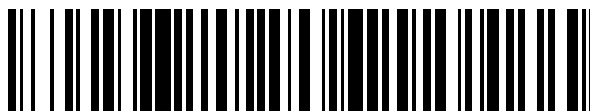


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 566**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2015** **E 15151853 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2897018**

54 Título: **Método para proporcionar una indicación visual de la temperatura ambiente ajustada en un termostato electrónico y un termostato electrónico correspondiente**

30 Prioridad:

20.01.2014 IT BO20140019

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

04.07.2017

73 Titular/es:

**IRSAP SPA (100.0%)
Via delle Industrie, 211
45031 Arqua' Polesine, IT**

72 Inventor/es:

**ZEN, ALESSANDRO;
BARATELLA, FABIO y
POZZATI, MARCO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 621 566 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

Método para proporcionar una indicación visual de la temperatura ambiente ajustada en un termostato electrónico y un termostato electrónico correspondiente.

5 La presente invención se refiere a un método para proporcionar una indicación visual de la temperatura ambiente ajustada en un termostato electrónico y un termostato electrónico correspondiente.

En particular, la presente invención descubre una aplicación ventajosa, pero no exclusiva, en los conjuntos de válvulas aplicados a los radiadores de una central de calefacción, a los que se hará referencia explícita en la siguiente descripción sin perderse, por ello, en la generalidad.

10 Los radiadores de una central de calefacción moderna están provistos normalmente de conjuntos de válvulas respectivos, cada uno de los cuales comprende una válvula montada en la entrada del radiador para regular el flujo de un fluido de transferencia de calor que circula en el radiador, un accionador eléctrico para manejar la válvula y un termostato para controlar el accionador. El termostato comprende un sensor para medir la temperatura ambiente. Los termostatos más modernos son electrónicos e incluyen algunas teclas para programar, por ejemplo, para ajustar la temperatura deseada y a menudo una pantalla de cristal líquido para presentar, mediante caracteres alfanuméricos, información relacionada con la programación y el estado del conjunto de válvula. Dicha información incluye, por ejemplo, la temperatura medida por el termostato y la temperatura deseada ajustada por el usuario.

15 Normalmente, la entrada para el fluido de transferencia de calor está dispuesta en la parte inferior del radiador y, por lo tanto, el conjunto de válvula está montado de manera apretada en una posición que no permite una lectura fácil de la información en la pantalla, haciendo que el ajuste del termostato sea difícil. Este problema suele ser más grave para los usuarios mayores, que tienen dificultades para doblar las piernas y la espalda y para la interpretación de la información mostrada en una pantalla alfanumérica.

Los inconvenientes mencionados anteriormente se resuelven parcialmente utilizando radiadores que tienen la entrada para el fluido de transferencia de calor en su parte superior. Evidentemente, esta solución limita severamente una libre instalación de los radiadores.

25 El documento EP1703356 A1 muestra un termostato con una unidad de pantalla de LED que mezcla la luz de los LED de diferentes colores de fondo para generar cualquier color deseado, presentando un primer color, por ejemplo azul o verde, junto con una temperatura de ajuste baja para el termostato, un segundo color, por ejemplo rojo, junto con una temperatura de ajuste alta para el termostato, y colores en una gama continua, por ejemplo de azul/verde a rojo, sobre amarillo y naranja, junto con las temperaturas de ajuste intermedias para el termostato.

30 El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un termostato y un conjunto de válvula correspondiente que estén libres de los inconvenientes mencionados anteriormente y, al mismo tiempo, que sean fáciles y económicos de fabricar.

35 Según la presente invención, se proporciona un método para proporcionar una indicación visual de un valor de temperatura ambiente deseado para un termostato electrónico, un termostato electrónico y un conjunto de válvula como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran una realización no limitativa, en la que:

- la figura 1 muestra, según una vista en perspectiva, el conjunto de válvula fabricado, y que funciona, según la presente invención;

40 - la figura 2 muestra, según una vista parcialmente seccionada a lo largo de un eje longitudinal, el conjunto de válvula de la figura 1; y

- la figura 3 muestra una tabla de datos almacenados en una placa electrónica del conjunto de válvula de la figura 2.

45 En las figuras 1 y 2, la referencia 1 indica generalmente, en conjunto, el conjunto de válvula para un radiador (no mostrado) de una central de calefacción, estando dicho conjunto de válvula fabricado según dicta la presente invención y que funciona según el método de la invención.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el conjunto de válvula 1 comprende: un cuerpo en forma de copa 2, que tiene una función de recipiente protector y que está definido por una parte cilíndrica 3 y por una parte inferior redondeada 4; una válvula 5, que se adapta para montarse en el radiador para regular el flujo de un fluido de transferencia de

calor que circula en el radiador y tiene una cabeza 6 (figura 2) acoplada a un orificio 7 (figura 2) formado en la parte inferior 4; un disco 8 de material translúcido, que cierra esencialmente la abertura circular 9 del cuerpo en forma de copa 2; y un botón 10 giratorio manejable manualmente colocado sobre el disco 8. En la figura 1 es visible solo una superficie lateral cilíndrica 11 del disco 8.

5 Haciendo referencia particular a la figura 2, el conjunto de válvula 1 comprende, dentro del cuerpo en forma de copa 2: un accionador 12, que se acopla cinemáticamente a un árbol 5a de la válvula 5 para manejar este último, y se constituye preferentemente por un motor de velocidad gradual; un termostato electrónico 13 para medir la temperatura ambiente y controlar el accionador 12 para abrir o cerrar, total o parcialmente, la válvula 5, y luego controlar el flujo del fluido de transferencia de calor en el radiador de manera que la temperatura ambiente medida
10 siga una temperatura ambiente deseada; y dos pilas de lápiz 14 de 1,5 voltios, solo una de las cuales es visible en la figura 2, para el suministro de energía del accionador 12 y del termostato 13.

15 El termostato electrónico 13 comprende: un circuito electrónico dividido en al menos dos placas electrónicas, es decir, una primera, indicada por la referencia 15 y mostrada con una línea discontinua, que se dispone paralela a un eje longitudinal 3a de la parte cilíndrica 3, y una segunda, indicada por la referencia 16, que se dispone transversalmente al eje 3a en correspondencia con la abertura circular 9; un sensor de temperatura ambiente 17, que se constituye, por ejemplo, por un termistor de coeficiente de temperatura negativo montado en la placa 16; un codificador 18 que se monta en la placa 16 con su árbol 19 coaxial con el eje 3a de manera que un extremo 19a del árbol 19 pase a través del mismo y sobresalga de un orificio pasante central 20 del disco 8 para acoplarse, con interferencia, con un agujero ciego central 21 del botón 10; y dos LED RGB 22 que se montan en la placa 16 en
20 posiciones opuestas diametralmente con respecto al eje 3a (se muestra solo un LED 22 en la figura 2) para iluminar una primera cara 23 del disco 8.

25 La cara 23 del disco 8 tiene un tope anular 24 para acoplarse mecánicamente con el borde de la abertura circular 9. El botón 10 tiene una forma circular para cubrir la cara opuesta 25 del disco 8 y deja al descubierto la cara lateral cilíndrica 11 del disco 8 que es contigua al tope 24. El diámetro de la superficie lateral 11 y el diámetro exterior del botón 10 coinciden esencialmente con el diámetro exterior del cuerpo en forma de copa 2 en correspondencia con la abertura circular 9. En uso, la luz emitida por los LED RGB 22 atraviesa el disco 8 a través de la cara 23 y se propaga por difusión dentro del disco 8. Solo la parte de luz procedente de la superficie lateral 11 es visible fuera del conjunto de válvula 1.

30 El codificador 18 es manejado manualmente por el botón 10 para adquirir comandos de usuario para ajustar la temperatura ambiente deseada. El codificador 18 comprende también un botón (no mostrado) que puede manejarse al ejercer una presión axial sobre el árbol 19, es decir, ejerciendo presión sobre el botón 10, y que permite el ajuste de la temperatura deseada.

35 Cada LED RGB 22 es de un tipo conocido, es decir, comprende tres LED monocromáticos elementales de color rojo, verde y azul, y cuatro terminales, es decir, un terminal común y tres terminales de energía asociados con los tres LED elementales.

40 La placa electrónica 15 comprende un microcontrolador y una memoria respectiva (no mostrada) configurada adecuadamente para ajustar un valor deseado de temperatura ambiente T_{set} en función de una variación de temperatura ambiente Δt_{set} deseada que se ajusta girando el botón 10, y para controlar los LED RGB 22 para generar señales luminosas respectivas que tienen un color correlacionado con el valor de temperatura T_{set} deseado. Además, el microcontrolador está configurado para generar una señal de control para el accionador 12 en función de una comparación entre los valores de temperatura medidos y el valor de temperatura T_{set} deseado.

45 En particular, la memoria de la placa 15 almacena una tabla que asocia una pluralidad de valores de temperatura a una pluralidad de tríadas de porcentajes de color correspondiente según el modelo de color RGB aditivo conocido (Rojo Verde Azul). La figura 3 muestra un ejemplo de tal tabla, en la que los valores de temperatura T se expresan en kelvin. En el ejemplo de la figura 3, los valores de temperatura varían entre un valor mínimo T_{min} igual a 291 K y un valor máximo T_{max} igual a 297 K y, por lo tanto, son adecuados para ajustar la temperatura deseada de una central de calefacción que utiliza los radiadores.

50 Además, la memoria de la placa 15 almacena una variación de temperatura ΔT máxima igual a la diferencia entre el valor máximo T_{max} y el valor mínimo T_{min} , y un desplazamiento angular máximo R del árbol 19 del codificador 18 correspondiente a esta variación de temperatura ΔT máxima. Por ejemplo, el desplazamiento R es igual a 19 rad, es decir, es aproximadamente igual a tres rotaciones completas del botón 10. De esta manera, el desplazamiento angular α impuesto por el usuario sobre el botón 10 y adquirido por el codificador 18 es indicativo de la variación de temperatura t_{set} deseada.

55 El microcontrolador de la placa 15 está configurado para calcular la variación de temperatura Δt -set deseada según la siguiente fórmula:

$$\Delta t_{set} = \alpha * \Delta T/R.$$

5 El microcontrolador de la placa 15 está configurado para determinar el valor de temperatura Tset deseado en función de la variación de temperatura Δt_{set} deseada y de un valor de temperatura ajustado previamente. En particular, la variación de temperatura tset deseada se suma al valor de temperatura ajustado previamente: si la suma excede el valor máximo Tmax, entonces el valor de temperatura Tset deseado se ajusta al valor máximo Tmax; si la suma es menor que el valor mínimo Tmin, entonces el valor de temperatura Tset deseado se ajusta al valor mínimo Tmin; de lo contrario, es decir, si la suma está comprendida entre el valor mínimo Tmin y el valor máximo Tmax, el valor de temperatura Tset deseado se ajusta en la suma.

10 El microcontrolador de la placa 15 está configurado para ajustar una tríada de porcentajes de color deseada por interpolación, por ejemplo interpolación lineal, de las tríadas de porcentajes de color de la tabla de la figura 3 utilizando el valor de temperatura Tset deseado como dato de entrada. El microcontrolador alimenta los dos LED RGB 22 en función de la tríada de porcentajes de color deseada. En particular, los tres LED elementales se alimentan de las señales de tensión PWM respectivas, teniendo cada una de ellas un ciclo de trabajo correspondiente a un porcentaje respectivo de la tríada de porcentajes de color deseada.

15 En uso, el microcontrolador almacena el último valor de temperatura deseado que se ha ajustado. Cuando el usuario presiona el botón 10, el microcontrolador activa la función de ajuste de temperatura deseada, es decir, activa los LED RGB 22 alimentándolos en función de la tríada de porcentajes de color deseada correspondiente al valor de temperatura deseado previamente y detecta cualquier desplazamiento angular del botón 10. El desplazamiento angular α del botón 10 se transforma en la variación de temperatura Δt_{set} deseada que se utiliza para calcular el nuevo valor de temperatura Tset deseado a partir del valor de temperatura deseado y ajustado previamente. El desplazamiento angular α se considera positivo si ocurre en el sentido de las agujas del reloj. Se almacena el nuevo valor de temperatura Tset deseado.

20 Ahora, se ajusta una nueva triada de porcentajes de color deseada en función del nuevo valor de temperatura Tset deseado, y los LED RGB 22 se suministran sobre la base de la nueva tríada de porcentajes de color. Al cabo de un tiempo determinado sin desplazamientos del botón 10, por ejemplo 20 segundos, el microcontrolador desactiva la función de ajuste de temperatura deseada.

30 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un termostato electrónico que comprende esencialmente los mismos componentes 14-22 descritos anteriormente, pero está separado del accionador 12 y la válvula 5 y, por lo tanto, no se aloja en el cuerpo en forma de copa 2 del conjunto de válvula 1, y controla el accionador 12 mediante un cableado o una interfaz inalámbrica. Tal termostato electrónico comprende un recipiente (no mostrado) en el que se disponen los componentes 14-22 y que puede fijarse a una pared de una habitación y tiene una abertura circular acoplada al disco translúcido 8, e incluye el botón 10 acoplado al codificador 18 de la manera descrita anteriormente con referencia a la figura 2. De esta manera, el termostato también puede disponerse en una habitación diferente de aquella en la que está presente el conjunto de válvula 1.

35 Aunque la invención descrita anteriormente hace referencia particular a una realización muy específica, las variaciones, modificaciones o simplificaciones serán evidentes para el experto en la técnica, como por ejemplo:

- en lugar de los LED RGB 22, bombillas incandescentes provistas de lentes coloreadas respectivas y acopladas a un mezclador óptico;
- 40 - en lugar del botón rotatorio 10, un deslizador acoplado al terminal móvil de un potenciómetro lineal para ajustar la temperatura deseada, el desplazamiento lineal del deslizador, y después la señal suministrada por dicho potenciómetro, siendo indicativa de la variación de temperatura deseada;
- en lugar del disco 8, un elemento translúcido que tiene una forma oblonga; y
- 45 - la tabla incluye una pluralidad de valores de temperatura diferentes, adecuados para ajustar la temperatura deseada de una planta de refrigeración de aire que utiliza ventilosconectores, es decir, una clase de intercambiadores de calor diferentes de los radiadores.

La ventaja principal del conjunto de válvula 1 descrito anteriormente consiste en proporcionar una indicación visual inmediata del valor de temperatura deseado que se ha ajustado. En consecuencia, la adaptación del conjunto de válvula 1 se vuelve fácil para los usuarios de cualquier grupo de edad. Además, el conjunto de válvula 1 puede montarse más libremente, sin preocuparse de colocarlo donde sea visible claramente para el usuario.

50

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar una indicación visual de un valor de temperatura ambiental (T_{set}) deseado para un termostato electrónico (13), método **caracterizado porque** comprende:
- 5 - el almacenamiento de una tabla que asocia una pluralidad de valores de temperatura con una correspondiente pluralidad de tríadas de porcentajes de color según el modelo de color RGB;
- la determinación de una tríada de porcentajes de color deseada mediante una interpolación de las tríadas de porcentajes de color de dicha tabla usando el valor de temperatura (T_{set}) deseado como dato de entrada; y
- 10 - la alimentación de al menos una fuente de luz RGB (22) en función de la tríada de porcentajes de color deseada, para generar una señal luminosa que tiene un color que está correlacionado con el valor de temperatura (T_{set}) deseado.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que dicha fuente de luz RGB comprende un LED RGB (22) que tiene tres LED monocromáticos elementales, que se alimentan mediante señales de tensión PWM respectivas, cada una de las cuales tiene un ciclo de trabajo correspondiente a un porcentaje respectivo de dicha tríada de porcentajes de color deseada.
- 15 3. Un método según la reivindicación 1 o 2, y que comprende:
- el ajuste de una variación de temperatura (Δt_{set}) deseada a través de un medio de adquisición de comandos de usuario (10, 18); y
- la determinación de dicho valor de temperatura (T_{set}) deseado en función de la variación de temperatura (Δt_{set}) deseada y de un valor de temperatura ajustado previamente.
- 20 4. Un método según la reivindicación 3, en el que dicha pluralidad de valores de temperatura varía desde un valor mínimo (T_{min}) hasta un valor máximo (T_{max}); comprendiendo la etapa de determinación de dicho valor de temperatura (T_{set}) deseado:
- la suma algebraica de dicha variación de temperatura (Δt_{set}) deseada con dicho valor de temperatura ajustado previamente; y
- 25 - si la suma supera el valor máximo (T_{max}), entonces el valor de temperatura (T_{set}) deseado se ajusta al valor máximo (T_{max}); de lo contrario
- si la suma es inferior al valor mínimo (T_{min}), entonces el valor de temperatura (T_{set}) deseado se ajusta al valor mínimo (T_{min}); de lo contrario
- 30 - si la suma está comprendida entre el valor mínimo (T_{min}) y el valor máximo (T_{max}), entonces el valor de temperatura (T_{set}) deseado se ajusta en la suma.
5. Un método según la reivindicación 3 o 4, en el que dicho medio de adquisición de comandos de usuario (10, 18) comprende un medio transductor mecánico-eléctrico (18), que está provisto de un elemento de control móvil (19) que puede manejarse manualmente para adquirir un desplazamiento lineal o angular (α), y dicha pluralidad de valores de temperatura varía desde un valor mínimo (T_{min}) hasta un valor máximo (T_{max}); comprendiendo el procedimiento:
- 35 - el almacenamiento de una variación de temperatura (ΔT) máxima, que es igual a la diferencia entre el valor máximo (T_{max}) y el valor mínimo (T_{min}); y
- el almacenamiento de un desplazamiento lineal o angular (R) máximo del elemento de control (19) correspondiente a dicha variación de temperatura (ΔT) máxima;
- 40 el ajuste de una variación de temperatura (Δt_{set}) deseada que comprende:
- la determinación de la variación de temperatura (Δt_{set}) deseada en función del producto del desplazamiento (α) adquirido mediante una relación entre dicha variación de temperatura (ΔT) máxima y dicho desplazamiento (R) máximo.
6. Un termostato electrónico que comprende un medio de adquisición de comandos de usuario (10, 18) para ajustar

5 una variación de temperatura (ΔT_{set}) deseada, un medio de visualización (22) y un medio de control y procesamiento (15) configurado para ajustar un valor de temperatura (T_{set}) deseado en función de la variación de temperatura (ΔT_{set}) deseada y controlar el medio de visualización (22) para proporcionar una indicación visual del valor de temperatura (T_{set}) deseado ajustado; estando el termostato (13) **caracterizado porque** dicho medio de visualización comprende al menos una fuente de luz RGB (22), y **porque** dicho medio de control y procesamiento (15) comprende una memoria y está configurado para implementar el método según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5.

10 7. Un termostato según la reivindicación 6 y que comprende un recipiente (2), en el que se disponen al menos dicho medio de visualización (22) y dicho medio de control y procesamiento (15), y un disco translúcido (8), que se acopla a una abertura circular (9) del recipiente (2); estando dicha fuente de luz RGB (22) dispuesta en correspondencia con dicha abertura circular (9) bajo el disco translúcido (8); comprendiendo dicho medio de adquisición de comandos de usuario (10, 18) un codificador (18), cuyo árbol (19) tiene un extremo (19a) que sobresale de un orificio central (20) del disco translúcido (8) y un botón giratorio (10), que se acopla mecánicamente con dicho extremo (19a) del árbol (19) del codificador (18), de manera que el codificador (18) pueda generar una señal que indica la variación de temperatura (ΔT_{set}) deseada en función de un desplazamiento angular (α) impuesto sobre el botón (10).

15 8. Un termostato según la reivindicación 7, en el que dicha fuente de luz RGB comprende un LED RGB (22).

20 9. Un termostato según la reivindicación 7 u 8, en el que una primera cara (23) de dicho disco translúcido (8) comprende un tope anular (24) para acoplarse con dicha abertura circular (9), y dicho botón (10) tiene una forma circular para cubrir la cara opuesta (25) del disco translúcido (8) y dejar al descubierto una superficie lateral cilíndrica (11) del disco translúcido (8).

25 10. Un termostato según la reivindicación 9, en el que dicho recipiente comprende un cuerpo en forma de copa (2) con una simetría circular y dicha abertura circular (9) coincide con la abertura del cuerpo en forma de copa (2); siendo dicha superficie lateral cilíndrica (11) contigua a dicho tope anular (24); siendo tanto el diámetro de la superficie lateral cilíndrica (11) como el diámetro exterior de dicho botón (10) esencialmente iguales al diámetro exterior del cuerpo en forma de copa (2) en correspondencia con la abertura circular (9).

30 11. Un conjunto de válvula para un intercambiador de calor, comprendiendo el conjunto de válvula (1) una válvula (5) que es adecuada para montarse en un intercambiador de calor para ajustar el flujo de un líquido de transferencia de calor que fluye a través del intercambiador de calor, un accionador (11) para manejar la válvula (5), y un termostato (13) para controlar el accionador (11); estando el conjunto de válvula (1) **caracterizado porque** el termostato es del tipo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones de 6 a 10.

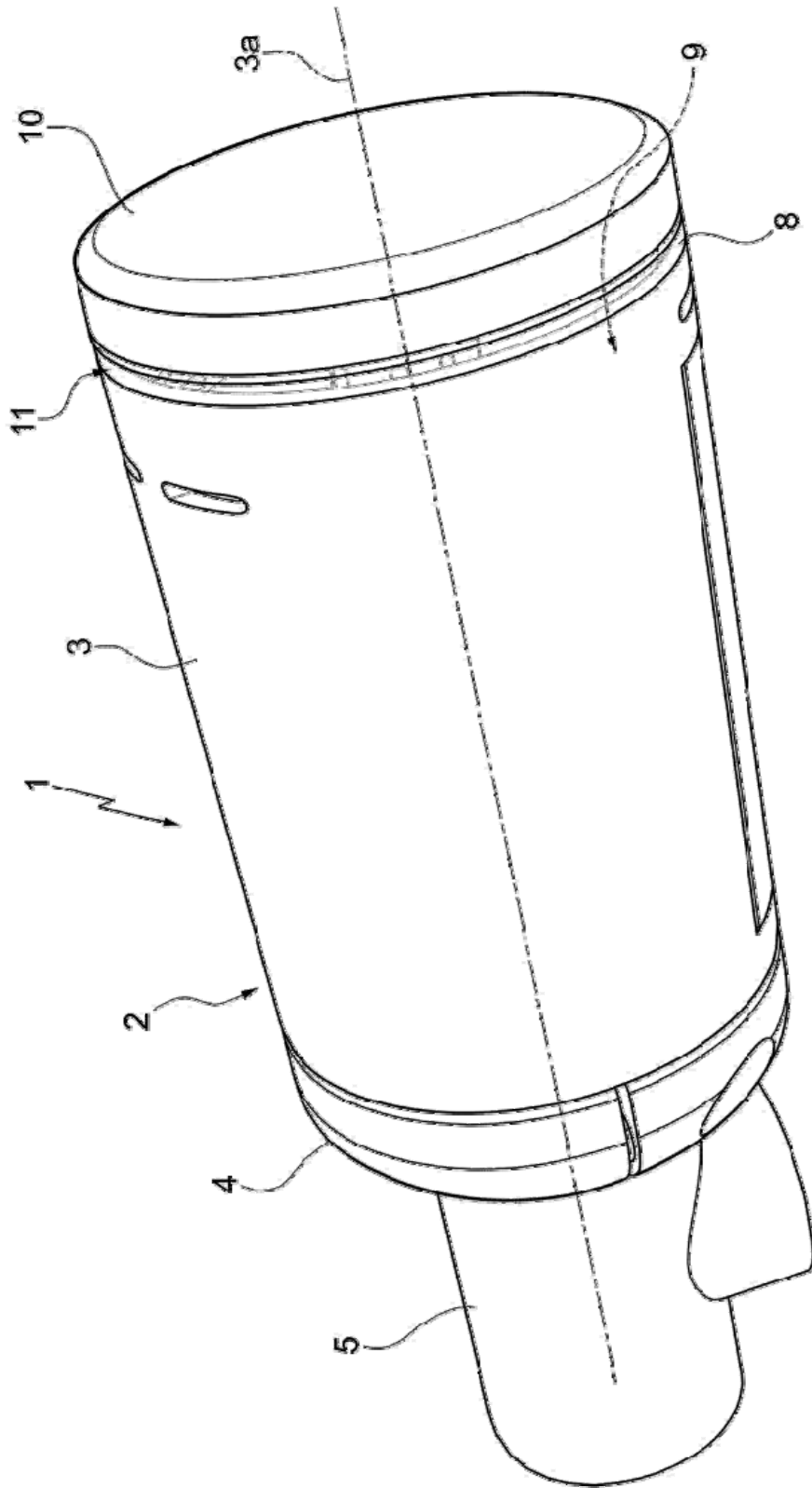


FIG.1

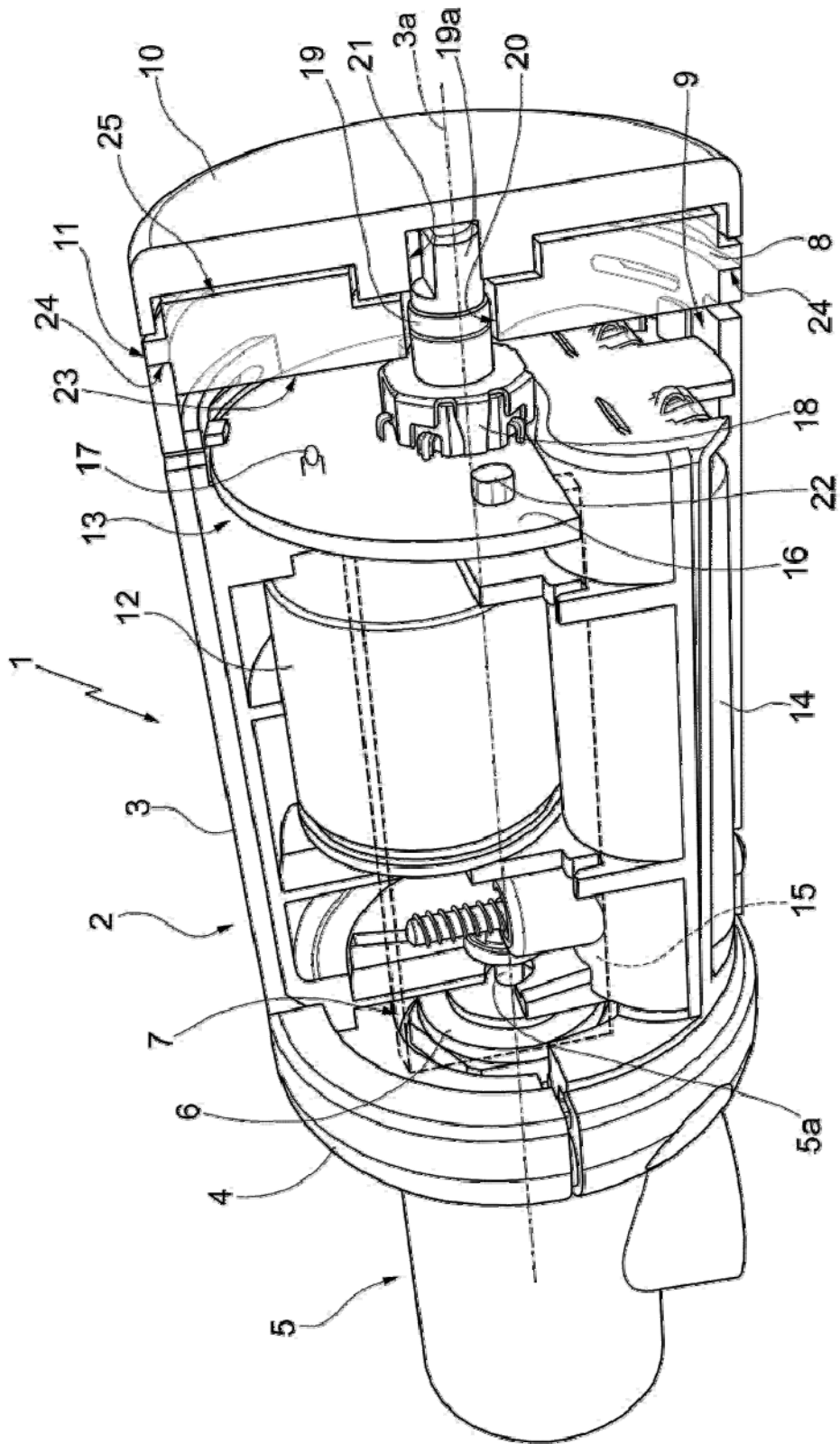


FIG.2

| T [K] | R [%] | G [%] | B [%] |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 291,0 | 0 | 0 | 100 |
| 291,5 | 8 | 0 | 92 |
| 292,0 | 17 | 0 | 83 |
| 292,5 | 25 | 0 | 75 |
| 293,0 | 33 | 0 | 67 |
| 293,5 | 42 | 0 | 58 |
| 294,0 | 0 | 100 | 0 |
| 294,5 | 58 | 0 | 42 |
| 295,0 | 67 | 0 | 33 |
| 295,5 | 75 | 0 | 25 |
| 296,0 | 83 | 0 | 17 |
| 296,5 | 92 | 0 | 8 |
| 297,0 | 100 | 0 | 0 |

FIG.3