

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2007 (19.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/042390 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05D 23/19 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/066717

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. September 2006 (25.09.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
60/726,109 14. Oktober 2005 (14.10.2005) US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS SCHWEIZ AG** [CH/CH]; Albisriederstrasse 245, CH-8047 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GWERDER, Markus**

[CH/CH]; Guntenbühl 3, CH-6312 Steinhausen (CH).
TOEDTLI, Jürg [CH/CH]; Hardeggerstr. 21 a, CH-8049 Zürich (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS SCHWEIZ AG**;
Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

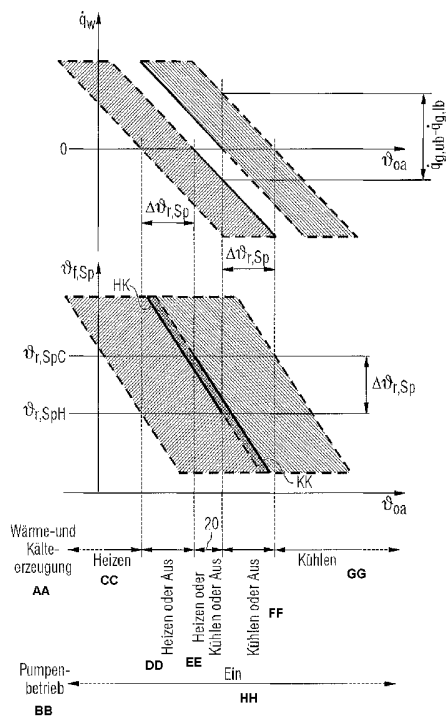
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AND/OR REGULATING ROOM TEMPERATURE IN A BUILDING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG UND/ODER REGELUNG EINER RAUMTEMPERATUR IN EINEM GEBÄUDE



AA ... PRODUCTION OF HEAT AND COLD
BB ... PUMP OPERATION
CC ... HEATING
DD ... HEATING OR OFF
EE ... HEATING OR COOLING OR OFF
FF ... COOLING OR OFF
GG ... COOLING
HH ... ON

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling and/or regulating room temperature (ϑ_r) in a building. The control of the room temperature can be switched between heating, neutral temperature and cooling according to an uncertainty ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) of the internal and external increase of heat, said uncertainty being determined in the construction phase. The uncertainty is determined by a low foreign heating limit ($\dot{q}_{g,lb}$) and a high foreign heating limit ($\dot{q}_{g,ub}$). Said method can be commonly used to control and/or regulate the temperature in rooms or areas, in particular, in buildings which are cooled and heated by means of the building material, for example, via thermoactive component systems.

(57) Zusammenfassung: In einem Verfahren zur Steuerung oder Regelung einer Raumtemperatur (ϑ_r) in einem Gebäude wird ein Umschalten zwischen Heizen, neutralem Verhalten und Kühlen abhängig von einer in einer Konstruktionsphase bestimmten Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne vorgenommen, wobei die Unsicherheit durch eine untere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,lb}$) und eine obere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,ub}$) festgelegt ist. Das Verfahren ist allgemein zur Steuerung und/oder Regelung der Temperatur in Räumen oder Zonen einsetzbar, insbesondere auch in Gebäuden, die über die Gebäudemasse, beispielsweise über thermoaktive Bauteilsysteme TABS gekühlt und beheizt werden.

WO 2007/042390 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung und/oder Regelung einer Raumtemperatur
5 in einem Gebäude

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung
und/oder Regelung einer Raumtemperatur gemäss dem Oberbegriff
10 des Anspruchs 1.

Das Verfahren ist allgemein zur Steuerung und/oder Regelung der
Temperatur in Räumen oder Zonen in einem Gebäude einsetzbar.
Verfahren dieser Art werden mit Vorteil insbesondere auch in
15 Gebäuden verwendet, die über die Gebäudemasse, beispielsweise
über massive Betonelemente in Böden, Decken und/oder Wänden,
gekühlt und beheizt werden. Verfahren dieser Art sind also mit
Vorteil auch zur Anwendung in einem thermoaktive Bauteilsysteme
aufweisenden Gebäude einsetzbar.

20

Thermoaktive Bauteilsysteme für Kühl- und Heizzwecke, sogenannte
TABS, kommen in verschiedenen Gebäudearten, wie beispielsweise
in Bürobauten, Museen, Bädern, Laborgebäuden, Schulungszentren,
Hotels und Ein- oder Mehrfamilienhäusern zum Einsatz. Bei der
25 TABS Technologie erfolgt eine Stabilisierung der Raumtemperatur
vorteilhafterweise mittels in Böden und Decken eingelegten
Rohrregistern, die beispielsweise mit Heiz- oder Kühlwasser
gespeist sind. Böden und Decken aus Beton beispielsweise, sind
bestens für die Speicherung von Wärme oder Kälte geeignet. Zur
30 Kühlung von TABS ist beispielsweise auch freie Kühlung mit Luft
gebräuchlich, wobei beispielsweise über trockene oder hybride
Rückkühler im Sommer die Nachtstunden zur Auskühlung von
Betonmassen genutzt werden. TABS mit raumtemperaturnahen
Mediumtemperaturen sind grundsätzlich für den Einsatz von

alternativen Energien prädestiniert. Die TABS Technologie ist auch unter den Fachausdrücken Bauteilkonditionierung, Betonkernaktivierung und "concrete core conditioning system" bekannt.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein allgemein einsetzbares Verfahren zur Steuerung und Regelung der Temperatur in Gebäuderäumen oder Raumzonen anzugeben, durch welches ein gewünschter Komfort bei geringem Energieeinsatz erreichbar ist.

10

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

20 Fig. 1 ein Diagramm zur Steuer- und/oder Regelstrategie bei kleiner Unsicherheit in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne,

Fig. 2 ein Diagramm zur Steuer- und/oder Regelstrategie bei mittlerer Unsicherheit in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne,

25 Fig. 3 ein Diagramm zur Steuer- und/oder Regelstrategie bei grosser Unsicherheit in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne, und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Anordnung zur Steuerung und/oder Regelung einer Raumtemperatur in einem thermoaktive Bauteilsysteme aufweisenden Gebäude.
30

Ein hier vorgeschlagenes Verfahren zur Steuerung und/oder Regelung einer Raumtemperatur basiert auf einem sogenannten unknown-but-bounded Ansatz, mit welchem Unsicherheiten in der

Kenntnis von internen und externen Wärmegewinnen behandelt werden können. Insbesondere durch Personen, Geräte, Maschinen, Beleuchtung und absorbierte Sonnenstrahlung generierte interne oder externe Wärmegewinne oder Wärmelasten beeinflussen den
5 Verlauf der Temperatur in einem Raum. Der Ausdruck Wärmegewinn wird hier allgemein verwendet und steht auch für Fremdwärme oder Wärmelast.

Das Verfahren zur Steuerung und/oder Regelung einer
10 Raumtemperatur benutzt eine ermittelte und damit bekannte untere Schranke $\dot{q}_{g,lb}$ der internen und externen Wärmegewinne und eine ermittelte und damit bekannte obere Schranke $\dot{q}_{g,ub}$ der internen und externen Wärmegewinne. Die Differenz zwischen der oberen Schranke $\dot{q}_{g,ub}$ und der unteren Schranken $\dot{q}_{g,lb}$ ist die Unsicherheit
15 in der Kenntnis der Wärmegewinne.

Die untere Schranke $\dot{q}_{g,lb}$ der internen und externen Wärmegewinne und die obere Schranke $\dot{q}_{g,ub}$ der internen und externen
Wärmegewinne werden in einer Konstruktionsphase vom Planer eines
20 Regelschemas ermittelt. In der besagten Konstruktionsphase werden also nicht mittlere Wärmegewinne angenommen, sondern es wird von einer im voraus bekannten unteren Schranke $\dot{q}_{g,lb}$ und einer im voraus bekannten oberen Schranke $\dot{q}_{g,ub}$ der internen und externen Wärmegewinne ausgegangen.

25 Unter Berücksichtigung der Unsicherheit in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne ist das Vorgehen beim unknown-but-bounded Ansatz sinngemäss einem bei konventionellen Heizkurven anwendbaren Vorgehen. Zum Heizen und Kühlen werden
30 Heiz- und Kühlkurven eingesetzt. Ein Wärmeverlust durch die Gebäudehülle wird von einem Heizsystem durch Energiezufuhr $\dot{q}_w > 0$ ausgeglichen, beispielsweise durch Zufuhr von entsprechend

aufgeheiztem Wasser. Im Gegensatz dazu wird ein Überschreiten einer maximal zulässigen Raumtemperatur durch ein Abführen von Wärmeenergie $\dot{q}_w < 0$ verhindert, beispielsweise durch Zufuhr von entsprechend gekühltem Wasser.

5

In Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 ist das Prinzip des vorteilhaften Verfahrens zur Steuerung und/oder Regelung einer Raumtemperatur - beispielhaft für eine aussentemperaturgeführte Vorlauftemperaturregelung - veranschaulicht.

10

Pro Figur sind jeweils der Vorlauftemperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$ und die von einem Heiz- und Kühlsystem zu- beziehungsweise abgeführte Wärmeenergie \dot{q}_w abhängig von der Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} dargestellt. Ausserdem sind Zustände einer Umwälzpumpe und Zustände von Heizung beziehungsweise Kühlung in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} dargestellt.

15

Bei der aussentemperaturgeführten Vorlauftemperaturregelung wird ein Vorlauftemperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$ abhängig von der Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} gemäss einer Heizkurve HK oder einer Kühlkurve KK verschoben. Abhängig von der Unsicherheit in der Kenntnis des internen und externen Wärmegewinns werden vorteilhafterweise folgende drei Fälle unterschieden: geringe Unsicherheit $\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$ (Fig. 1), mittlere Unsicherheit $\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$ (Fig. 2) und große Unsicherheit $\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$ (Fig. 3).

25

In Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 ist jeweils ein festgelegtes Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ eingezeichnet. Das Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ ist durch einen unteren Raumtemperatursollwert $\mathcal{G}_{r,spH}$ und einen oberen Raumtemperatursollwert $\mathcal{G}_{r,spC}$ definiert.

30

Vorteilhafterweise ist das Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ für jeden Raum eines Gebäudes je nach gewünschtem Komfort festgelegt. Je größer die Behaglichkeitsbänder sind, desto energiesparender kann das Gebäude klimatisiert werden und desto besser eignen sich
5 TABS zur Gesamtabdeckung des Gebäudes. Bei zu kleinem Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ sind TABS aufgrund ihrer Trägheit nicht in der Lage, die Gesamtwärme- bzw. Kühllast eines Gebäudes zu decken.

10 Wenn die Unsicherheit gering ist, also in dem in Fig. 1 dargestellten Fall, dann gibt es einen Bereich 10 für die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} , in dem mit Bestimmtheit weder Heizung noch Kühlung erforderlich ist. Bei geringer Unsicherheit existiert für die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} also kein Bereich, in
15 dem sich die Heizkurve HK und die Kühlkurve KK überlappen.

Wenn eine mittlere Unsicherheit vorliegt, also in dem in Fig. 2 dargestellten Fall, gibt es einen Bereich 20 für die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} , in dem sich die Heizkurve HK und die
20 Kühlkurve KK überlappen, wobei die Kühlkurve KK oberhalb der Heizkurve HH verläuft. Liegt die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} im Bereich 20, dann ist in Abhängigkeit vom tatsächlichen internen und externen Wärmegewinn \dot{q}_g entweder ein Heizen, oder ein Kühlen oder dann gar keine Aktion, also ein neutrales Verhalten durch
25 Ausschalten von Heizung und Kühlung, erforderlich.

Ein Vorlauftemperaturregler bewirkt mit Kenntnis der Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f und einer aktuellen Stellgliedposition die korrekte Aktion, nämlich entweder Heizen, oder Kühlen, oder
30 dann Ausschalten von Heizung und Kühlung. Liegt die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f zwischen der Heizkurve HK und der

Kühlkurve KK, dann sind Heizung und Kühlung ausgeschaltet, beispielsweise durch Schliessen von Heiz- und Kühlventilen. Sobald die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f die Kühlkurve KK überschreitet, regelt der Vorlauftemperaturregler die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f auf den durch die Kühlkurve KK bestimmten Vorlauftemperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$, beispielsweise durch Einwirken auf ein Kühlventil. Sobald die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f die Heizkurve HK unterschreitet, regelt der Vorlauftemperaturregler die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f auf den durch die Heizkurve HK bestimmten Vorlauftemperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$, beispielsweise durch Einwirken auf ein Heizventil.

Wenn eine grosse Unsicherheit vorliegt, also in dem in Fig. 3 dargestellten Fall, gibt es für die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} einen Bereich 30, in dem sich die Heizkurve HK und die Kühlkurve KK überlappen, wobei die Kühlkurve KK unterhalb der Heizkurve KK liegt. Liegt die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} im Bereich 30, dann ist in Abhängigkeit vom tatsächlichen internen und externen Wärmegewinn \dot{q}_g entweder ein Heizen, oder ein Kühlen erforderlich.

Wenn die durch die obere Schranke $\dot{q}_{g,ub}$ und die untere Schranke $\dot{q}_{g,lb}$ gesetzte Unsicherheit groß ist, also in dem in der Fig. 3 dargestellten, dann ist es mit einer von der Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} allein geführten Regelung der Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f nicht möglich, die Raumtemperatur \mathcal{G}_r für die im Unsicherheitsbereich $\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$ liegenden Wärmegewinne \dot{q}_w zwischen dem unteren Raumtemperatursollwert

$\mathcal{G}_{r,spH}$ und dem oberen Raumtemperatursollwert $\mathcal{G}_{r,spC}$, also im angestrebten Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ zu halten.

Um in dem in der Fig. 3 dargestellten Fall die Raumtemperatur \mathcal{G}_r im Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ zu halten, wird eine zusätzliche Information - beispielsweise die Raumtemperatur \mathcal{G}_r oder die Rücklauftemperatur \mathcal{G}_r oder eine Temperatur \mathcal{G}_c der Gebäudemasse, beispielhaft die Betonkerntemperatur, auf den Vorlauftemperaturregler zurückgeführt. Unter gewissen Umständen ist ein Zusatzsystem zum Heizen und/oder Kühlen notwendig.

Der sogenannte unknown-but-bounded Ansatz ist vorteilhafterweise auch entsprechend anwendbar, um Variationen von Wärmegewinnen in Gebäuderäumen insbesondere aufgrund von Raumstandort, Raumeigenschaften und Raumnutzung zu berücksichtigen, wenn die Raumtemperatur \mathcal{G}_r der Gebäuderäume nicht individuell, sondern beispielsweise über einen gemeinsamen Vorlauf regelbar ist.

In der Fig. 4 bedeutet 40 eine Einrichtung zum Heizen eines Energieträgers und 41 eine Einrichtung zum Kühlen des Energieträgers. Ein Gebäude mit einem ersten Raum 42 und einem zweiten Raum 43 weist eine erste TABS-Einheit 44 und zweite TABS-Einheit 45 auf. Die beiden TABS-Einheiten 44 und 45 sind über einen gemeinsamen Vorlauf 46 und über einen Rücklauf 47 mit dem Energieträger speisbar. Vorteilhafterweise ist im Vorlauf 46 eine von einem Regler 49 steuerbare Umwälzpumpe 48 angeordnet. Der Vorlauf 46 ist über ein vom Regler 49 steuerbares Heizventil 50 mit der Einrichtung 40 zum Heizen des Energieträgers und über ein vom Regler 49 steuerbares Kühlventil 51 mit der Einrichtung 41 zum Kühlen des Energieträgers verbunden.

Der Energieträger ist beispielhaft zum Heizen und Kühlen einsetzbares Wasser. Die Einrichtung 40 zum Heizen des Energieträgers ist je nach Anforderung beispielsweise ein Heizkessel, eine Wärmepumpe oder ein anderer bekannter Wärmeeerzeuger beziehungsweise eine Kombination bekannter Wärmeeerzeuger. Die Einrichtung 41 zum Kühlen ist beispielsweise ein Kühlturm, eine Kältemaschine oder ein anderer Kälteeerzeuger beziehungsweise eine Kombination bekannter Kälteeerzeuger.

10

Mit einem ersten mit dem Regler 49 verbundener Temperaturfühler 52 ist die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} und mit einem zweiten mit dem Regler 49 verbundenen Temperaturfühler 53 die Vorlauftemperatur \mathcal{G}_f erfassbar.

15

Wenn die Unsicherheit gering ist (Fig. 1) und die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} im Bereich 10 liegt, dann werden Heizen und Kühlen durch Schliessen des Heizventils 50 und des Kühlventils 51 ausgeschaltet, ausserdem wird vorteilhafterweise die Umwälzpumpe 48 ausgeschaltet. Heizen wird durch ein Öffnen des Heizventils 50 bei geschlossenem Kühlventil 51 realisiert, entsprechend wird Kühlen durch ein Öffnen des Kühlventils 51 bei geschlossenem Heizventil 50 bewirkt. Beim Heizen oder Kühlen wird die Umwälzpumpe aktiviert.

20

Wenn eine mittlere Unsicherheit vorliegt (Fig. 2), und die Außenlufttemperatur \mathcal{G}_{oa} im Bereich 20 liegt, dann ist in Abhängigkeit vom tatsächlichen internen und externen Wärmegewinn \dot{q}_g entweder ein Heizen, oder ein Kühlen oder dann gar keine Aktion, also ein neutrales Verhalten durch Ausschalten von Heizung und Kühlung, erforderlich.

25

30

Der Regler 49 bewirkt mit Kenntnis der Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f und einer aktuellen Stellgliedposition die korrekte Aktion, nämlich entweder Heizen, oder Kühlen, oder dann Ausschalten von Heizung und Kühlung. Liegt die Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f zwischen der

5 Heizkurve HK und der Kühlkurve KK, dann sind das Heizventil 50 und das Kühlventil 51 geschlossen. Sobald die Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f die Kühlkurve KK überschreitet, regelt der Regler 49 die Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f auf den durch die

10 Kühlkurve KK bestimmten Vorlauf­temperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$ durch Einwirken auf das Kühlventil 51. Sobald die Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f die Heizkurve HK unterschreitet, regelt der Regler 49 die Vorlauf­temperatur \mathcal{G}_f auf den durch die

Heizkurve HK bestimmten Vorlauf­temperatursollwert $\mathcal{G}_{f,sp}$ durch Einwirken auf das Heizventil 50.

15

Damit der Regler 49 die Raumtemperatur \mathcal{G}_r auch bei grosser Unsicherheit $\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$ in der Kenntnis der internen und externen Wärmegewinne im Behaglichkeitsband $\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$ halten kann, wird dem Regler 49 wenigstens eine zusätzliche Information zugeführt. Die

20 zusätzliche Information ist beispielsweise die von einem dritten Temperaturfühler 55 gemessene Raumtemperatur $\mathcal{G}_{r,1}$ des ersten Raumes 42, die von einem vierten Temperaturfühler 56 gemessene Raumtemperatur $\mathcal{G}_{r,2}$ des zweiten Raumes 43, die von einem fünften Temperaturfühler 57 gemessene Rücklauf­temperatur \mathcal{G}_r oder die

25 von einem sechsten Temperaturfühler 58 in der TABS-Einheit 44 gemessene Temperatur \mathcal{G}_c der Gebäudemasse.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung oder Regelung einer
5 Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) in einem Gebäude, dadurch gekennzeichnet,
dass ein Umschalten zwischen Heizen, neutralem Verhalten
und Kühlen abhängig ist von einer in einer Konstruktionsphase
bestimmten Unsicherheit in der Kenntnis der internen und externen
Wärmegewinne, wobei die Unsicherheit in der Kenntnis der internen
10 und externen Wärmegewinne durch eine untere
Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,lb}$) und eine obere
Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,ub}$) festgelegt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) in der Kenntnis der
internen und externen Wärmegewinne aufgrund von Raumstandort,
Raumeigenschaften und Raumnutzung festgelegt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) in der Kenntnis der
internen und externen Wärmegewinne einer von insgesamt drei
verschiedenen Unsicherheitsstufen zugeordnet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
25 dass ein Umschalten zwischen Heizen, neutralem Verhalten
und Kühlen abhängig ist:
- in einer ersten, bei geringer Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) geltenden
Unsicherheitsstufe von der Aussentemperatur (\mathcal{G}_{oa});
- in einer zweiten, bei mittlerer Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$)
30 geltenden Unsicherheitsstufe von der Aussentemperatur (\mathcal{G}_{oa}) und
der Vorlauftemperatur (\mathcal{G}_f);

- in einer dritten, bei grosser Unsicherheit ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) geltenden Unsicherheitsstufe von der Raumtemperatur (ϑ_r) oder von der Rücklauftemperatur (ϑ_{rt}) oder von der Temperatur (ϑ_c) der Gebäudemasse.

5

5. Verfahren nach einem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet,

10 dass das Umschalten zwischen Heizen, neutralem Verhalten und Kühlen weiter abhängig ist von in einer Konstruktionsphase bestimmten Variationen ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) von Wärmegewinnen in Gebäuderäumen, wobei die Variationen ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) der Wärmegewinne durch die untere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,lb}$) und die obere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,ub}$) festgelegt sind.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

dass die Variationen ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) der Wärmegewinne in Gebäuderäumen aufgrund von Raumstandort, Raumeigenschaften und Raumnutzung festgelegt sind.

20 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

dass die Variationen ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) der Wärmegewinne einer von insgesamt drei verschiedenen Stufen zugeordnet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

25 dass ein Umschalten zwischen Heizen, neutralem Verhalten und Kühlen abhängig ist:

- in einer ersten, bei geringer Variation ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) geltenden Stufe von der Aussentemperatur (ϑ_{oa});

- in einer zweiten, bei mittlerer Variation ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) geltenden Stufe von der Aussentemperatur (\mathcal{G}_{oa}) und der

Vorlauftemperatur (\mathcal{G}_f);

- in einer dritten, bei grosser Variation ($\dot{q}_{g,ub} - \dot{q}_{g,lb}$) geltenden

5 Stufe von der Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) oder von der

Rücklauftemperatur (\mathcal{G}_r) oder von der Temperatur (\mathcal{G}_c) der Gebäudemasse.

9. Verfahren nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch

10 Berechnen wenigstens einer Stellgrösse eines Stellglieds (50; 51) in Abhängigkeit der unteren Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,lb}$) und der oberen Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,ub}$).

15 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

dass das Berechnen der Stellgrösse weiter abhängig von einem Behaglichkeitsband ($\Delta\mathcal{G}_{r,sp}$) berechnet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,

20 dass das Berechnen der Stellgrösse weiter abhängig von einer Messgrösse und wenigstens einer weiteren Grösse berechnet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

25 dass die Messgrösse die Vorlauftemperatur (\mathcal{G}_f) oder die Rücklauftemperatur (\mathcal{G}_r) oder eine Bauteiltemperatur (\mathcal{G}_c) ist.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

30 dass die weitere Grösse die Aussentemperatur (\mathcal{G}_{oa}) oder die Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) ist.

14. Verfahren nach einem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebäude Thermoaktive Bauteilsysteme TABS (44; 45) aufweist.

5 15. Verfahren nach einem vorangehenden Anspruch, dass einem Überschreiten eines oberen Grenzwerts ($\mathcal{G}_{r,spC}$) eines Behaglichkeitsbandes und einem Unterschreiten eines unteren Grenzwerts ($\mathcal{G}_{r,spH}$) des Behaglichkeitsbandes durch ein Rückführungssignal entgegengewirkt wird.

10

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückführungssignal von dem jeweils am Ende einer Belegungsperiode erfassten Wert der Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) abhängig generiert wird.

15

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückführungssignal von dem in einer Belegungsperiode erfassten minimalen Wert der Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) und dem in der Belegungsperiode erfassten maximalen Wert der Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) abhängig generiert wird.

20

18. Verfahren nach einem Vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,ob}$) und die untere Fremdwärmeschranke ($\dot{q}_{g,lb}$) zeitabhängig berücksichtigt wird.

25

19. Einrichtung (49) zur rückgeführten Regelung der Raumtemperatur (\mathcal{G}_r) nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 18.

30

FIG 1

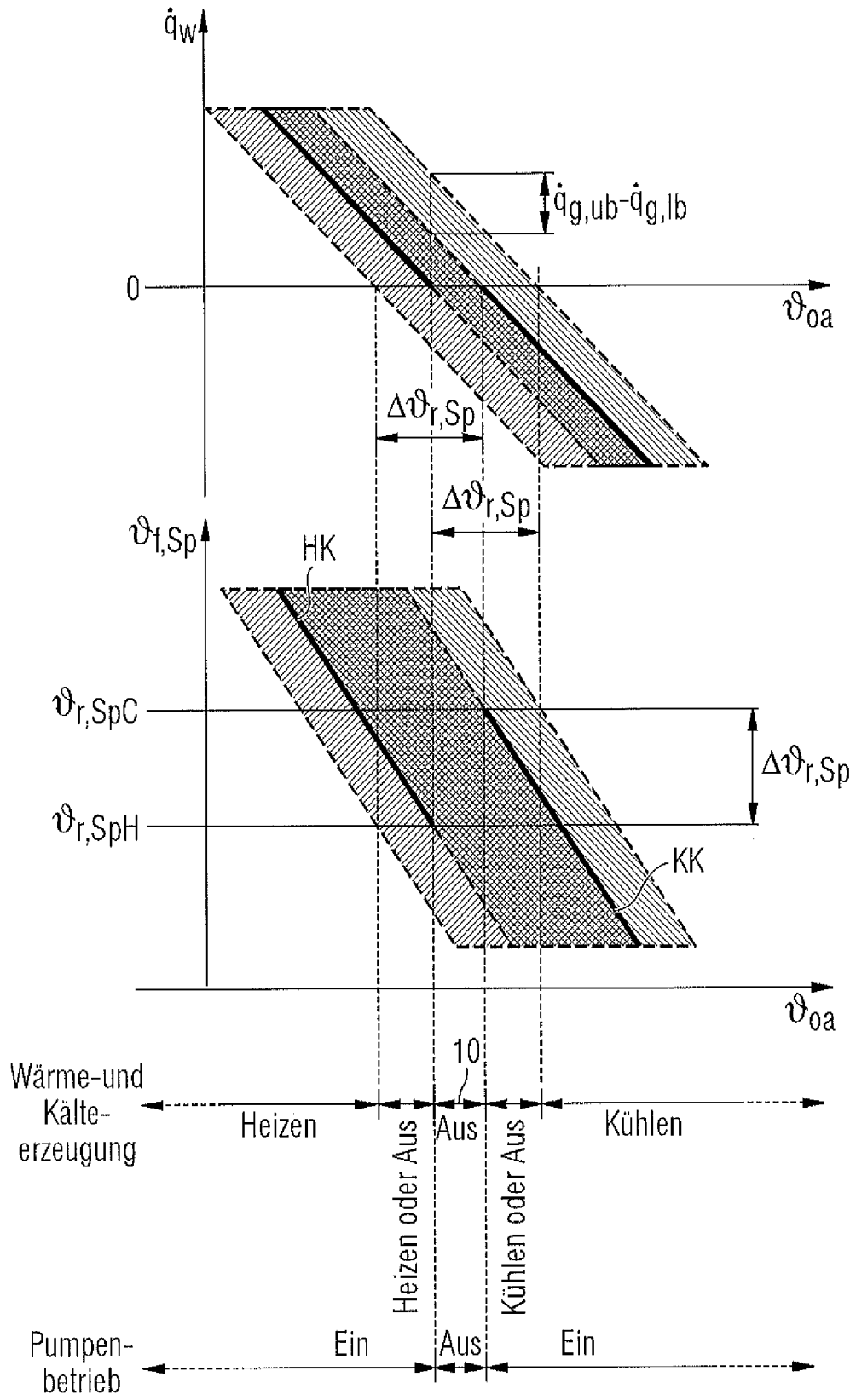


FIG 2

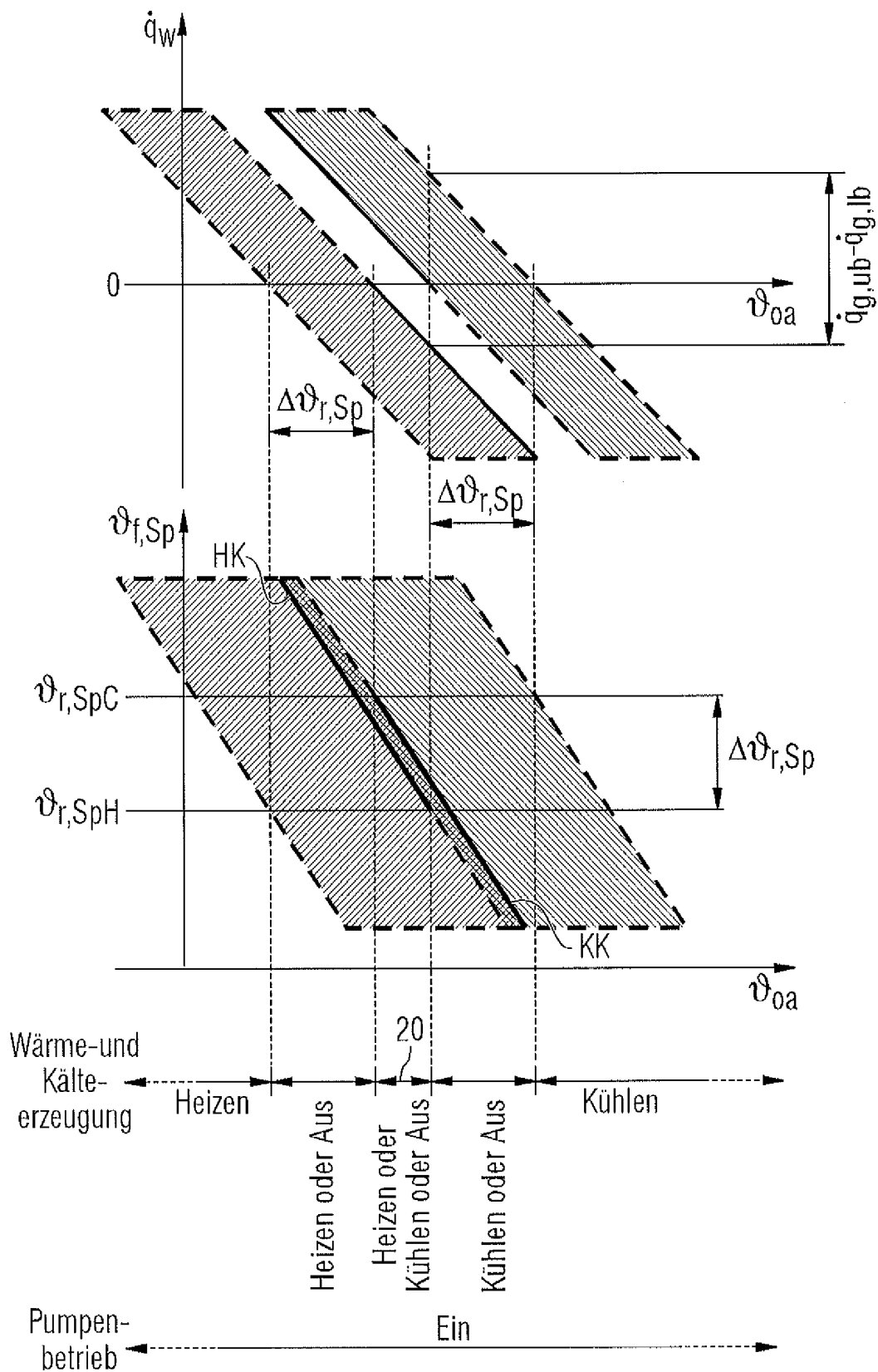
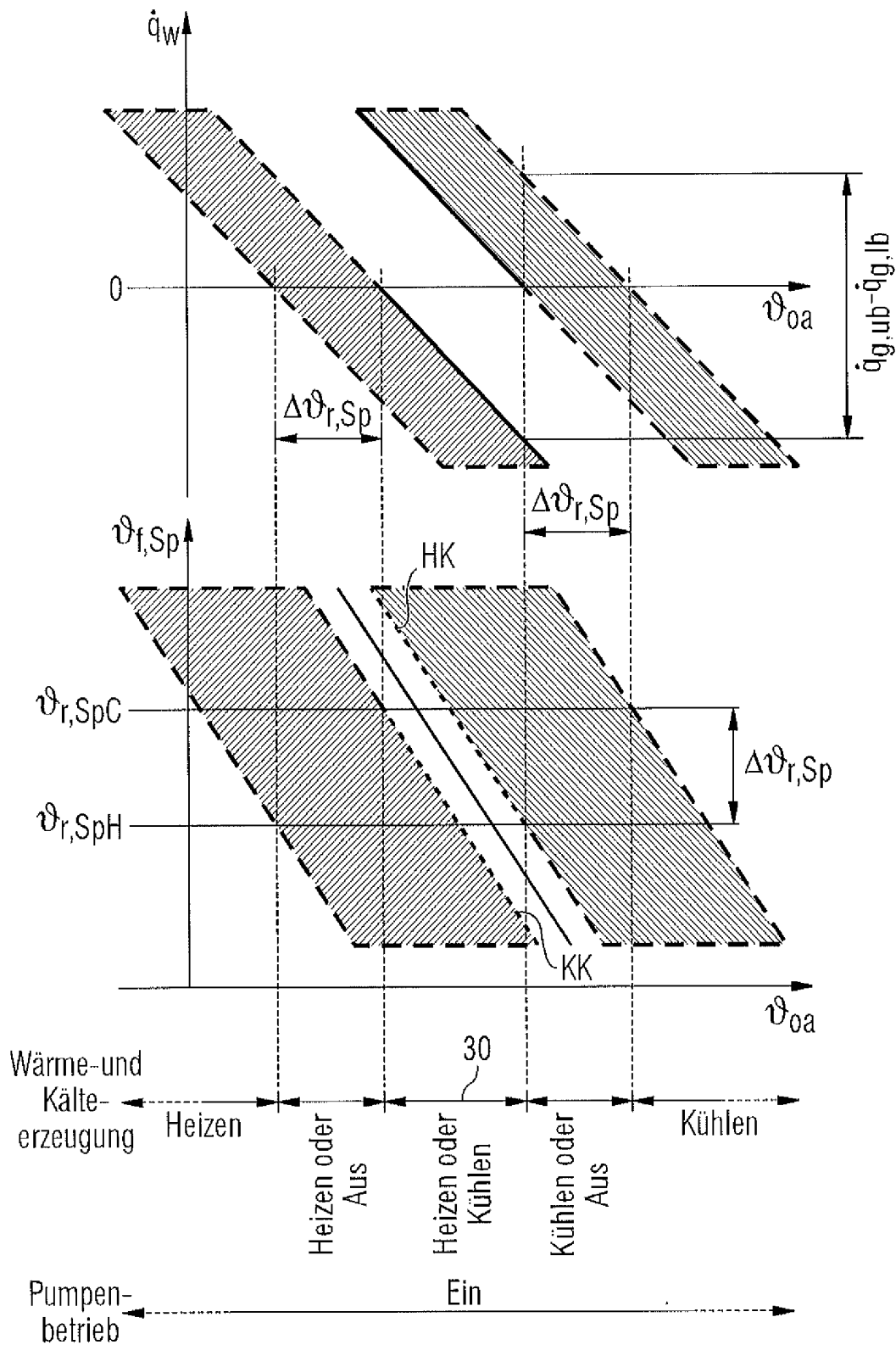
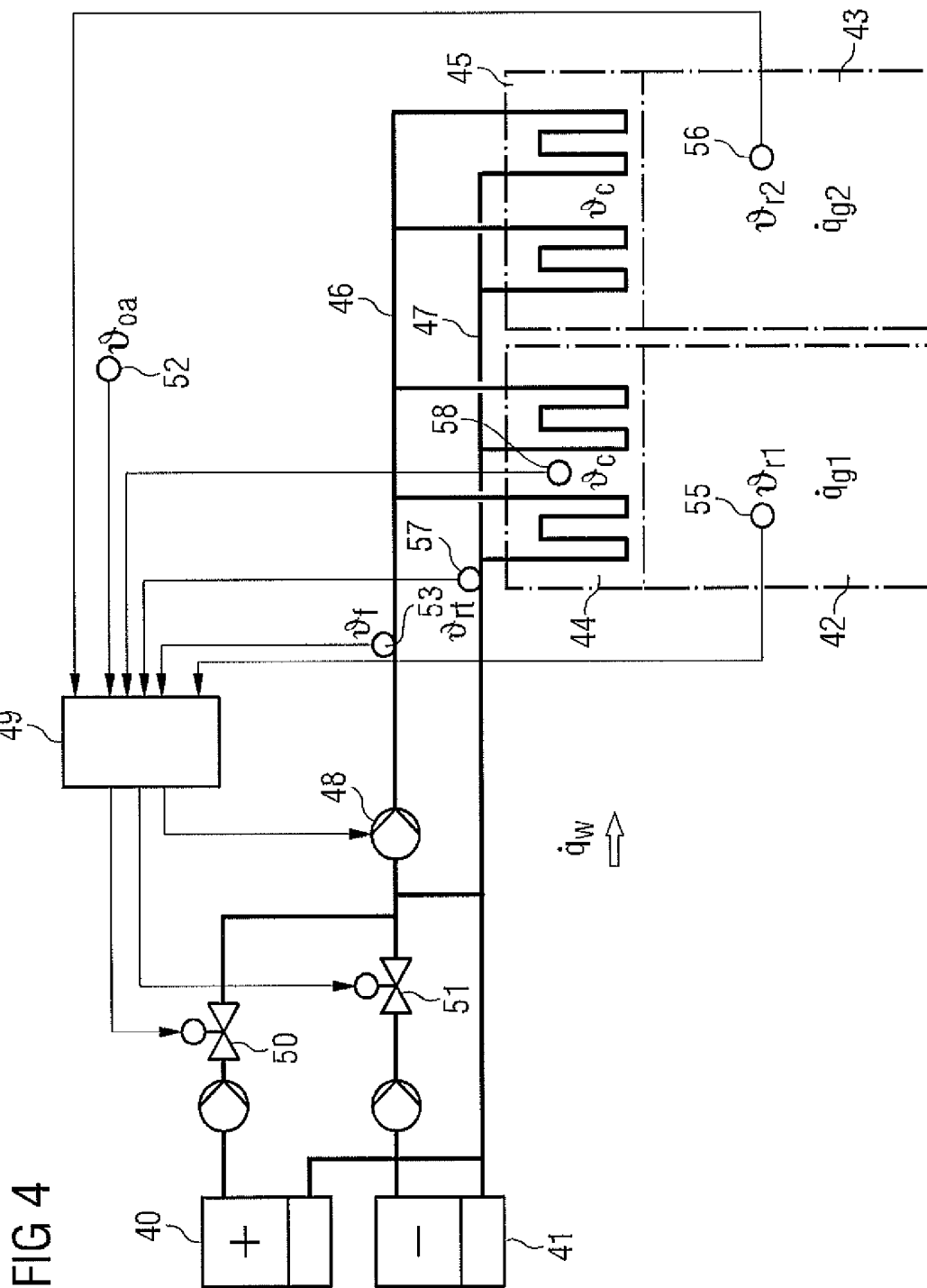


FIG 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/066717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G05D23/19				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05D				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 5 439 049 A (SCHEU WALTER [DE]) 8 August 1995 (1995-08-08) abstract figure 3 claims 1,2	1-19		
A	US 2003/056946 A1 (BREEDEN ROBERT LOUIS [US]) 27 March 2003 (2003-03-27) abstract paragraphs [0002] - [0004] claims 1,6,13,20	1-19		
A	DE 100 60 797 C1 (REHAU AG & CO [DE]) 17 October 2002 (2002-10-17) abstract page 2, lines 13-16 claims 1,2	1-19		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">1 February 2007</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">12/02/2007</div>		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Westholm, Mats</div>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/066717

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 590 250 A1 (LANDIS & GYR BUSINESS SUPPORT [CH] LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]) 6 April 1994 (1994-04-06) abstract figures 1-4 -----	
A	EP 1 300 634 A (OCHSNER KARL DIPL-ING [AT]) 9 April 2003 (2003-04-09) abstract figure 2 -----	
A	DE 26 06 296 A1 (HAHN GERHARD) 25 August 1977 (1977-08-25) figures 1-3 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/066717

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5439049	A	08-08-1995	NONE	
US 2003056946	A1	27-03-2003	NONE	
DE 10060797	C1	17-10-2002	NONE	
EP 0590250	A1	06-04-1994	AT 150189 T DE 59305723 D1 DK 590250 T3	15-03-1997 17-04-1997 08-09-1997
EP 1300634	A	09-04-2003	AT 413893 B AT 15732001 A	15-07-2006 15-10-2005
DE 2606296	A1	25-08-1977	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/066717

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G05D23/19

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G05D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 439 049 A (SCHEU WALTER [DE]) 8. August 1995 (1995-08-08) Zusammenfassung Abbildung 3 Ansprüche 1,2	1-19
A	US 2003/056946 A1 (BREEDEN ROBERT LOUIS [US]) 27. März 2003 (2003-03-27) Zusammenfassung Absätze [0002] - [0004] Ansprüche 1,6,13,20	1-19
A	DE 100 60 797 C1 (REHAU AG & CO [DE]) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) Zusammenfassung Seite 2, Zeilen 13-16 Ansprüche 1,2	1-19
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. Februar 2007	12/02/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Westholm, Mats

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/066717

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 590 250 A1 (LANDIS & GYR BUSINESS SUPPORT [CH] LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]) 6. April 1994 (1994-04-06) Zusammenfassung Abbildungen 1-4 -----	
A	EP 1 300 634 A (OCHSNER KARL DIPL-ING [AT]) 9. April 2003 (2003-04-09) Zusammenfassung Abbildung 2 -----	
A	DE 26 06 296 A1 (HAHN GERHARD) 25. August 1977 (1977-08-25) Abbildungen 1-3 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/066717

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5439049	A	08-08-1995	KEINE	
US 2003056946	A1	27-03-2003	KEINE	
DE 10060797	C1	17-10-2002	KEINE	
EP 0590250	A1	06-04-1994	AT 150189 T	15-03-1997
			DE 59305723 D1	17-04-1997
			DK 590250 T3	08-09-1997
EP 1300634	A	09-04-2003	AT 413893 B	15-07-2006
			AT 15732001 A	15-10-2005
DE 2606296	A1	25-08-1977	KEINE	