

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 409**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012 E 12746184 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2737263**

54 Título: **Sistemas de HVAC**

30 Prioridad:

29.07.2011 US 201161513532 P

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

27.09.2016

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
1 Carrier Place
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:

**FAN, JUNQIANG;
MIJANOVIC, STEVO y
WANG, LISHAN**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 584 409 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

Sistemas de HVAC.

5 Antecedentes de la invención

Generalmente, un sistema convencional de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) utiliza unos valores de consigna predeterminados y/o fijos para el control de las operaciones de la bomba de calor y la bomba de fluido, mientras que depende de los controladores locales de la unidad de ventilador para el control localizado. Por ejemplo, la figura 1 representa un sistema de HVAC convencional. Tal como se representa, el sistema 100 incluye una bomba de calor 101, una bomba de fluido 102, una válvula de tres vías 103, y una pluralidad de unidades de ventilador (FCU) 120. Cada unidad de ventilador puede incluir una válvula proporcional 104 y un intercambiador de calor de ventilador de velocidad variable 105. En el sistema de HVAC 100, un fluido de trabajo puede fluir a través de cada componente para proporcionar refrigeración o calefacción de acuerdo con unas maneras perfectamente conocidas. El fluido de trabajo puede ser cualquier fluido de trabajo o refrigerante adecuado, incluyendo agua.

La bomba de calor 101 proporciona calefacción o refrigeración de acuerdo con un valor fijo predeterminado o definido por el usuario de la temperatura del agua de salida (LWT). La bomba de calor ajusta la capacidad de refrigeración basándose en la temperatura del agua de entrada (EWT) y la LWT con el fin de mantener la LWT asociada. La bomba de agua 102 controla el flujo de agua basándose en la caída de presión a través de las unidades de ventilador 120. La válvula de tres vías 103 desvía el flujo de agua sobrante para mantener el flujo de agua mínimo requerido por la bomba de calor 101. En el sistema 100, la posición de la válvula y la velocidad del ventilador de cada FCU puede usarse para controlar una temperatura del espacio acondicionado diferente.

En las implementaciones convencionales, la LWT fija y los valores de consigna de presión de los sistemas de HVAC tiene como resultado deficiencias que incluyen una capacidad que puede no coincidir total y rápidamente con una carga real. Así, los sistemas de HVAC no funcionan en el estado más eficiente energéticamente. Además, en los sistemas de HVAC en los que se supone que los valores de consigna han de variarse basándose en condiciones de carga estática, los cambios en el consumo de energía asociados con el desgaste del equipo y las variaciones del equipo no son considerados adecuadamente. Por otra parte, aunque un valor de consigna de LWT sea restablecido rutinariamente basándose en la temperatura ambiente, los cambios de carga interna no son considerados sobre la marcha.

El documento WO2010/088893A1 presenta un procedimiento para acondicionamiento de aire por medio de un sistema de ventilación en el que, con el fin de establecer un estado de aire objetivo especificado caracterizado por una humedad del aire y una temperatura del aire, el aire que presenta un estado del aire inicial es enfriado y deshumidificado con la ayuda de un enfriador de aire, porque un aparato de suministro de refrigerante asignado al enfriador de aire para un refrigerante suministrado al enfriador de aire regula tanto un flujo másico de refrigerante como una temperatura de entrada de refrigerante de acuerdo con el estado del aire inicial y el estado de aire objetivo especificado. Por otra parte, se proporciona un aparato para acondicionamiento de aire.

Breve descripción de la invención

45 De acuerdo con la presente invención, el sistema incluye

una bomba de calor, en el que la bomba de calor está configurada para ajustar una temperatura de un fluido de trabajo que sale de la bomba de calor (LWT) a un valor de consigna de temperatura de fluido de salida;

50 una bomba de fluido en comunicación fluidica con la bomba de calor a través del fluido de trabajo, en el que la bomba de fluido está configurada para ajustar la presión del fluido de trabajo a un valor de consigna de presión de fluido;

55 una pluralidad de intercambiadores de calor en comunicación fluidica con la bomba de fluido, en el que cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor incluye una válvula proporcional y un indicador de temperatura del aire de retorno configurado para monitorizar la temperatura del aire de retorno asociada con el mismo; y

60 un controlador de supervisión en comunicación de señal con cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor, la bomba de fluido, y la bomba de calor, en el que el controlador de supervisión está configurado para variar el valor de consigna de temperatura de fluido de salida y variar el valor de consigna de presión de fluido basándose en un valor medio ponderado tomado a través de todas las posiciones de la válvula de cada válvula proporcional de la pluralidad de intercambiadores de calor y tomado a través de todas las temperaturas del aire de retorno asociadas con la pluralidad de intercambiadores de calor.

65 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento de control de sistema HVAC incluye monitorizar las posiciones de la válvula de las válvulas proporcionales asociadas con intercambiadores de calor

individuales del sistema HVAC, monitorizar las temperaturas del aire de retorno asociadas con los intercambiadores de calor individuales del sistema HVAC, determinar un nuevo valor de consigna de presión de fluido y un nuevo valor de consigna de temperatura de fluido para el sistema HVAC basándose en la monitorización, y proporcionar el nuevo valor de consigna de presión de fluido y el nuevo valor de consigna de temperatura de fluido al sistema HVAC;

calcular un valor medio ponderado a través de las posiciones monitorizadas y las temperaturas del aire de retorno monitorizadas, en el que el nuevo valor de consigna de presión de fluido y el nuevo valor de consigna de temperatura de fluido de salida están basados en el valor medio ponderado.

Breve descripción de los dibujos

El objeto que se considera como la invención está particularmente señalado y claramente reivindicado en las reivindicaciones a la conclusión de la memoria. Lo expuesto anteriormente y otras características y ventajas de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción detallada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa un sistema de HVAC convencional;

la figura 2 representa un sistema de HVAC, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa;

la figura 3 representa un esquema de control de un sistema de HVAC, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa;

la figura 4 representa un esquema de coordinación de banda inactiva para un sistema de HVAC, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa; y

la figura 5 representa un procedimiento de control de un sistema de HVAC, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa.

Descripción detallada de la invención

Tal como se describe en la presente memoria, las formas de realización ejemplificativas de la presente invención proporcionan un procedimiento de control para proporcionar cambios a unos valores de consigna preconfigurados de un sistema de HVAC. De acuerdo con las formas de realización ejemplificativas, los valores de consigna LWT para una bomba de calor y los valores de consigna de presión diferencial (DP) de una bomba de fluido son alterados en tiempo real basándose en la realimentación de temperatura y de posición de la válvula procedente de controladores FCU locales del sistema de HVAC.

Por ejemplo, de acuerdo con formas de realización ejemplificativas, una carga del sistema de HVAC se estima basándose en la información del controlador FCU local de modo que pueden calcularse los valores de consigna flotantes correctos para la LWT y la DP para asegurar que pueda generarse una capacidad requerida para que coincida con relativa rapidez con la carga del sistema de HVAC. Los beneficios técnicos de las formas de realización ejemplificativas incluyen ahorros de energía por todo el ciclo tanto de refrigeración como de calefacción de un sistema de HVAC en su totalidad.

Volviendo a la figura 2, se representa un sistema de HVAC ejemplificativo 200. El sistema de HVAC incluye la bomba de calor 201. La bomba de calor 201 puede ser cualquier bomba de calor adecuada configurada para intercambiar calor con un depósito de energía, por ejemplo, una fuente de aire o una fuente de agua externa. El sistema 200 incluye además la bomba de fluido 202 en comunicación fluidica con la bomba de calor 201. Tal como se muestra, la bomba de calor 201 proporciona un fluido de trabajo a una LWT configurada respecto a la bomba de fluido 202 para la distribución por todo el sistema 200. La distribución resulta facilitada con la válvula de tres vías 203, que está dispuesta en comunicación fluidica tanto con la bomba de fluido 202 como con la bomba de calor 201.

Tal como se ilustra a continuación, el sistema 200 incluye una pluralidad de unidades de ventiloconvector 220 en comunicación fluidica con la válvula de tres vías 203 y la bomba de calor 201. Cada unidad de ventiloconvector de la pluralidad de unidades de ventiloconvector 220 incluye por lo menos una válvula de fluido 204 y un intercambiador de calor de ventiloconvector 205.

Tal como se ilustra a continuación, el sistema 200 incluye un controlador de supervisión 210 en comunicación de señal con la bomba de calor 201, la bomba de fluido 202, y cada unidad de ventiloconvector de la pluralidad de unidades de ventiloconvector 220. Cada unidad de ventiloconvector de la pluralidad de unidades de ventiloconvector está dispuesta para proporcionar aire acondicionado o fluido a un espacio acondicionado. Además, cada unidad de ventiloconvector de la pluralidad de unidades de ventiloconvector está configurada para proporcionar información de realimentación asociada con la posición de una válvula respectiva y la temperatura del aire de retorno (RAT) del espacio acondicionado al controlador de supervisión 210.

El controlador de supervisión 210 está configurado para procesar la información recibida desde cada unidad de ventiloconvector para determinar una ΔLWT y Δp apropiada. Además, el controlador de supervisión puede estar incorporado como un aparato de procesamiento, un procesador informático, o cualquier otro dispositivo de procesamiento programable configurado para realizar el procedimiento de control de sistema HVAC tal como se describe en la presente memoria, incluyendo el procesamiento de los valores de ΔLWT y Δp . Los valores de ΔLWT y Δp son proporcionados a la bomba de calor 201 y la bomba de fluido 202, o son añadidos a valores por defecto y proporcionados a la bomba de calor 201 y la bomba de fluido 202.

Volviendo a la figura 3, se ilustra con mayor detalle la lógica de control asociada con el controlador de supervisión 210 y el sistema de HVAC 200. Tal como se muestra, el controlador 210 incluye la lógica de coordinación 301 configurada para procesar la información de RAT y de posición de la válvula procedente de las unidades de ventiloconvector locales 220. La información de RAT y de posición de la válvula es procesada para determinar si existe un error de LWT y/o DP, o más claramente, si es deseable un ajuste de la LWT de la bomba de calor y/o la DP de la bomba de fluido.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 4, si un valor medio de la posición de la válvula y/o la RAT tomado a través de las unidades de ventiloconvector 220 sobrepasa los límites superiores o inferiores de las bandas inactivas de la DP y la LWT asociadas, se proporciona un error u otra señal adecuada a los controladores de derivada integral proporcional (PID) 302 y 304. En cada FCU local, puede predefinirse un mapa de coordinación entre una válvula y un ventilador y la válvula se usa para controlar la RAT. Por lo tanto, la información de abertura de la válvula y de RAT puede considerarse un indicador de carga para una zona local. Si la información de abertura de la válvula (por ejemplo, la posición) y RAT se toma como una media ponderada a través de todas las unidades de ventiloconvector, pueden determinarse y usarse bandas inactivas apropiadas para coordinar las señales de error.

Por ejemplo, un valor de consigna objetivo de la válvula puede establecerse como V_3 para el sistema de HVAC. Además, una banda inactiva $V_1 - V_4$ puede ser apropiada para el controlador PI_DP 304 y una banda inactiva $V_2 - V_5$ puede ser apropiada para el controlador PI_LWT 302. Fuera de las bandas inactivas, el controlador PI_DP 304 y el controlador PI_LWT 302 pueden recibir señales de error asociadas DP_{err} y LWT_{err} . Aunque se ilustra como un intervalo particular de valores promediados $V_1 - V_5$, debería apreciarse que cualquier valor apropiado puede resultar igualmente adecuado de acuerdo con cualquier implementación del sistema HVAC.

En respuesta a la recepción de una señal de error asociada, los controladores PID 302 y 304 procesan las señales de error para determinar un cambio apropiado o deseable en los ajustes de LWT y/o DP para el sistema HVAC 200.

El cambio en los ajustes de LWT y/o DP puede estar limitado por los limitadores asociados 303 y 305 a valores máximos/mínimos y combinados con valores de consigna por defecto para crear nuevos valores de consigna para el sistema HVAC 200. Los nuevos valores de consigna son proporcionados a continuación a la bomba de calor 201 y la bomba de fluido 202. Alternativamente, los limitadores 303 y 305 pueden omitirse con valores limitados apropiadamente que son proporcionados directamente desde los controladores 302 y 304.

Como ejemplo, en el modo de refrigeración, un ΔLWT_{sp} deseable (por ejemplo, un valor de consigna) puede estar dentro de $0 - \alpha_1$ °C, donde α_1 es un número positivo, por ejemplo, $\alpha_1=3$. Por lo tanto, si un LWT_{sp} por defecto = 7 °C, LWT_{sp} estará fluctuando dentro $7 - 7 + \alpha_1$ °C basándose en diferentes cargas de refrigeración. Igualmente, un ΔP_{sp} deseable (por ejemplo, un valor de consigna) puede estar dentro de $-\beta - 0$ kPa, donde β es un número positivo, por ejemplo, $\beta=50$. Por lo tanto, si un DP_{sp} por defecto = 100 kPa, DP_{sp} estará fluctuando dentro de $100 - \beta - 100$ kPa basándose en diferentes cargas. Como ejemplo adicional, en el modo de calefacción, un ΔLWT_{sp} deseable puede estar dentro de $-\alpha_2 - 0$ °C, donde α_2 es un número positivo, por ejemplo, $\alpha_2=5$. Por lo tanto, si una LWT_{sp} por defecto = 45 °C, la LWT_{sp} en el modo de calefacción estará fluctuando dentro de $45 - \alpha_2 - 45$ °C basándose en diferentes cargas de calefacción.

Volviendo a la figura 5, se proporciona un procedimiento de control del sistema HVAC 200. El procedimiento 500 puede ser procesado por el controlador de supervisión 210 de acuerdo con el esquema de control esquemático ilustrado en las figuras 3-4.

El procedimiento 500 incluye monitorizar la información de RAT y de la válvula procedente de las unidades de ventiloconvector 220, en el bloque 501. El procedimiento 500 incluye además determinar un valor ponderado para cada unidad de ventiloconvector basándose en la información de RAT y de la válvula en el bloque 502. Los valores ponderados, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa particular, pueden determinarse de acuerdo con la tabla 1, proporcionada a continuación:

Tabla 1

```

for (i <= N){
    if (valvePosition[i] > valveThreshold and RAT_err[i] >=
        low Threshold and RAT_err[i] < =mediumThreshold)
    {
        weight[i] = 1 + (RAT_err[i] - lowThreshold)*w1 ;
    }//endif
    elseif (valvePosition[i] > valveThreshold and RAT_err[i] >
        mediumThreshold and RAT_err[i] <= highThreshold)
    {
        weight[i] = Constant + lowThreshold*w1 +
            (RAT_err[i] - mediumThreshold)*w2;
    }//endif
    elseif (valveOpenness[i] > valveThreshold and RAT_err[i]
        > highThreshold)
    {
        weight[i] = Constant + lowThreshold*w1 +
            mediumThreshold*w2 + (RAT_err[i] - highThreshold)*w3;
    }//endif
    else {
        weight[i] = Constant;
    }//endelse
} //end for;

```

5 En la tabla 1, N es el número de FCU, RAT_err es una variación en la RAT respecto a una RAT objetivo asociada. Además, w1, w2, w3 son valores de ponderación predeterminados basados en un error creciente. Por otra parte, la Constante puede ser cualquier número entero de base apropiada adecuado para un intervalo de valores ponderados. Después, el procedimiento 500 incluye calcular una media de válvula ponderada para las unidades de ventilconvector basándose en los valores ponderados en el bloque 503.

10 El valor medio de válvula ponderado, de acuerdo con una forma de realización ejemplificativa particular, puede determinarse de acuerdo a la tabla 2, proporcionada a continuación:

Tabla 2: $Weighted_valve_avg_meas = \sum_{i=1:N} (weight(i) * val_pos(i)) / N;$

15 En la tabla 2, teniendo en cuenta la información de RAT en el valor medio ponderado, el controlador de supervisión puede considerar realmente la información de confort de modo que se proporcione suficiente capacidad de refrigeración/calefacción.

20 Volviendo de nuevo a la figura 5, si en el bloque 504 se determina que la media de válvula ponderada está fuera de una banda inactiva (por ejemplo, la figura 4), en el bloque 505 se determinan nuevos valores de consigna de LWT y/o DP. Después, los nuevos valores de consigna son proporcionados a la bomba de calor 201 y la bomba de fluido 202 en el bloque 506, y la información de RAT y de la válvula es monitorizada de nuevo en el bloque 501.

25 Si el valor medio ponderado está dentro de una banda inactiva, el procedimiento 500 monitoriza además la información de RAT y de la válvula en el bloque 501.

30 Así, tal como se describió anteriormente, las formas de realización ejemplificativas de la presente invención proporcionan sistemas de HVAC y procedimientos de control asociados que mejoran la eficiencia energética mediante el ajuste en tiempo real de los valores de consigna de la bomba de calor y la bomba de fluido. Los valores de consigna de LWT y DP se ajustan basándose en la carga de un sistema de HVAC. Como resulta particularmente evidente, los ahorros de energía se incrementan en cargas parciales, que consisten en la mayoría del tiempo útil de los sistemas de HVAC.

35 Cabe destacar que aunque se describe particularmente asociada con la temperatura del aire de retorno y la posición de la válvula, cualquier otra variable adecuada en un sistema HVAC puede ser monitorizada para determinar nuevos valores de consigna. Además, aunque se describe particularmente asociada con los valores de consigna de presión

de fluido y de temperatura, otras variables ajustables incluyendo el flujo másico, el flujo de aire, o cualquier otro valor de consigna adecuado puede resultar igualmente aplicable a las formas de realización ejemplificativas.

5 Aunque la invención se ha descrito en detalle únicamente en relación con un número limitado de formas de realización ejemplificativas, debería apreciarse fácilmente que la invención no está limitada a tales formas de realización ejemplificativas descritas.

10 Por lo tanto, la invención no debe considerarse limitada por la descripción anterior, sino que únicamente está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema, que comprende:

5 una bomba de calor (201), en el que la bomba de calor (201) está configurada para ajustar una temperatura de un fluido de trabajo que sale de la bomba de calor (LWT) a un valor de consigna de temperatura de fluido de salida;

10 una bomba de fluido (202) en comunicación fluidica con la bomba de calor (201) a través del fluido de trabajo, en el que la bomba de fluido (202) está configurada para ajustar la presión de fluido de trabajo a un valor de consigna de presión de fluido;

15 una pluralidad de intercambiadores de calor (205) en comunicación fluidica con la bomba de fluido (202), en el que cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor (205) incluye una válvula proporcional y un indicador de temperatura de aire de retorno configurado para monitorizar la temperatura de aire de retorno asociada con el mismo; y

20 un controlador de supervisión (210) en comunicación de señal con cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor (205), la bomba de fluido (202), y la bomba de calor (201), en el que el controlador de supervisión (210) está configurado para variar el valor de consigna de temperatura de fluido de salida y variar el valor de consigna de presión de fluido basándose en un valor medio ponderado tomado a través de todas las posiciones de válvula de cada válvula proporcional de la pluralidad de intercambiadores de calor (205) y tomado a través de todas las temperaturas de aire de retorno asociadas con la pluralidad de intercambiadores de calor (205).

25 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el valor de consigna de temperatura de fluido de salida es un valor por defecto configurable, y en el que el controlador de supervisión (210) está configurado para variar dicho valor por defecto configurable.

30 3. Sistema según la reivindicación 1, en el que el valor de consigna de presión de fluido es un valor por defecto configurable, y en el que el controlador de supervisión (210) está configurado para variar dicho valor por defecto configurable.

35 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que cada intercambiador de calor (205) de la pluralidad de intercambiadores de calor (205) es una unidad de ventiloconvector (220).

5. Sistema según la reivindicación 4, en el que el controlador de supervisión (210) es un aparato de procesamiento programable configurado para realizar un control del sistema HVAC, particularmente:

40 monitorizar las posiciones de válvula de cada válvula proporcional de la pluralidad de intercambiadores de calor;

monitorizar las temperaturas de aire de retorno asociadas con cada intercambiador de calor; y

45 calcular un valor medio ponderado a través de las posiciones monitorizadas y las temperaturas de aire de retorno monitorizadas.

50 6. Sistema según la reivindicación 5, en el que el controlador de supervisión (210) está configurado además para determinar un valor de posición de la válvula ponderado para cada válvula proporcional de la pluralidad de intercambiadores de calor y para determinar un valor de temperatura ponderado para cada temperatura de aire de retorno asociada con la pluralidad de intercambiadores de calor, en el que el valor medio ponderado comprende una media de los valores de posición de válvula ponderados y los valores de temperatura ponderados.

55 7. Sistema según la reivindicación 6, en el que el controlador de supervisión (210) está configurado además para determinar si el valor medio ponderado se encuentra fuera de un intervalo de banda inactiva asociado con una posición de válvula objetivo media, y, si el valor medio ponderado se encuentra fuera del intervalo de banda inactiva, para determinar un valor de consigna de temperatura de fluido de salida nuevo y un valor de consigna de presión de fluido nuevo basándose en el valor medio ponderado.

8. Procedimiento de control de sistema HVAC, comprendiendo el sistema HVAC:

60 una bomba de calor (201), en el que la bomba de calor (201) está configurada para ajustar una temperatura de un fluido de trabajo que sale de la bomba de calor (LWT) a un valor de consigna de temperatura de fluido de salida;

65 una bomba de fluido (202) en comunicación fluidica con la bomba de calor (201) a través del fluido de trabajo, en el que la bomba de fluido (202) está configurada para ajustar la presión de fluido de trabajo a un valor de consigna de presión de fluido;

- 5 una pluralidad de intercambiadores de calor (205) en comunicación fluidica con la bomba de fluido (202), en el que cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor (205) incluye una válvula proporcional y un indicador de temperatura de aire de retorno configurado para monitorizar la temperatura de aire de retorno asociada con el mismo; y
- 10 un controlador de supervisión (210) en comunicación de señal con cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor (205), la bomba de fluido (202), y la bomba de calor (201),
comprendiendo el procedimiento:
- 15 monitorizar las posiciones de válvula de las válvulas proporcionales asociadas con cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor individuales (205) del sistema HVAC;
- 20 monitorizar las temperaturas de aire de retorno asociadas con cada uno de la pluralidad de intercambiadores de calor individuales (205) del sistema HVAC;
- 25 determinar un valor de consigna de presión de fluido nuevo y un valor de consigna de temperatura de fluido de salida nuevo para el sistema HVAC basándose en la monitorización; y
- proporcionar el valor de consigna de presión de fluido nuevo y el valor de consigna de temperatura de fluido de salida nuevo al sistema HVAC; y
- 30 calcular un valor medio ponderado a través de las posiciones monitorizadas y las temperaturas de aire de retorno monitorizadas, en el que el valor de consigna de presión de fluido nuevo y el valor de consigna de temperatura de fluido de salida nuevo están basados en el valor medio ponderado.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además:
- 35 determinar una ponderación para cada posición de válvula monitorizada y cada temperatura de aire de retorno monitorizada; y calcular un valor medio ponderado para el sistema HVAC a través de cada ponderación determinada, en el que el valor de consigna de presión de fluido nuevo y el valor de consigna de temperatura de aire de salida nuevo están basados en el valor medio ponderado.
- 40 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además determinar si el valor medio ponderado se encuentra fuera de un intervalo de banda inactiva asociado con una posición de válvula objetivo media para el sistema HVAC, y proporcionar el valor de consigna de presión de fluido nuevo y el valor de consigna de temperatura de fluido de salida nuevo al sistema HVAC si el valor medio ponderado se encuentra fuera del intervalo de banda inactiva.
- 45 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el intervalo de banda inactiva es un intervalo de posiciones de válvula medias dentro de un intervalo de error de valor de consigna aceptable predefinido para el sistema HVAC.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el intervalo de error de valor de consigna aceptable predefinido es un intervalo de variación entre una temperatura de aire de retorno deseada y una temperatura de aire de retorno real.

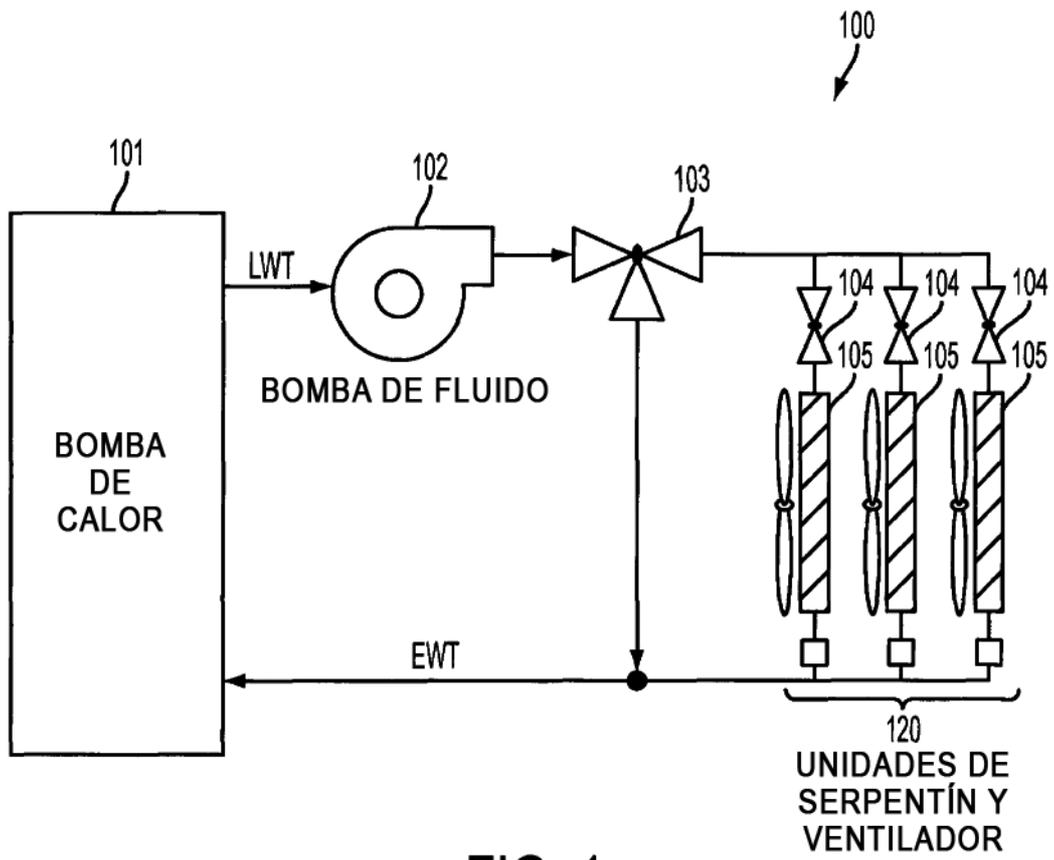


FIG. 1

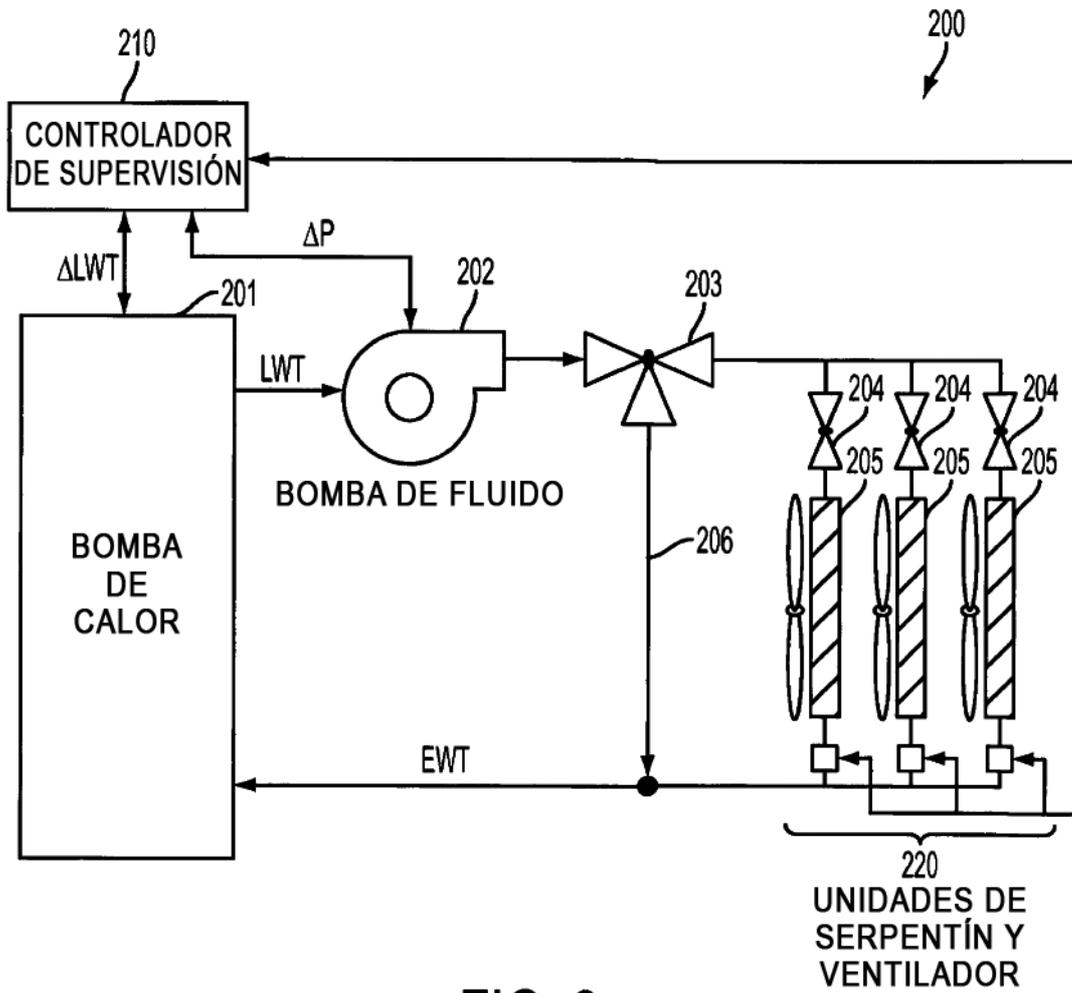


FIG. 2

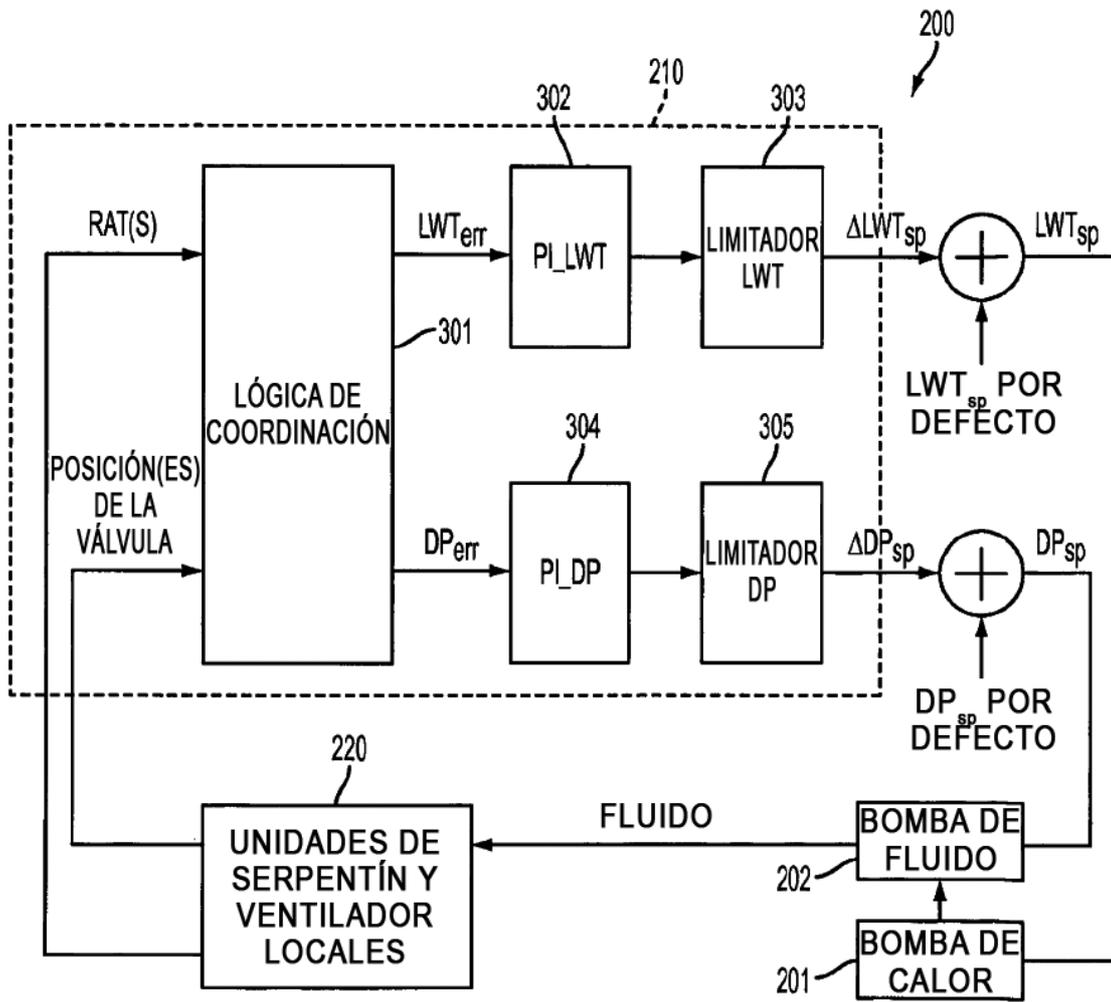


FIG. 3

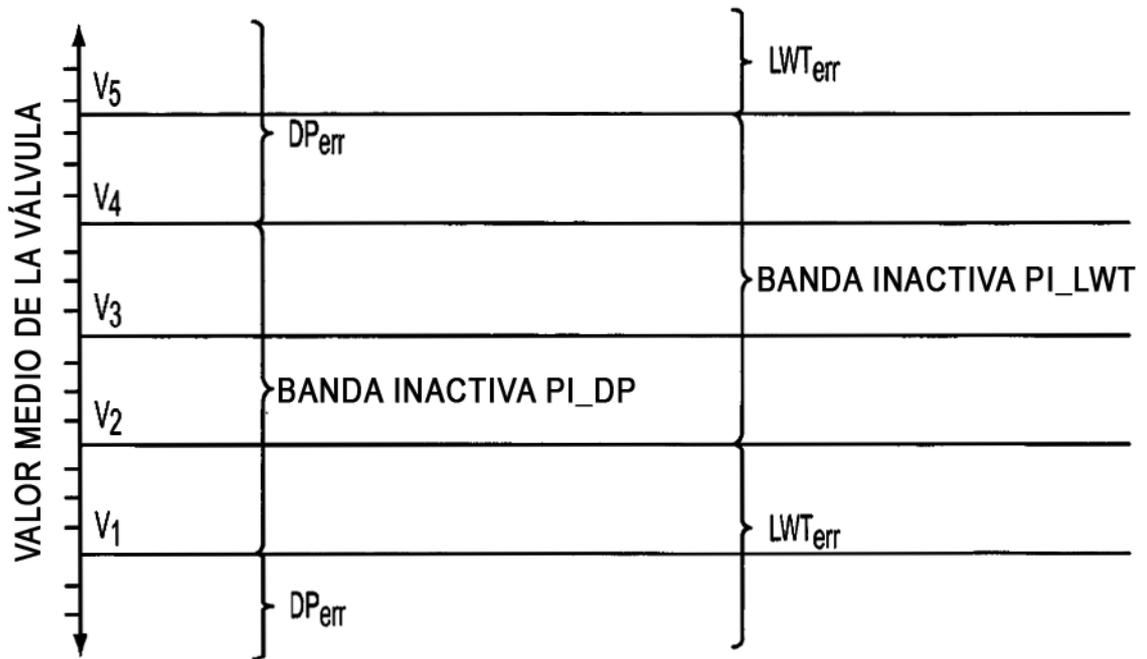


FIG. 4

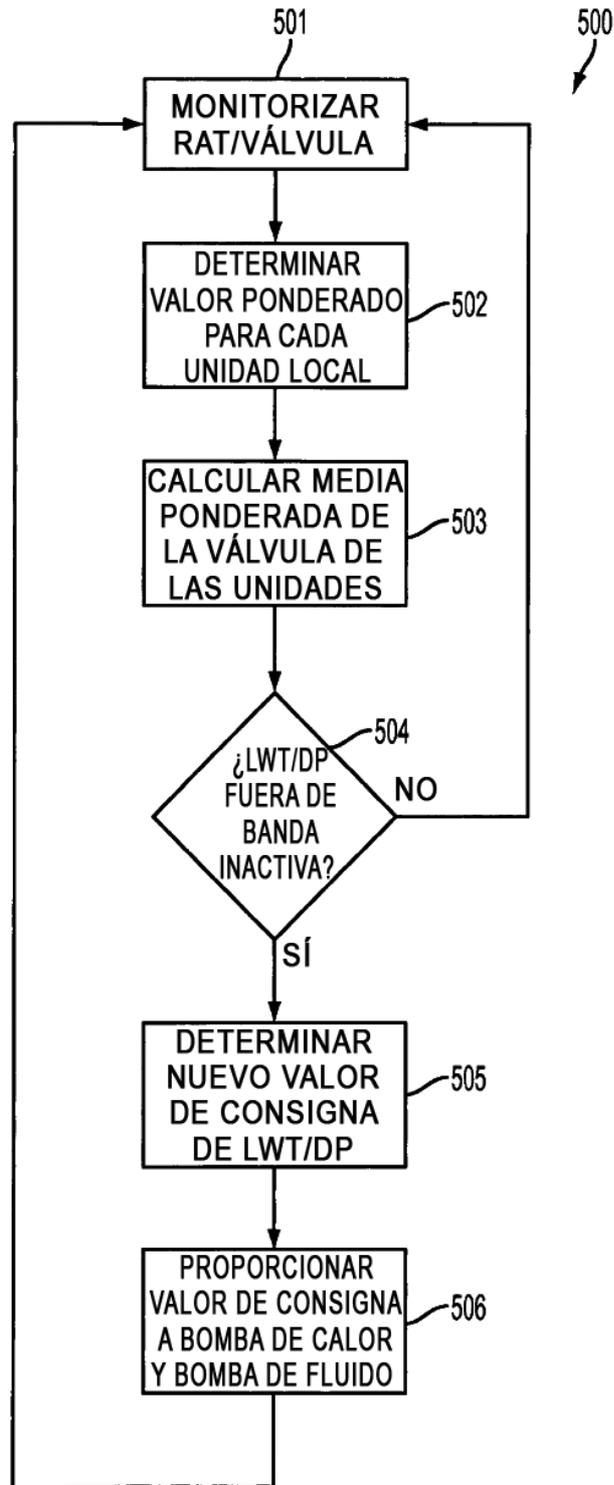


FIG. 5