hecho de que la relación entre la temperatura del entorno y la temperatura del aire frío se puede determinar a través de un factor. Sin embargo, no siempre se da una dependencia unívoca de este tipo. Además, también es posible que la temperatura del aire frío se diferencie de la temperatura del entorno siempre en un cierto valor de diferencia. Para considerar una relación de este tipo entre la temperatura del entorno y la temperatura del aire frío, la presente invención usa de modo alternativo un factor de corrección  $f$  aditivo, tal y como se representa en la siguiente fórmula:

$$T_{\text{frío}} = T_{\text{entorno}} + f \quad (\text{iv})$$

Para considerar adicionalmente la variación temporal de la desviación de la temperatura del entorno de la temperatura del aire frío, los factores de corrección también pueden ser dependientes del tiempo. Una dependencia del tiempo de este tipo se produce, por ejemplo, en caso de que la temperatura del entorno se mida, por ejemplo, en el panel de instrumentos o en la consola central, que se calienta muy rápidamente a una temperatura determinada, mientras que el aire se aspira, por ejemplo, cerca del suelo del espacio interior, y se calienta lentamente a la temperatura de la consola. También se puede determinar la temperatura del aire frío por medio de la combinación de los factores de corrección  $F$  y  $f$  de la siguiente manera

$$T_{\text{frío}} = F(t) \cdot T_{\text{entorno}} + f(t) \quad (\text{v})$$

Hasta ahora, la temperatura del aire frío se ha determinado únicamente a partir de una temperatura medida dentro o junto al vehículo. Sin embargo, la determinación de la temperatura del aire frío se puede mejorar por medio del uso de varias temperaturas.

Para la determinación de la temperatura del aire frío a partir de varios valores de temperatura se usan factores de ponderación o bien factores de correlación que expresan la influencia de las temperaturas individuales a la temperatura del aire frío. Preferentemente, la suma de los factores es 1. En este caso, estos factores de correlación pueden ser tanto constantes temporalmente como variables temporalmente. Esto hace posible una evaluación de la calidad de los valores proporcionados por el vehículo.

Una correlación/ponderación de varios valores de temperatura se representa a continuación, a modo de ejemplo, a partir de una combinación entre una temperatura medida en el interior y una temperatura medida en el exterior.

Al arrancar un vehículo y/o al conectar un módulo de calefacción, por regla general tiene lugar una compensación entre la temperatura interior y la temperatura exterior. En el caso de que, por ejemplo, en el vehículo, con la capota cerrada, o con las ventanas cerradas, reine una temperatura interior de 18 °C, mientras que la temperatura exterior tiene un valor de 10 °C, entonces al abrir la capota o una ventana se produce una igualación de las temperaturas a un valor entre las dos temperaturas, que ha de ser evaluado.

La temperatura del aire que fluye a través del elemento de calefacción se puede determinar por medio de la siguiente fórmula

$$T_{\text{frío}} = F_{\text{exterior}}(t) \cdot T_{\text{exterior}} + F_{\text{interior}}(t) \cdot T_{\text{interior}} \quad (\text{vi})$$

Como se puede apreciar, la influencia de la temperatura exterior e interior se tiene en cuenta por medio de la selección de factores de corrección adecuados, que en este ejemplo son dependientes del tiempo. También se puede añadir adicionalmente un factor de corrección aditivo que reproduce otras variaciones.

En las fórmulas indicadas más arriba aparece un gran número de factores de corrección, para cuya descripción matemática habitualmente no se conocen relaciones funcionales precisas. En particular, los valores exactos de los factores de corrección son específicos del vehículo, y varían bajo ciertas circunstancias con la edad del vehículo o de la calefacción adicional. Para, a pesar de ello, usar para los factores de corrección valores precisos o la dependencia temporal de los factores, la unidad de determinación de la temperatura 5 almacena preferentemente curvas características que registran las dependencias de los factores individuales. Estas curvas características o campos característicos se determinan de modo empírico por medio de series de mediciones. De este modo, para cada tipo de vehículo se pueden

determinar valores individuales, gracias a lo cual se puede adaptar de modo óptimo el control de la potencia calorífica al vehículo.

5 Tal y como se puede ver a partir de la fórmula (i) se puede fijar la temperatura exacta del aire caliente que fluye desde la calefacción adicional, gracias a lo cual se puede ajustar de modo exacto la dependencia de la velocidad el aire caliente que sale. La adaptación requerida para ello de la potencia calorífica a la temperatura del aire frío y la velocidad del vehículo se puede realizar de varias maneras. Por ejemplo, en la unidad de almacenamiento o en una de las unidades de almacenamiento se puede depositar una tabla de valores o una función que asigne a determinadas parejas de valores de velocidad y temperatura de aire frío una potencia calorífica predeterminada.

10 También puede estar almacenada únicamente una tabla de valores o función que para una velocidad del vehículo preseleccionada asigne a diferentes valores de la temperatura del aire frío, respectivamente, una potencia calorífica determinada. La variación dependiente de la velocidad de la potencia calorífica se puede realizar en este caso, por ejemplo, por medio de valores de corrección que indican que los valores almacenados de la potencia calorífica se pueden corregir en función de la velocidad del vehículo. Sin embargo, para el especialista está claro que también existen otros modos para realizar el control de la potencia calorífica dependiente de la velocidad y de la temperatura del aire frío.

15 La tabla 1 muestra un ejemplo en el que están indicadas temperaturas de aire caliente para tres escalones de confort y cuatro velocidades diferentes.

Dependencia de la velocidad de la temperatura de aire caliente				
Velocidad del vehículo	0 km/h	50 km/h	90 km/h	140 km/h
Escalón 1	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
Escalón 2	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
Escalón 3	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C

Tabla 1: Dependencia de la temperatura del aire caliente respecto a la velocidad del vehículo y el escalón de confort.

20 La temperatura del aire caliente en estado de parada del vehículo sirve en este caso como valor base para la temperatura del aire caliente, que se ajusta en función de la velocidad del vehículo. Tal y como se puede ver a partir de la tabla 1, la temperatura del aire caliente que se ha de conseguir se selecciona preferentemente de tal manera que ésta crece a medida que crece la velocidad del vehículo. Del mismo modo, la temperatura del aire caliente se reduce cuando baja la velocidad del vehículo.

25 Incluso si en la tabla 1 están indicadas únicamente las temperaturas de aire caliente para determinadas velocidades, esto no significa que la presente invención esté limitada a una adaptación por escalones de la temperatura del aire caliente a la velocidad del vehículo. También es posible adaptar la temperatura del aire caliente partiendo desde el valor base de modo continuado a la velocidad del vehículo. Esto se puede ejecutar de un modo sencillo, haciendo que la temperatura del aire caliente, partiendo de un valor base, varíe linealmente de modo proporcional a la velocidad del vehículo. Sin embargo, también se puede usar una dependencia no lineal de la temperatura del aire caliente de la velocidad del vehículo.

30 También está claro para el especialista que los procedimientos para el control dependiente de la velocidad de la temperatura del aire caliente representado en la tabla 1 y descrito anteriormente son únicamente ejemplos, y que existe un gran número de posibles realizaciones de este control.

35 Una dependencia de la velocidad de la temperatura del aire caliente prefijada por la calefacción adicional 1 frecuentemente no cubre todos las necesidades de confort de un ocupante del vehículo. En particular, frecuentemente es importante para los ocupantes del vehículo el poder adaptar la temperatura del aire caliente del aire que sale de la calefacción del modo más exacto posible a las necesidades de confort propias.

40 Para tener en cuenta esta necesidad, la unidad de control de la calefacción adicional preferentemente considera un valor prefijado de temperatura que se determina a partir de un valor recibido por un aparato de entrada externo, y se usa para la regulación de la dependencia de velocidad de la temperatura del aire caliente.

El valor prefijado de la temperatura obtenido sirve como valor base para la temperatura de aire caliente, que a continuación se modifica partiendo del valor base fijado por el valor prefijado de temperatura en función de la velocidad del vehículo. El valor prefijado de la temperatura, en este caso, se puede generar de diferentes maneras. Por ejemplo, el

usuario puede introducir un valor de temperatura exacto, que se transmite a la unidad de control 2 como valor prefijado de temperatura. Al recibir un valor prefijado de temperatura, la unidad de control 2 determina la velocidad actual del vehículo, y usa la combinación de valore prefijado de temperatura y velocidad del vehículo como valor base para la regulación dependiente de la velocidad de la temperatura del aire caliente, partiendo del cual se reduce la temperatura del aire caliente al reducir la velocidad, y se incrementa al aumentar la velocidad. En este caso se puede variar y ajustar de modo continuado e individual el valor base de la temperatura del aire caliente por parte de los ocupantes el vehículo.

5

Adicionalmente, la presente invención no está limitada a una prescripción definida por el usuario de un valor base. Alternativamente, o adicionalmente, el valor base también puede ser fijado de modo automático en función de un parámetro exterior, como por ejemplo la temperatura exterior, o el grado de abertura de una capota o de una ventana.

10

Bajo ciertas circunstancias, la función matemática descrita anteriormente o los campos característicos no se pueden determinar de modo teórico, y han de ser determinados empíricamente. También se puede usar una combinación de la función matemática y de un campo característico almacenado para la adaptación de la temperatura del aire caliente. Por medio de la selección adecuada de los campos característicos, sin embargo, también es posible prescindir totalmente de una descripción matemática para el control de la calefacción adicional.

15

En otra forma de realización preferida de la presente invención, en el almacenamiento de la unidad de control o bien de la unidad de determinación de la temperatura se almacena un campo característico o varios campos característicos, que en función de parámetros como la temperatura del aire frío, la velocidad del vehículo y similares indican qué potencia calorífica ha de ser aplicada por el elemento de calefacción para que el aire que sale de la calefacción posea una determinada temperatura del aire caliente.

20

Para la determinación de los campos característicos, para un gran número de parámetros de salida, como por ejemplo la temperatura del aire frío, el tamaño de la corriente de la masa de aire, el estado de abertura de las ventanas o de la capota, la temperatura del aire caliente o similares, se llevan a cabo series de mediciones para determinar experimentalmente la potencia calorífica que ha de entregar el elemento de calefacción para calentar aire frío a una temperatura objetivo. A partir de las características determinadas de modo individual para un vehículo o para un tipo de vehículo se puede adaptar el control de la calefacción adicional de modo individual y exacto a un vehículo o bien a un tipo de vehículo.

25

La determinación de los campos característicos, en este caso, también se puede separar en diferentes secciones. De este modo, por ejemplo, el fabricante de la calefacción adicional puede determinar de modo experimental sus características en la fábrica, y las puede almacenar en un primer campo característico, mientras que el fabricante del automóvil determina a continuación un segundo campo característico que registra las influencias del vehículo.

30

Tampoco es necesario determinar un campo característico para cada vehículo individual. Puesto que las desviaciones de las características dentro de un tipo de vehículo o bien de un tipo de calefacción adicional sólo son muy reducidas, por regla general es suficiente determinar los campos característicos únicamente para un único vehículo de un tipo de vehículo y una única calefacción adicional de un tipo de calefacción adicional.

35

Adicionalmente, el control por medio de campos característicos permite una modificación sencilla de la unidad de control o de la unidad de determinación de la temperatura, ya que los datos almacenados en estos módulos/unidades de almacenamiento se pueden actualizar fácilmente a través de las conexiones 4a y 4b.

40

La Figura 6 muestra un diagrama de operaciones que ilustra el principio básico del control de la calefacción adicional teniendo en cuenta la temperatura del aire caliente. Basándose en la velocidad del vehículo, o bien en un parámetro que dependa de la velocidad del vehículo, por ejemplo del número de revoluciones por unidad de tiempo de la rueda, en el paso S1 se determina la temperatura del aire caliente pretendida a partir del aire que sale de la calefacción. A continuación de esto, en el paso S2 se determina la temperatura del aire frío que fluye que se ha de calentar. En este caso, sin embargo, está claro para el especialista que no es necesario determinar la temperatura del aire caliente antes que la temperatura del aire frío. Por el contrario, la temperatura del aire frío también se puede registrar antes de la determinación de la temperatura del aire cliente, o ambas magnitudes se pueden determinar de modo simultáneo.

45

En función de la temperatura del aire frío y del aire caliente determinada en los pasos S1 y S2, en el paso S3 se determina la potencia calorífica que ha de ser aplicada por el elemento de calefacción 3. Esta potencia calorífica se puede realizar a partir de las fórmulas descritas anteriormente y/o por medio de campos característicos almacenados. Después de la determinación de la potencia calorífica que se ha de aplicar, en el paso S4 se ajusta la potencia calorífica del elemento de calefacción 3.

50

Por medio del control representado en la Figura 6, no se modifica la corriente de aire que fluye a través de la calefacción adicional. Con ello, un incremento o una reducción de la potencia calorífica, respectivamente, lleva a un incremento o reducción correspondiente de la temperatura de la corriente de aire que sale de la calefacción adicional. Adicionalmente, por medio de la consideración de la temperatura del aire frío se consigue que el aire caliente que sale se

caliente exactamente a una temperatura de aire caliente deseada. Gracias a ello se evitan de modo seguro sobrecalentamientos desagradables de la corriente de aire calentada.

5 Puesto que las calefacciones de los automóviles, por regla general, se colocan en canales de aire del vehículo, y se les suministra aire fresco por medio de ventiladores, en caso de bloqueos de la entrada o de la salida de aire, o en caso de un fallo del ventilador se pueden producir sobrecalentamientos. Puesto que en estos casos se reduce la corriente de la masa de aire o el aire se acumula en el elemento de calefacción, el aire que se encuentra en el canal de aire se calienta mucho con la potencia calorífica constante. Bajo ciertas circunstancias, debido a ello, la temperatura del aire caliente que sale puede sobrepasar los 60 °C.

10 Para evitar problemas por obstaculizaciones de la corriente de aire, por parte de la unidad de control se lleva a cabo preferentemente un reconocimiento de errores. En este caso, en la unidad de control está implementada una comprobación de plausibilidad, que compara el número real de revoluciones por unidad de tiempo del ventilador con la tensión que está en la entrada del ventilador. Puesto que en caso de una reducción de la masa de aire trasladada por el ventilador, por ejemplo debido a una obstrucción de la entrada de aire, se requiere una menor tensión para alcanzar un denominado número de revoluciones por unidad de tiempo, este valor de tensión es un indicador adecuado para problemas en el canal de aire.

15 Debido a ello, en caso de que la tensión, eventualmente quitándole un límite de tolerancia que se ha de fijar, se haya de regular haciéndola bajar mucho para ajustar un determinado número de revoluciones por unidad de tiempo, entonces por parte de la unidad de control 2 se usa un valor menor de la corriente de la masa de aire para la determinación de la potencia calorífica. Por ejemplo, la potencia calorífica se puede conmutar de vuelta a un escalón (de confort) para compensar la corriente de la masa de aire reducida. En caso de que con la reducción del valor de la corriente de la masa de aire o bien con la reducción de la potencia calorífica que va unida con ella todavía no se dé la plausibilidad, entonces se reduce el valor considerado de la corriente de la masa de aire todavía más. Esto es posible hasta la desconexión completa del módulo de calefacción.

20 Las perturbaciones en el canal de aire, sin embargo, también se pueden reconocer directamente en el elemento de calefacción. Los elementos de calefacción PTC poseen una resistencia óhmica dependiente de la temperatura que se incrementa con una temperatura creciente del elemento de calefacción. Debido a ello, la corriente que fluye a través del elemento de calefacción se reduce con una tensión constante cuando se calienta el elemento de calefacción. En caso de que fluya corriente a través el elemento de calefacción, entonces el aire retira energía calorífica del elemento de calefacción; en la práctica, el elemento de calefacción se enfría. Gracias a ello la resistencia eléctrica del elemento de calefacción permanece constante, aunque se entrega potencia calorífica al aire que fluye a través de los elementos del radiador. Debido a ello, en una corriente de aire continua a través del elemento PTC, la corriente que fluye a través el elemento ha de estar por encima de un valor que se ha de fijar. En el caso de una corriente de aire perturbada, por ejemplo en el caso de un bloqueo o en el caso de que haya un ventilador defectuoso, el valor de corriente baja por debajo del límite fijado (efecto PTC). Esto lleva a una desconexión del elemento de calefacción.

35 Incluso cuando por medio del efecto PTC descrito anteriormente el elemento de calefacción se desconecta de modo pasivo, el aire caliente que sale se puede calentar antes de la desconexión bajo ciertas circunstancias a temperaturas que son percibidas por los ocupantes del vehículo como desagradables o molestas. Para evitar esto, preferentemente se mida la corriente a través del elemento de calefacción. En caso de que el valor de la señal caiga por debajo de un valor fijado, entonces se desconecta el elemento de calefacción 3 de la unidad de control.

40 Aunque en las formas de realización descritas anteriormente la calefacción adicional 1 presenta preferentemente una unidad separada de determinación de la temperatura 5 y la unidad de control 2, esta realización especial para una calefacción adicional 1 no es necesaria según la presente invención. Alternativamente, las funciones también pueden estar integradas en un único componente, que contiene, por ejemplo, un almacenamiento y un procesador, que usa el programa de control almacenado en el almacenamiento para las rutinas de determinación de la temperatura y las rutinas de control para el control del elemento de calefacción.

45 También se le puede suministrar una señal a la unidad de control 2 para la determinación de la influencia del viento relativo, que contenga información sobre el estado de la capota o del grado de abertura de las ventanas. De este modo, la unidad de control 2 puede reconocer por medio de esta señal si la capota o el techo corredizo está cerrado o abierto, o qué ventanas están abiertas y cómo están de abiertas.

50 Adicionalmente, la presente invención no está limitada a una adaptación continua del valor base de la potencia calorífica o bien de la temperatura del aire caliente a parámetros exteriores, como por ejemplo la temperatura exterior o el estado de la capota. La adaptación del valor base también se puede realizar por escalones, de manera que el valor base se adapte por primera vez al pasar por encima o por debajo de un valor límite predeterminado del parámetro exterior al límite que se ha superado por abajo o por arriba.

55 En resumen, la presente invención proporciona una calefacción adicional eléctrica que evita de un modo seguro

5 sobreoscilaciones en la temperatura en el aire calentado, en particular durante las fases de aceleración del vehículo. Para  
ello, en función de la velocidad del vehículo se ajusta la temperatura del aire caliente que sale. Esta conversión se realiza  
preferentemente a través de un campo característico almacenado, que de un modo sencillo permite tener en cuenta un  
gran número de parámetros del vehículo, como la velocidad del vehículo, el estado de abertura de la capota, la  
temperatura exterior, etc. A este respecto, también se puede deducir la temperatura del aire que entra basándose en los  
valores de temperatura ya existentes en el vehículo. De este modo se puede realizar de un modo muy sencillo una  
calefacción eléctrica de fácil manejo, que se puede emplear preferentemente de modo descentralizado en el vehículo, por  
ejemplo en el asiento del automóvil o en la parte trasera del vehículo. También en el caso de que los estados de  
funcionamiento del automóvil cambien dinámicamente se pueden evitar oscilaciones de la temperatura en el aire  
10 calentado de un modo seguro de manera sencilla.

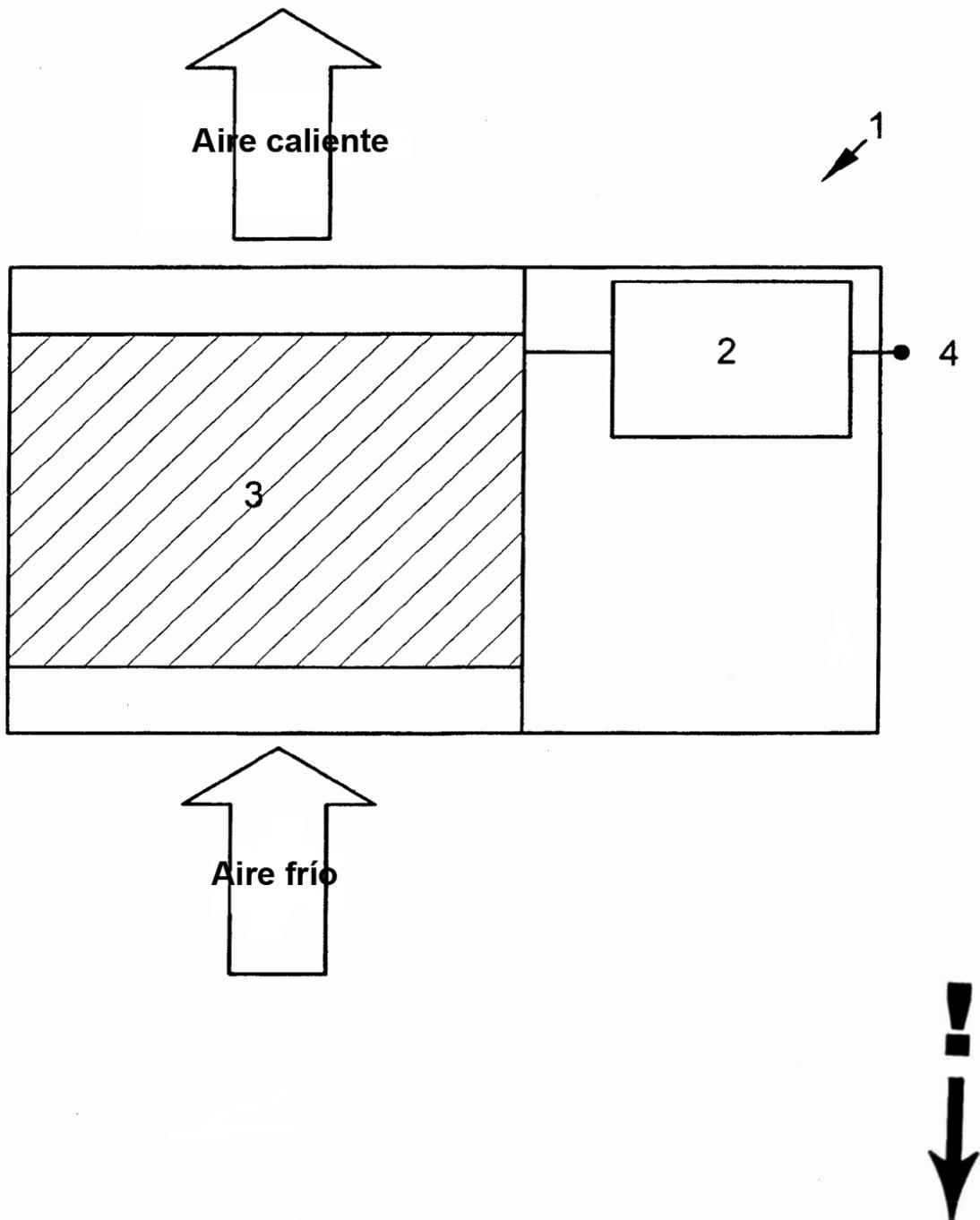
**REIVINDICACIONES**

1. Calefacción adicional eléctrica para un automóvil con al menos un elemento de calefacción (3) para el calentamiento del aire que fluye a través de la calefacción adicional, y una unidad de control (2) para el ajuste de la potencia calorífica del al menos un elemento de calefacción (3), que comprende
  - 5 una unidad de determinación de la temperatura (5) que determina la temperatura del aire frío que fluye a través de la calefacción adicional y que ha de ser calentado por la calefacción adicional, y
    - un ventilador (8) que suministra al elemento de calefacción (3) el aire que se ha de calentar, en la que
    - la unidad de control (2) ajusta la potencia calorífica en función de la temperatura del aire frío determinada, y
    - ajusta la temperatura del aire calentado que sale de la calefacción adicional en función de la velocidad del
    - 10 vehículo,
    - caracterizada porque
    - el elemento de calefacción (3) es un elemento de calefacción PTC,
    - el ventilador (8) genera una corriente de aire de intensidad constante.
- 15 2. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 1, en la que el elemento de control (2), partiendo de un valor base, ajusta la potencia calorífica para la variación de la temperatura del aire calentado en función de la velocidad.
3. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 2, en la que el valor base se puede preseleccionar, o se ajusta automáticamente en función de un parámetro exterior.
4. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 2 ó 3, en la que la unidad de control ajusta el valor base en función de la temperatura exterior.
- 20 5. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 2 a 4, en la que el valor base se ajusta en función del caudal de aire de la calefacción adicional que se puede preseleccionar.
6. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la unidad de control (2) comprende un almacenamiento para el almacenamiento de un campo característico, que indica la dependencia de la potencia calorífica para la variación de la temperatura del aire calentado de la velocidad del vehículo.
- 25 7. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la unidad de determinación de la temperatura (5) determina la temperatura del aire frío basándose en al menos un valor de temperatura medido.
8. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 7, en la que la unidad de determinación de la temperatura (5) determina la temperatura del aire frío adicionalmente basándose en al menos un factor de corrección para el valor medido de la temperatura.
- 30 9. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 8, en la que el factor de corrección corrige la diferencia entre la medición de temperatura medida y la temperatura del aire frío que se ha de determinar.
10. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 8 ó 9, en la que el factor de corrección corrige una variación temporal de la temperatura del aire frío respecto al valor de temperatura medido.
- 35 11. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 8 a 10, en la que el valor de temperatura medido indica una temperatura del interior del vehículo y/o una temperatura del exterior del vehículo.
12. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 11, en la que la temperatura del aire frío se determina a partir de una combinación ponderada de una temperatura del interior del vehículo y de la temperatura del exterior del vehículo.
- 40 13. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 7 a 12, en la que el valor de temperatura medido es proporcionado por una instalación de climatización del automóvil.
14. Calefacción adicional eléctrica según la reivindicación 7 u 8, con un sensor (10) para la medición de la temperatura que está dispuesto entre un ventilador (8) para el suministro del aire que se ha de calentar y el elemento de calefacción (3).
- 45 15. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 14, en la que la unidad de control (2) comprende un almacenamiento con un campo característico almacenado en el almacenamiento que describe la dependencia de la potencia calorífica que se ha de aplicar respecto a magnitudes de entrada, y la unidad de control (2)

ajusta la potencia calorífica que se ha de aplicar según los valores del campo característico.

16. Calefacción adicional eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 15, en la que la intensidad de la corriente de aire se puede seleccionar por parte de un usuario.
- 5 17. Asiento de un automóvil con un canal de aire, que presenta al menos una abertura de salida de aire prevista en la región superior del asiento para el suministro de la región de la cabeza, hombros y nuca de un ocupante del vehículo, y una calefacción adicional (1) eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 16, que calienta el aire que fluye a través del canal de aire.
- 10 18. Procedimiento para el control de una calefacción adicional (1) eléctrica para un automóvil, calefacción adicional que comprende al menos un elemento de calefacción (3) para el calentamiento del aire que fluye a través de la calefacción adicional (1), con los pasos de:
- Generación de una corriente de aire,
- Determinación (S1) de la temperatura del aire frío del aire que fluye a través de la calefacción adicional y que ha de ser calentado por la calefacción adicional (1), y
- 15 Ajuste (S3, S4) de la potencia calorífica que ha de ser aplicada por el elemento de calefacción en función de la temperatura determinada del aire frío,
- Ajuste de la temperatura del aire calentado que fluye desde la calefacción adicional en función de la velocidad del vehículo,
- caracterizado porque
- el elemento de calefacción (3) es un elemento de calefacción PTC,
- 20 la corriente de aire posee una intensidad constante.
19. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que partiendo de un valor base se ajusta la potencia calorífica para la variación de la temperatura del aire calentado en función de la velocidad.
20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que el valor base se ajusta de modo preseleccionado o en función de un parámetro exterior.
- 25 21. Procedimiento según la reivindicación 20, en el que el valor base se ajusta en función de la temperatura exterior.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21, en el que el valor base se ajusta en función del caudal de aire que se puede preseleccionar de la calefacción adicional (1).
- 30 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21, en el que para el ajuste de la potencia calorífica se usa un campo característico que indica la dependencia de la potencia calorífica para la variación de la temperatura del aire calentado respecto de la velocidad del vehículo.
24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 18 a 23, en el que la temperatura del aire frío se determina basándose en al menos un valor de temperatura medido.
25. Procedimiento según la reivindicación 24, en el que la temperatura del aire frío se determina adicionalmente basándose en al menos un factor de corrección para el valor de temperatura medido.
- 35 26. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el factor de corrección corrige la diferencia entre la temperatura medida y la temperatura del aire frío que se ha de determinar.
27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 25 ó 26, en el que el factor de corrección corrige una variación temporal de la temperatura del aire frío respecto del valor de la temperatura medido.
- 40 28. Procedimiento según una de las reivindicaciones 25 a 27, en el que el valor de temperatura medido representa una temperatura del interior del vehículo y/o la temperatura del exterior del vehículo.
29. Procedimiento según la reivindicación 28, en el que la temperatura del aire frío se determina a partir de una combinación ponderada de una temperatura del interior del vehículo y de la temperatura del exterior del vehículo.
30. Procedimiento según la reivindicación 25 ó 26, en el que la temperatura del aire frío se mide por medio de un sensor (10) en el canal de aire entre un ventilador (8) y el elemento de calefacción (3).

Figura 1



**Figura 2**

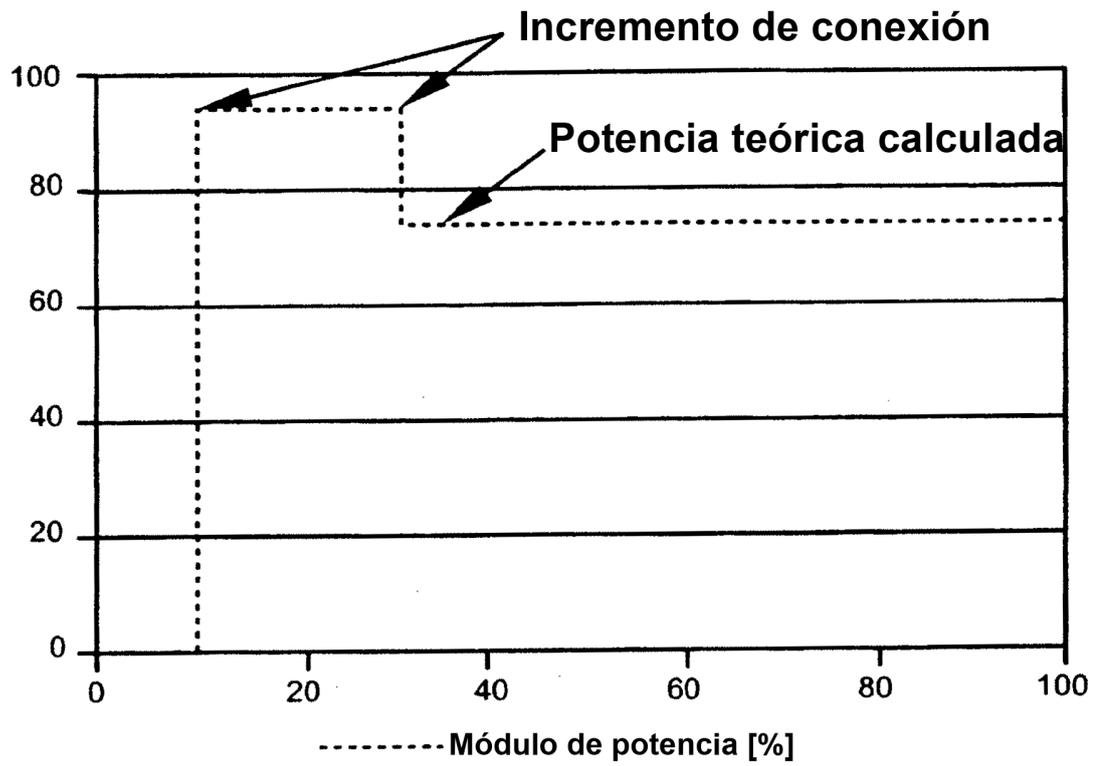


Figura 3

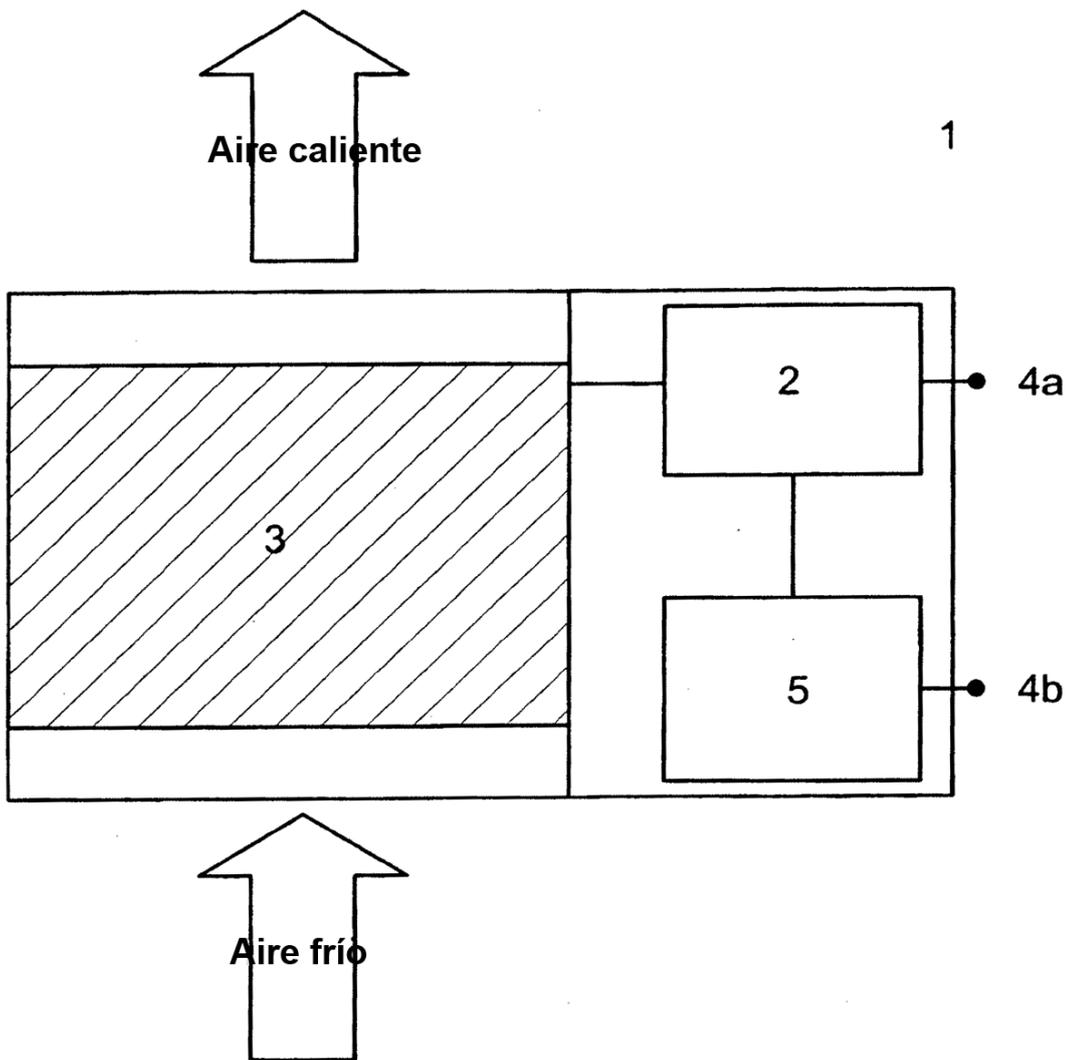


Figura 4

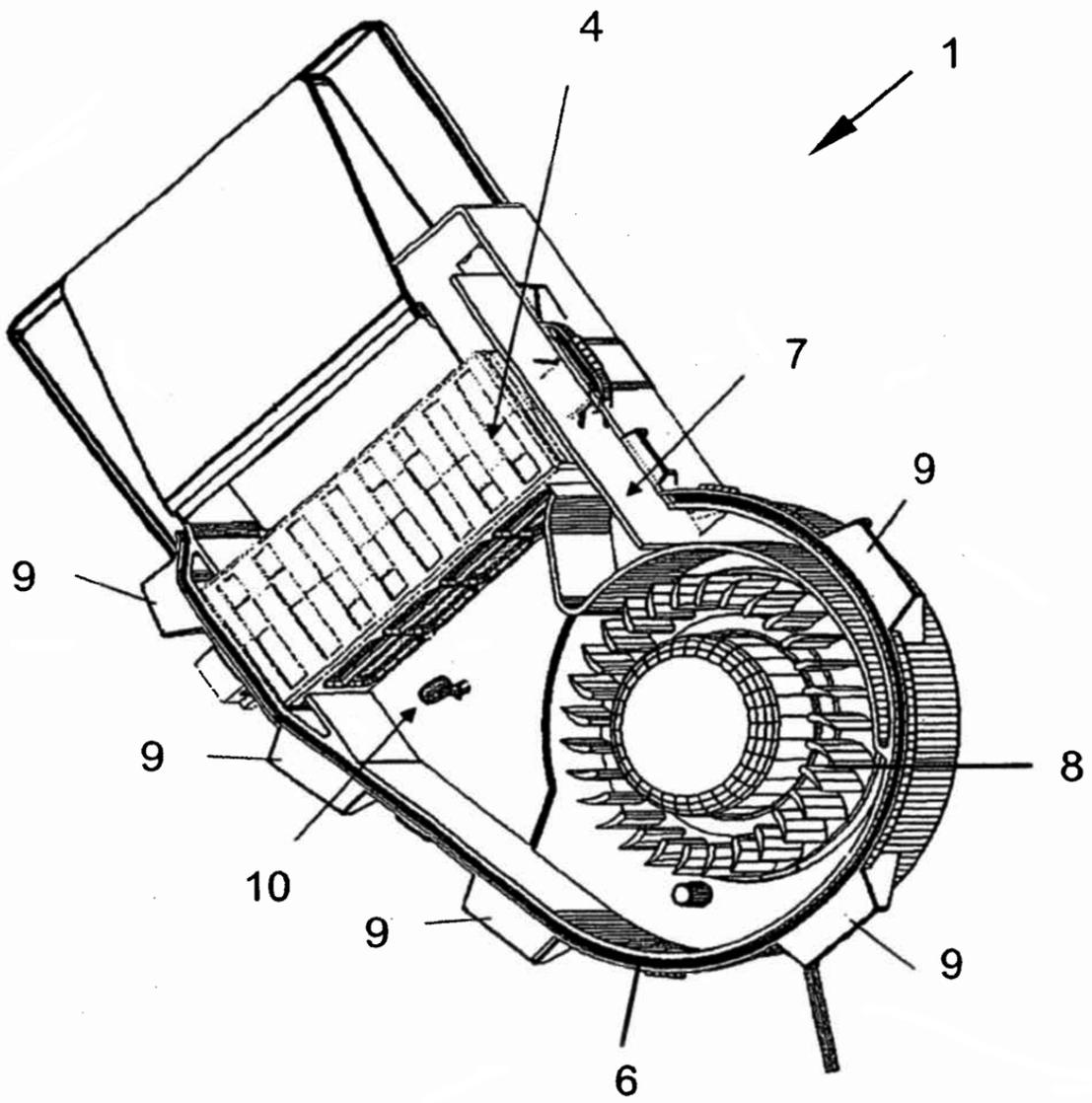
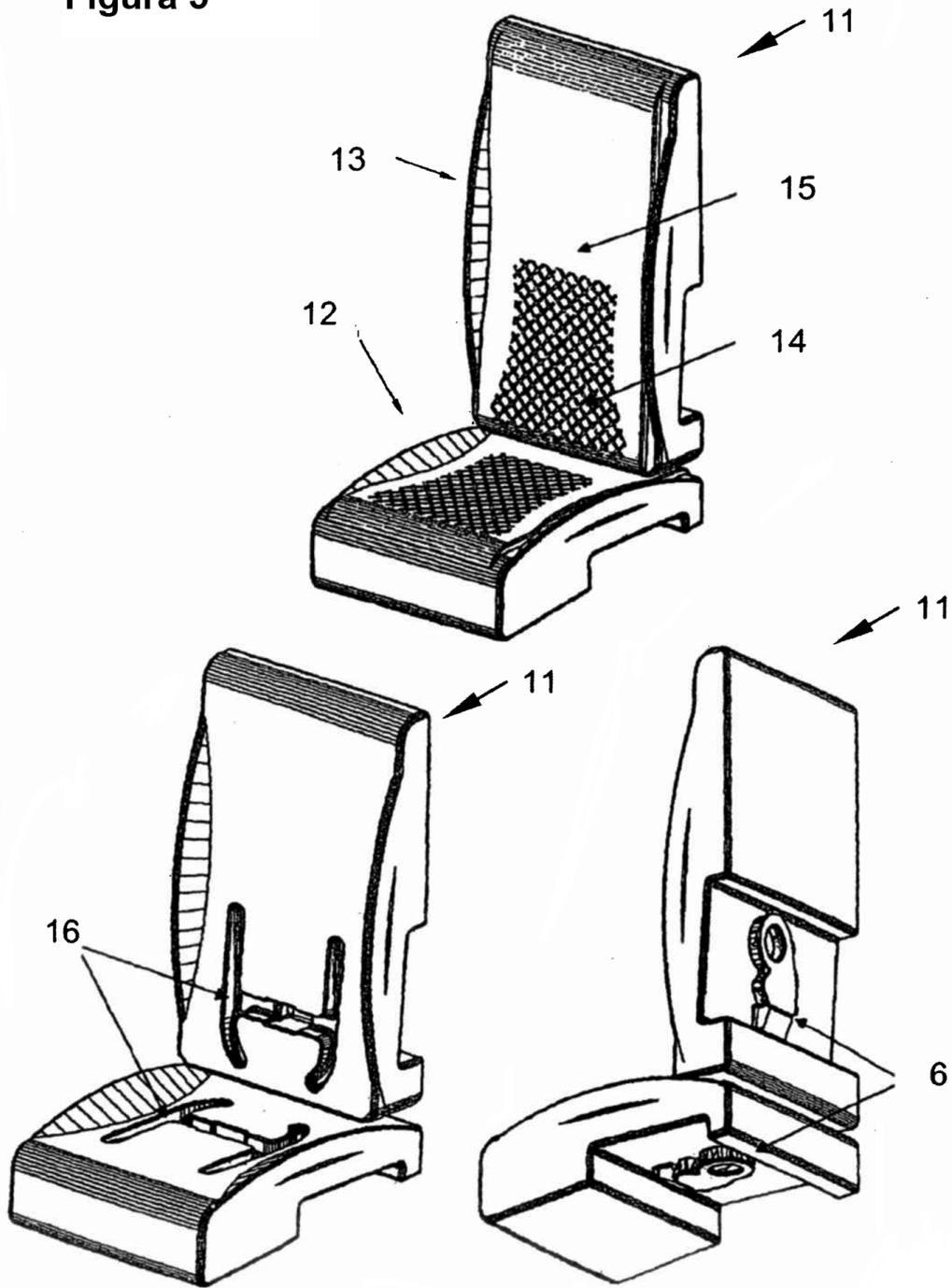


Figura 5



**Figura 6**

