

(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
20. Mai 2010 (20.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/054851 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24F 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/008178

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. November 2009 (17.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 057 787.1
17. November 2008 (17.11.2008) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : BAUER, Albert [DE/DE]; Hermann-Levi-
Str. 7, 80939 München (DE).

(74) Anwalt: BORCHERT, Uwe, R.; Postfach 10 12 31,
80086 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, 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,
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, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS

(54) Bezeichnung : REGELVORRICHTUNG FÜR RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN

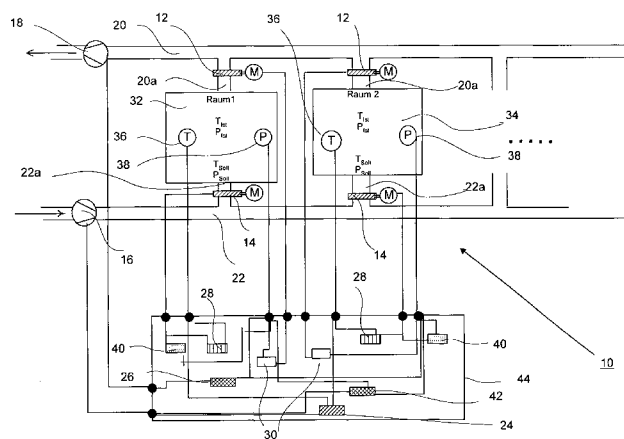


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a control device for ventilation and air conditioning systems, comprising at least one or more rooms (32,34) or room zones; an inlet air channel (22) and room inlet air channels (22a) branching therefrom; an exhaust air channel (20) and room exhaust air channels (20 a) branching therefrom; an inlet ventilator (16) in the inlet air channel (22), controllable inlet air throttle flaps (14) for the inlet air flow in the room inlet air channel (20a); controllable exhaust air throttle flaps (12) for the exhaust air flow in the room exhaust air channel (22a). The invention includes a pressure sensor (38) that registers the room pressure in the room (32, 34) that is to be air conditioned, wherein the room pressure constitutes the direct guide parameter for the opening position of the inlet air throttle flap (14) and/or the exhaust air throttle flap (12).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung für raumluftechnische Anlagen, umfassend mindestens einen oder mehrere Räume (32,34) oder Raumzonen; einen Zuluftkanal (22), sowie davon abzweigende Raumzuluftkanäle (22a); einen Abluftkanal (20), sowie davon abzweigende Raumabluftkanäle (20 a); einen Zuluftventilator (16) im Zuluftkanal (22), steuerbare Zuluftdrosselklappen (14) für den Zuluftstrom im Raumzuluftkanal (20a); steuerbare Abluftdrosselklappen (12) für den Abluftstrom im Raumabluftkanal (22a). Erfindungsgemäß ist ein Drucksensor (38) vorgesehen, der den Raumdruck im zu klimatisierenden Raum (32, 34) erfasst, wobei der Raumdruck die direkte Führungsgröße für die Öffnungsstellung der Zuluftdrosselklappe (14) und/oder der Abluftdrosselklappe (12) bildet.

5

Regelvorrichtung für raumluftechnische Anlagen

- 10 Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung für raumluftechnische Anlagen, gemäss der in Anspruch 1 angegebenen Art.

- Zur Steigerung der Behaglichkeit und zur Verbesserung des Raumklimas werden heute weit verbreitet Klimatisierungsanlagen eingesetzt. So offenbart die DE 196 54 542 C2 eine energiesparende Form
- 15 einer Klimatisierungsvorrichtung. Diese weist sowohl einen zentralen Zuluftkanal als auch einen zentralen Abluftkanal auf, von denen die jeweiligen Kanäle für die Versorgung der Räume bzw. Raumzonen abzweigen. Für einen ausgeglichenen Lufthaushalt werden der Zuluftstrom und Abluftstrom eingestellt. Dieser wird in Abhängigkeit von Klimaparametern wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Sauerstoffgehalt geregelt. Ein Zuluftventilator stellt, abhängig von der Differenz von Ist und Soll-
- 20 Temperatur eines Raums, den entsprechenden Druck zur Versorgung der Räume mit Luft zur Verfügung. Die Versorgung geschieht durch einen nach Bedarf einstellbaren Volumenstrom. Wie die Schrift lehrt sind die Drosselklappen für die Zuluft temperaturabhängig gesteuert. Die Drosselklappen für die Abluft sind an die Drosselklappen für die Zuluft gekoppelt oder unabhängig von diesen. Auf den Fall, dass die Abluftklappe unabhängig von der Regelgröße der Zuluftklappe oder dieser selbst ist, geht
- 25 die Schrift nicht näher ein.

- Das Taschenbuch für „Heizung und Klimatechnik“, Recknagel, Sprenger, Schramek, Ausgabe 67, Oldenburg Verlag München Wien S.1043, S. 1044, besagt, dass die Regelung von Luftmengen durch den Einsatz von Volumenstromreglern zu realisieren ist. Sowohl die Zu- als auch die
- 30 Abluftmengensteuerung erfolgt somit über Volumenstromregler. Diese steuern abhängig vom eingestellten Sollstrom den Öffnungsquerschnitt ihrer Drosselklappen und beeinflussen so die durchfließende Luftmenge. Sie werden analog zur Lehre aus DE 196 54 542 C2 sowohl an den Auslässen des Zuluftkanals als auch an denen des Abluftkanals angebracht. Wenn die Volumenströme der Abluft als auch der Zuluft abzüglich der Leckage gleich groß sind, ermöglicht diese Anordnung

einen ausgeglichenen Lufthaushalt. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass diese, abhängig von der Anzahl der zu belüftenden Räume oder Raumzonen, eine große Zahl von Volumenstromreglern umfasst.

- 5 Darüber hinaus sind aus der Schrift „AIRFLOWCONTROL, Planungshandbuch, Systemkomponenten zur Luftverteilung“, S.11 –S.12, der Firma TROX Technik, Raumdruckregelungen bekannt, die vor allem dann eingesetzt werden, wenn ein Raum gezielt mit Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden soll. Bei der Raumdruckregelung beeinflusst die Regelgröße Druck sowohl die Zuluft als auch die Abluftsteuerung indirekt. Hierbei wird ein für die Druckeinstellung notwendiger Volumenstrom bestimmt.
- 10 Dieser Volumenstrom wird dann von einem Volumenstromregler eingestellt. Diese indirekte Steuerung hat den Nachteil, dass aufgrund der Änderung der Regelgröße die Integration eines Volumenstromreglers notwendig ist. Dies ist sehr kosten- und wartungsintensiv.

- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regelungsvorrichtung für eine raumluftechnische Anlage anzugeben, die eine kostengünstige und flexible Luftstromregelung zur optimalen Klimatisierung eines Raums zulässt.
- 15

- Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch das geschickte Zusammenspiel von Zu- und Abluftregelung mit in der Raumluftechnik gängigen und günstigen, oft schon verbauten Komponenten teure Volumenstromregler ersetzt werden können.
- 20

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

- 25 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bilden die Gegenstände der Unteransprüche.

- Die Anordnung umfasst eine raumluftechnische Anlage, die mindestens einen Zuluftkanal und mindestens einen Abluftkanal aufweist. Von diesen zentralen Kanälen zweigen jeweils weitere Kanäle, Raumzuluftkanäle oder Raumabluftkanäle, in verschiedene zu klimatisierende Räume oder Raumzonen ab. Die Luftzufuhr wird über einen Zuluftventilator gewährleistet. An den jeweiligen Zu- und Abluftauslässen befinden sich steuerbare Drosselklappen, die in ihrem Öffnungsquerschnitt veränderbar sind. Erfindungsgemäß, stellt der Raumdruck die direkte Führungsgröße für den Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Zuluftkdrosselklappen und / oder der Abluftdrosselklappen eines Raums dar. Der Raumdruck wird dabei über einen sich im zu belüftenden Raum befindlichen Raumdrucksensor
- 30

aufgenommen. Liegt der Ist-Wert des Raumdrucks unter dem des Soll-Wertes, so wird zum Beispiel der Öffnungsquerschnitt der Zuluftdrosselklappen vergrößert, und / oder der Öffnungsquerschnitt der Abluftdrosselklappen verkleinert.

- 5 Diese Ausführung ist besonders vorteilhaft, da durch den Raumdruck als direkte Führungsgröße, die Anlagengestaltung deutlich vereinfacht ist. In herkömmlichen Anlagen, wird die Führungsgröße Raumdruck in eine Führungsgröße Volumenstrom umgerechnet. Dabei ist Sensorik sowohl zur Erfassung einer ersten Führungsgröße, dem Raumdruck, sowie zur Regelung der zweiten Führungsgröße, dem Volumenstrom, notwendig. Durch die erfindungsgemäße Regelvorrichtung, wird
- 10 die herkömmliche Ausgestaltung deutlich vereinfacht, da wartungsintensive Volumenstromregler durch steuerbare Drosselklappen ersetzt werden. Dadurch ist die erfindungsgemäße Lösung weniger kosten- als auch weniger wartungsintensiv. Da für einen Volumenstromregler in seiner gängigen Ausgestaltung ein Mindestvordruck für seine Funktionsfähigkeit vorherrschen muss, wirkt sich dies nachteilig auf den Wirkungsgrad solcher Anlagen aus. Vom Ventilator muss zusätzlicher Druck erzeugt werden, welcher
- 15 für den Lufthaushalt nicht notwendig wäre, sondern nur als Rahmenbedingung für die Volumenstromregler notwendig ist. Durch die erfindungsgemäß vorteilhafte Ausgestaltung der raumtechnischen Lüftungsanlage wird der Druckbedarf und somit auch die dafür aufzubringende Leistung, bei gleichem Lufthaushalt, reduziert.
- 20 Insbesondere ist die raumluftechnische Anlage als Klimatisierungsanlage ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass neben dem Luftdruck auch die Klimabedingungen des Raums gezielt angepasst werden können.

- In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung, kann die Abluft über einen Abluftventilator abgesaugt
- 25 werden. Dies ermöglicht es im Raum einen Unterdruck zu erzeugen. Darüber hinaus kann entsprechend der Bedürfnisse auch eine Soll-Abluftmenge festgelegt werden, zum Beispiel bei hoher Schadstoffbelastung. In diesem Fall ist der Abluftventilator nach der Soll-Abluftmenge geregelt.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist für die Zuluftdrosselklappe ein minimal einstellbarer
- 30 Öffnungswinkel vorgesehen. Der Öffnungswinkel wird hierbei künstlich auf eine Minimalstellung festgelegt, wobei der Öffnungswinkel größer ist als bei geschlossener Zuluftdrosselklappe. Der Öffnungsquerschnitt wird bei minimaler Zuluftventilator-Drehzahl bestimmt. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass jeder Raum oder jede Raumzone zu jeder Zeit mit einem notwendigen Minimum an Frischluft versorgt wird.

Insbesondere sind die Zuluftdrosselklappen des Zuluftkanals in ihrem maximalen Öffnungswinkel einstellbar. Da das System auf Volumenstromregler verzichtet, können grundsätzlich beliebig hohe Volumenströme entstehen, z.B. bei einer Klimatisierungsanlage bei großer Temperaturdifferenz. Um dies zu vermeiden werden bei der Inbetriebnahme der Anlage, den jeweiligen Zuluftdrosselklappen, zusätzlich zu ihrem minimalen Öffnungswinkel, ein maximaler Öffnungswinkel bei maximal erlaubter Zuluftventilatorumdrehzahl zugewiesen. Auf diese Weise wird der maximal mögliche Volumenstrom in vorteilhafter Weise begrenzt. Dies bietet den Vorteil eines behaglichen Raumklimas bei maximaler Geschwindigkeit der Klimaregelung, da der Volumenstrom nicht übersteuern kann.

Weiterhin vorteilhaft ist eine Festlegung der Grenzwerte der Zuluftdrosselklappenstellung und der Abluftdrosselklappenstellung, sowohl in ihrem maximalen als auch in ihrer minimalen Auslenkung im Sinne eines hydraulischen Abgleichs, abhängig vom Kanalwiderstand. Zum Beispiel sind bei steigendem Kanalwiderstand, abhängig vom Abstand der Drosselklappe zum Zuluftventilator, die minimalen Öffnungswinkel der Zuluftdrosselklappen die näher beim Zuluftventilator liegen kleiner als die der entfernter liegenden. Die minimalen Grenzen der Öffnungsquerschnitte werden bei minimaler Ventilatorleistung eingestellt. Dies gilt analog für die Abluftdrosselklappen.

Entsprechend diesem Beispiel sind die maximalen Öffnungsquerschnitte der entfernter/ungünstig liegenden Zuluftdrosselklappen größer als die der näher/günstig zum Zuluftventilator liegenden. Die maximalen Öffnungsstellungen werden bei maximaler Ventilatorleistung bestimmt. Auf diese Weise wird den Druckverlusten über den Kanalwiderstand Rechnung getragen und es wird in vorteilhafter Weise für eine gleichmäßige Luftstromverteilung Sorge getragen. Durch diese Optimierung kann eine Regelung nach den geforderten Parametern mit einem minimalen Volumenstrom bewerkstelligt werden. Dies wirkt sich wiederum kostenreduzierend auf die Ausgestaltung und den Betrieb der Anlage aus.

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein erster Klimaregler vorgesehen, der mit mindestens einer Zuluftdrosselklappe und dem Klimasensor zusammenwirkt. Dem ersten Klimaregler wird ein Sollwert für den jeweiligen Raum vorgegeben, den er mit dem Wert des Klimasensors im Raum vergleicht und dementsprechend den Öffnungsquerschnitt der Zuluftdrosselklappe bestimmt. Durch diese wird die Zuluftmenge eingestellt. Dies bietet den Vorteil einer individuellen Einstellungen der Klimaverhältnisse für jeden einzelnen Raum oder jede Raumzone.

Zudem kann ein zweiter Klimaregler vorgesehen sein, der mit allen Klimasensoren aus allen Räumen und dem Zuluftventilator zusammenwirkt. Der Regler legt anhand eines Verfahrens fest, wie, aufgrund der Soll- und Ist- Werte der Klimasensoren der jeweiligen Räume, die Drehzahl oder die Leistung des Zuluftventilators variabel eingestellt wird. Dies hat den Vorteil, dass genügend Kanaldruck zur

5 Verfügung steht um die Regelungen in den einzelnen Räumen oder Raumzonen zu gewährleisten.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform, ist ein erster Druckregler vorgesehen, der mit mindestens einer Abluftdrosselklappe und einem im Raum befindlichen Drucksensor zusammenwirkt. Abhängig von einem für den Raum gewünschten Soll-Wert regelt der erste Druckregler den Abluftstrom über die Vorgabe des Öffnungsquerschnitts der Abluftklappe. Vorteilhaft ist, dass so der Abluftstrom sowie der Raumdruck für jeden Raum individuell einstellbar ist.

10

Darüber hinaus kann die Regelvorrichtung einen dritten Druckregler umfassen, der mit dem Raumdrucksensor und mindestens einer Zuluftdrosselklappe zusammenwirkt. Dies hat den Vorteil, dass der Zuluftstrom auch druckabhängig geregelt werden kann.

15

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein zweiter Druckregler vorgesehen, der mit den Drucksensoren aller Räume und Raumzonen und dem Abluftventilator zusammenwirkt. Der zweite Regler legt anhand eines Verfahrens die Leistung oder Drehzahl des Abluftventilators fest. Diese ist abhängig von dem Wert welche die Raumdrucksensoren liefern, sowie dem Druck-Soll-Wert aller Räume und Raumzonen. Vorteilhaft daran ist, dass somit der notwendige Abluftventilatorleistung zur Verfügung steht, um alle Räume entsprechend ausregeln zu können.

20

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, ist ein vierter Druckregler vorgesehen, der den Zuluftventilator beeinflusst. An diesen werden die Werte der Raumdrucksensoren, sowie die dem Raum zugeordnete Soll-Druckwerte übertragen. Ist ein erwünschter Raumdruck durch klimaabhängige Regelung des Zuluftventilators, der Abluftdrosselklappen und des Abluftventilators nicht möglich, wird zusätzlich der Zuluftventilator durch den vierten Druckregler beeinflusst. Dies ist vorrangig notwendig wenn das Raumklima ausgeglichen ist und gleichzeitig ein Überdruck im Raum erzeugt werden soll. In diesem Fall reicht es nicht aus, dass die Abluftdrosselklappen komplett geschlossen und die Zuluftdrosselklappen komplett geöffnet sind. Es muss zusätzlicher Druck vom Zuluftventilator erzeugt werden. Besonders vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist, dass trotz eines gewünschten Raumklimas noch Überdruck im Raum erzeugt werden kann, was unter anderem für Reinnräume Anwendung findet.

30

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, bilden der erste und dritte Druckregler, sowie der zweite und vierte Druckregler eine Baueinheit.

5 Besonders vorteilhaft erweist sich eine weitere Ausführung, bei der alle vorgenannten Regler Teil einer zentralen Recheneinheit des Systems sind. Diese regelt abhängig von allen vorhandenen Parametern optimal die Drosselklappenstellungen und Ventilatorleistungen.

10 Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Klimasensor Sensoren für Temperatur und / oder Luftfeuchtigkeit und / oder Sauerstoffgehalt und / oder andere Gase / Schadstoffe. Somit kann das Klima eines Raums anhand der klimarelevanten Parameter eingestellt werden. Vorteilhaft dabei ist ein besonders behagliches Raumklima.

15 Alternativ zu diesen Ausführungsformen, kann grundsätzlich die Luftmengenregelung anstatt des Drucks als direkte Führungsgröße über die Dichte als Führungsgröße realisiert werden. Die Dichte kann beispielsweise mittels eines Dichtemessers, oder durch Berechnung aus den Zustandsgrößen der Raumluft ermittelt werden.

20 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

25 In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, in der Zusammenfassung und den Zeichnungen werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeuten:

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung der Regelvorrichtung mit einem Temperatursensor, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Regelvorrichtung mit einem Temperatursensor und einem Feuchtesensor.

Fig. 1 zeigt die mehr oder minder schematische Darstellung einer mit der Bezugsziffer 10 bezeichneten Regelvorrichtung für eine Klimatisierungsanlage.

Wie dargestellt, weist die Anlage einen zentralen Zuluftkanal 22, sowie davon abzweigende
5 Raumzuluftkanäle 22a auf. Analog dazu weist die Vorrichtung einen zentralen Abluftkanal 20 und die davon abzweigenden Raumabluftkanäle 20a auf. Im Zuluftkanal 22 liegt der Zuluftventilator 16, im Abluftkanal 20 der Abluftventilator 18. Darüber hinaus sind die zu klimatisierenden Räume 32, 34 dargestellt. In den Raumabluftkanälen 20a befinden sich jeweils die Abluftdrosselklappen 12, in den Raumzuluftkanälen 22a, die Zuluftdrosselklappen 14. In den Räumen 32, 34 befinden sich der
10 Raumdrucksensor 38, und der Raumklimasensor 36, der in diesem Fall als Temperatursensor ausgebildet ist.

Jeweils ein Raumklimasensor 36 steht in einer Wirkverbindung mit einem ersten zugeordneten Klimaregler 28, der wiederum mit der Zuluftdrosselklappe 14 in Wirkverbindung steht. Schematisch
15 dargestellt ist darüber hinaus ein jeweils erster Druckregler 30, der mit dem zugeordneten Raumdrucksensor 38 und der Abluftdrosselklappe 12 in einer Wirkverbindung steht. Weiterhin ist ein zweiter Druckregler 26 vorgesehen, der mit allen Raumdrucksensoren 38 in allen Räumen 32, 34 oder Raumzonen, sowie mit dem Abluftventilator 18 verbunden ist. Darüber hinaus ist ein zweiter Klimaregler 24 dargestellt, der mit allen Raumklimasensoren 36 und dem Zuluftventilator 16 verbunden ist.

20

Weiterhin ist ein dritter Druckregler 40 vorgesehen, der mit der jeweiligen Zuluftdrosselklappe 14 und dem entsprechenden Raumdrucksensor 38 verbunden ist, sowie ein vierter Druckregler 42, welcher in Wirkverbindung mit dem Zuluftventilator 16 und den Raumdrucksensoren 38 in Wirkverbindung steht.

25 Den Räumen 32, 34 ist exemplarisch für eine Klimagröße, jeweils eine Ist-Temperatur T_{ist} und eine Soll-Temperatur T_{Soll} zugeordnet. Weiterhin ist den Räumen 32, 34 ein Ist-Druck P_{ist} und ein Soll-Druck P_{Soll} zugeordnet. Die Ist-Temperatur T_{ist} wird über den, sich im Raum 32, 34 befindlichen Klimasensor 36 ausgelesen. Diese wird wie eine Soll-Temperatur T_{Soll} für den entsprechenden Raum 32, 34 sowohl an die ersten Klimaregler 28, als auch an den zweiten Klimaregler 24 übertragen. Der in einem Raum 32,
30 34 vorherrschende Ist-Druck P_{ist} , wird über den Drucksensor 38 ausgelesen, und mit dem Soll-Druck P_{Soll} an den ersten Druckregler 30, an den zweiten Druckregler 26, sowie an den dritten Druckregler 40 und den vierten Druckregler 42 übermittelt.

Der erste Klimaregler 24 bestimmt dabei den Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Raumzuluftklappe 14. Der zweite Klimaregler 24 sorgt abhängig von allen T_{Ist} und T_{Soll} , die an diesen übermittelt werden, für eine entsprechende Ansteuerung des Zuluftventilators 16. Der Zuluftventilator 16 wird so geregelt, dass die notwendige Luftmenge oder der notwendige Luftdruck zur Verfügung gestellt wird, damit das Klima des Raums 32, 34 mit der größten Differenz optimal ausgeglichen wird.

Der erste Druckregler 30 bestimmt jeweils den Öffnungswinkel der Abluftdrosselklappe 12 des jeweiligen Raums 32, 34. Der zweite Druckregler 26 bestimmt abhängig von den übermittelten P_{Soll} und P_{Ist} Werten der einzelnen Räume 32, 34 die notwendige Drehzahl des Abluftventilators 18.

Der dritte Druckregler 40 regelt die Zuluftdrosselklappenstellung abhängig vom Druckbedarf des Raums. Der vierte Druckregler 42 beeinflusst die Leistung des Zuluftventilators 16 abhängig vom Druckbedarf aller Räume 32, 34.

Fig. 2 zeigt die mehr oder minder schematische Darstellung einer mit der Bezugsziffer 10 bezeichneten Regelvorrichtung für eine Klimatisierungsanlage, zur Klimatisierung von Räumen 32, 34.

Wie dargestellt, weist die Klimatisierungsanlage einen zentralen Zuluftkanal 22, sowie davon abzweigende Raumzuluftkanäle 22a auf. Analog dazu führen von allen Räumen 32, 34

Raumabluftkanäle 20a ab, und münden in einen zentralen Abluftkanal 20. Im zentralen Zuluftkanal 22 ist ein Zuluftventilator 16, im zentralen Abluftkanal 20 ein Abluftventilator 18 vorgesehen. In den Raumabluftkanälen 20a befinden sich je eine Abluftdrosselklappen 12, in den Raumzuluftkanälen 22a, je eine Zuluftdrosselklappe 14. In den Räumen 32, 34 sind ein Raumdrucksensor 38, und ein Raumklimasensor 36 angebracht, wobei ein Raumklimasensor 36 in diesem Ausführungsbeispiel einen Temperatursensor und einen Feuchtesensor umfasst.

Den Räumen 32, 34 sind exemplarisch für eine Klimagröße, jeweils eine Ist-Temperatur T_{Ist} und eine Soll-Temperatur T_{Soll} , sowie eine Ist-Feuchte F_{Ist} und eine Soll-Feuchte F_{Soll} zugeordnet. Weiterhin ist den Räumen 32, 34 ein Ist-Druck P_{Ist} und ein Soll-Druck P_{Soll} zugeordnet. Die Ist-Temperatur T_{Ist} und die Ist-Feuchte F_{Ist} wird über den, sich im Raum 32, 34 befindlichen Klimasensor 36 ausgelesen. Diese werden wie die Soll-Temperatur T_{Soll} und die Soll-Feuchte F_{Soll} für den entsprechenden Raum 32, 34 sowohl an einen ersten Klimaregler 28, als auch an einen zweiten Klimaregler 24 übermittelt. Dafür ist je ein Raumklimasensor 36 mit einem ersten zugeordneten Klimaregler 28 verbunden, der wiederum mit der Zuluftdrosselklappe 14 in Wirkverbindung steht.

Der erste Klimaregler 28 bestimmt den Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Raumzuluftklappe 14. Der zweite Klimaregler 24 sorgt abhängig von allen T_{Ist} und T_{Soll} , sowie F_{Ist} und F_{Soll} für eine entsprechende Ansteuerung des Zuluftventilators 16. Der Zuluftventilator 16 wird so geregelt, dass die notwendige
5 Luftmenge oder der notwendige Luftdruck zur Verfügung gestellt wird, um das Klima jenes Raums 32, 34, welcher die größte Differenz einer Klimagröße, Temperatur oder Feuchte, aufweist, optimal auszuregeln. Die Temperatur und Feuchte, wird dann für jeden Raum individuell mittels der Zuluftdrosselklappen 14 eingestellt, die durch den ersten Klimaregler 28 angesteuert werden.

10 Der in einem Raum 32, 34 vorherrschende Ist-Druck P_{Ist} , wird über den Drucksensor 38 ausgelesen, und mit dem Soll-Druck P_{Soll} an alle Druckregler 30, 26, 40, 42 übermittelt.

Ein erster Druckregler 30 steht mit dem zugeordneten Raumdrucksensor 38 und der Abluftdrosselklappe 12 in Wirkverbindung. Ein zweiter Druckregler 26 ist mit allen Raumdrucksensoren
15 38 in allen Räumen 32, 34 oder Raumzonen, sowie mit dem Abluftventilator 18 verbunden ist.

Der erste Druckregler 30 regelt den Öffnungswinkel der zugeordneten Abluftdrosselklappe 12 des jeweils zugeordneten Raums 32, 34. Ein zweiter Druckregler 26 bestimmt in Abhängigkeit von den übermittelten P_{Soll} und P_{Ist} Werten der einzelnen Räume 32, 34 die notwendige Drehzahl des
20 Abluftventilators 18.

Es ist ein dritter Druckregler 40 vorgesehen, der mit der zugeordneten Zuluftdrosselklappe 14 und dem entsprechenden Raumdrucksensor 38 verbunden ist. Ferner ist ein vierter Druckregler 42 vorgesehen, der in Wirkverbindung mit dem Zuluftventilator 16 und allen Raumdrucksensoren 38 in Wirkverbindung
25 steht.

Der dritte Druckregler 40 regelt die Stellung der Zuluftdrosselklappen 14 abhängig vom Druckbedarf des Raums. Der vierte Druckregler 42 beeinflusst die Leistung des Zuluftventilators 16 abhängig vom Druckbedarf aller Räume 32, 34.

30

Da die Drehzahl des Zuluftventilators 16 sowohl vom zweiten Klimaregler 24 als auch vom vierten Druckregler 42 beeinflusst werden, wird immer die größere geforderte Drehzahl eingestellt. Auch die Einstellung der jeweiligen Zuluftdrosselklappe wird sowohl vom ersten Klimaregler als auch vom dritten

Druckregler 40 beeinflusst. Hier wird bei unterschiedlichen Forderungen die Forderung des Klimareglers priorisiert und die Druckregelung über die Abluftklappe gesteuert.

Alle Regler 24, 26, 28, 30, 40, 42 sind Teil einer Recheneinheit 44. Dies fördert kurze

- 5 Verarbeitungszeiten und die Kompaktheit der Reglerausgestaltung, sowie ihre Interoperabilität.

Auf diese Weise wird der Lufthaushalt eines Raums 32, 34, der durch verschiedene Regelgrößen beeinflusst wird, eingestellt. Vorteilhaft bei dieser Anordnung ist, dass der Abluftstrom unabhängig von den Zuluftstrombedingungen geregelt werden kann. Dabei erfolgt die Regelung der Drosselklappen 12,

- 10 14 in direkter Abhängigkeit des Ausgangssignal eines im Raum 32, 34 angebrachten Raumdrucksensors 38, was zusätzliche Sensorik und Regelungsmechanismen erspart. Somit liegt ein besonderer Vorteil in der Kostengünstigkeit der Regelvorrichtung 10.

5

Bezugszeichenliste

10	10	Regelvorrichtung für raumluftechnische Anlagen
	12	Abluftdrosselklappe
	14	Zuluftdrosselklappe
	16	Zuluftventilator
	18	Abluftventilator
15	20	Abluftkanal
	20a	Raumabluftkanal
	22	Zuluftkanal
	22a	Raumzuluftkanal
	24	Zweiter Klimaregler
20	26	Zweiter Druckregler
	28	Erster Klimaregler
	30	Erster Druckregler
	32	Raum 1
	34	Raum 2
25	36	Raumklimasensor
	38	Raumdrucksensor
	40	Dritter Druckregler
	42	Vierter Druckregler
	44	Recheneinheit
30		

5

Patentansprüche

- 10 1. Regelvorrichtung für raumluftechnische Anlagen, umfassend mindestens:
- einen oder mehrere zu belüftende Räume (32, 34) oder Raumzonen;
 - einen Zuluftkanal (22), sowie davon abzweigende Raumzuluftkanäle (22a);
 - einen Abluftkanal (20), sowie davon abzweigende Raumabluftkanäle (20 a);
 - einen Zuluftventilator (16) im Zuluftkanal (22),
 - 15 - steuerbare Zuluftdrosselklappen (14) für den Zuluftstrom im Raumzuluftkanal (20a);
 - steuerbare Abluftdrosselklappen (12) für den Abluftstrom im Raumabluftkanal (22a),
- dadurch gekennzeichnet**, dass ein Drucksensor (38) vorgesehen ist, der den Raumdruck im zu belüftenden Raum (32, 34) erfasst, wobei der Raumdruck die direkte Führungsgröße für die Öffnungsstellung der Zuluftdrosselklappe (14) und/oder der Abluftdrosselklappe (12)
- 20 bildet.
2. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die raumluftechnische Anlage als Klimatisierungsanlage ausgebildet ist und die Räume (32, 34) Raumklimasensoren (36) aufweisen.
- 25 3. Regelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Abluftventilator (18) im Abluftkanal (20) vorgesehen ist.
4. Regelvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abluftventilator (18)
- 30 in Abhängigkeit einer Soll-Abluftmenge geregelt ist.
5. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuluftdrosselklappe (14) auf eine minimale Durchlassstellung einstellbar ist.

6. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuluftdrosselklappe (14) auf eine maximale Durchlassstellung einstellbar ist.
- 5 7. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grenzen der Durchlassstellung der Zuluftdrosselklappen (12) und Abluftdrosselklappen (14) in Abhängigkeit der Kanalwiderstände im Sinne eines hydraulischen Abgleichs festgelegt sind.
- 10 8. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Klimaregler (28) vorgesehen ist, der mit mindestens einer zugeordneten Zuluftdrosselklappe (14) und dem jeweiligen Raumklimasensor (36) zusammenwirkt.
- 15 9. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweiter Klimaregler (24) vorgesehen ist, der mit dem Zuluftventilator (16) und den Raumklimasensoren (36) der Räume (32, 34) zusammenwirkt.
- 20 10. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Druckregler (30) vorgesehen ist, der mit mindestens einer zugeordneten Abluftdrosselklappe (12) und dem jeweiligen Drucksensor (38) zusammenwirkt.
- 25 11. Regelvorrichtung nach einem Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweiter Druckregler (26) vorgesehen ist, der mit dem Abluftventilator (18) und den Raumdrucksensoren (38) der Räume (32, 34) zusammenwirkt.
12. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein dritter Druckregler (40) vorgesehen ist, der mit mindestens einer zugeordneten Zuluftdrosselklappe (14) und dem Raumdrucksensor (36) im Raum (32, 34) zusammenwirkt.
- 30 13. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierter Druckregler (42) mit dem Zuluftventilator (16) und den Raumdrucksensoren (38) der Räume (32, 34) zusammenwirkt.

14. Regelvorrichtung nach Anspruch 11 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Druckregler (26) und der vierte Druckregler (42) eine Baueinheit bilden.
- 5 15. Regelvorrichtung nach Anspruch 10 und 12, und insbesondere 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Druckregler (30) und der dritte Druckregler (40) eine Baueinheit bilden.
- 10 16. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Raumklimasensor (36), als Sensor für Temperatur und / oder Luftfeuchtigkeit und / oder Sauerstoffgehalt und / oder andere Gase / Schadstoffe ausgebildet ist.
- 15 17. Regelvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Regler (24, 26, 28, 30, 40, 42) Teile einer gemeinsamen Recheneinheit (44) sind.
- 20 18. Regelvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sensoreinheit vorgesehen ist, der die Gasdichte im zu belüftenden Raum (32, 34) erfasst, wobei die Dichte die direkte Führungsgröße für die Öffnungsstellung der Zuluftdrosselklappe (14) und / oder der Abluftdrosselklappe (12) bildet.
- 25 19. Regelvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinheit zur Messung mehrerer Zustandsgrößen ausgebildet ist, aus der sich die Gasdichte berechnen lässt.
20. Regelvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinheit einen Gasdichtesensor aufweist, der die Gasdichte direkt bestimmt.

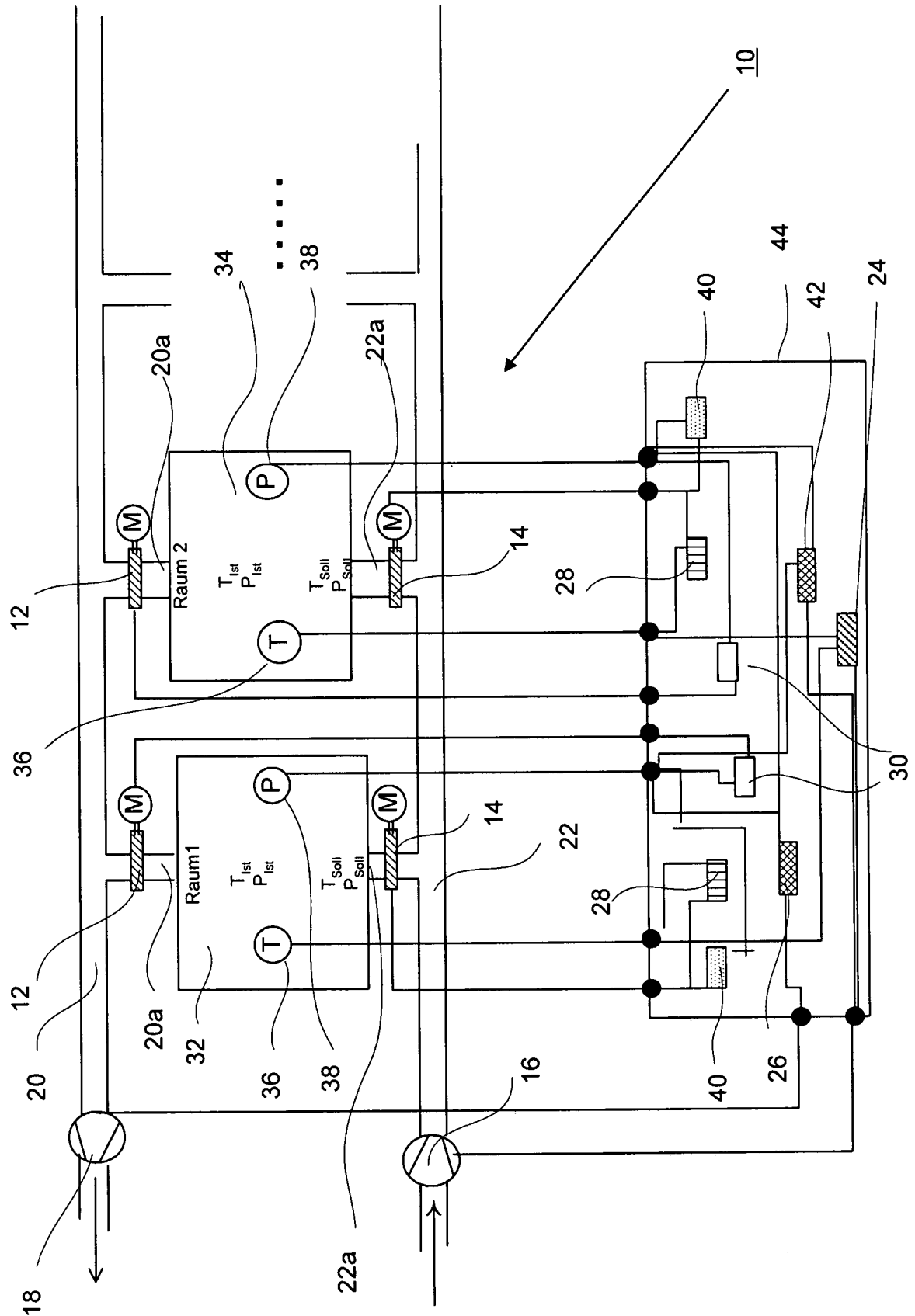


Fig. 1

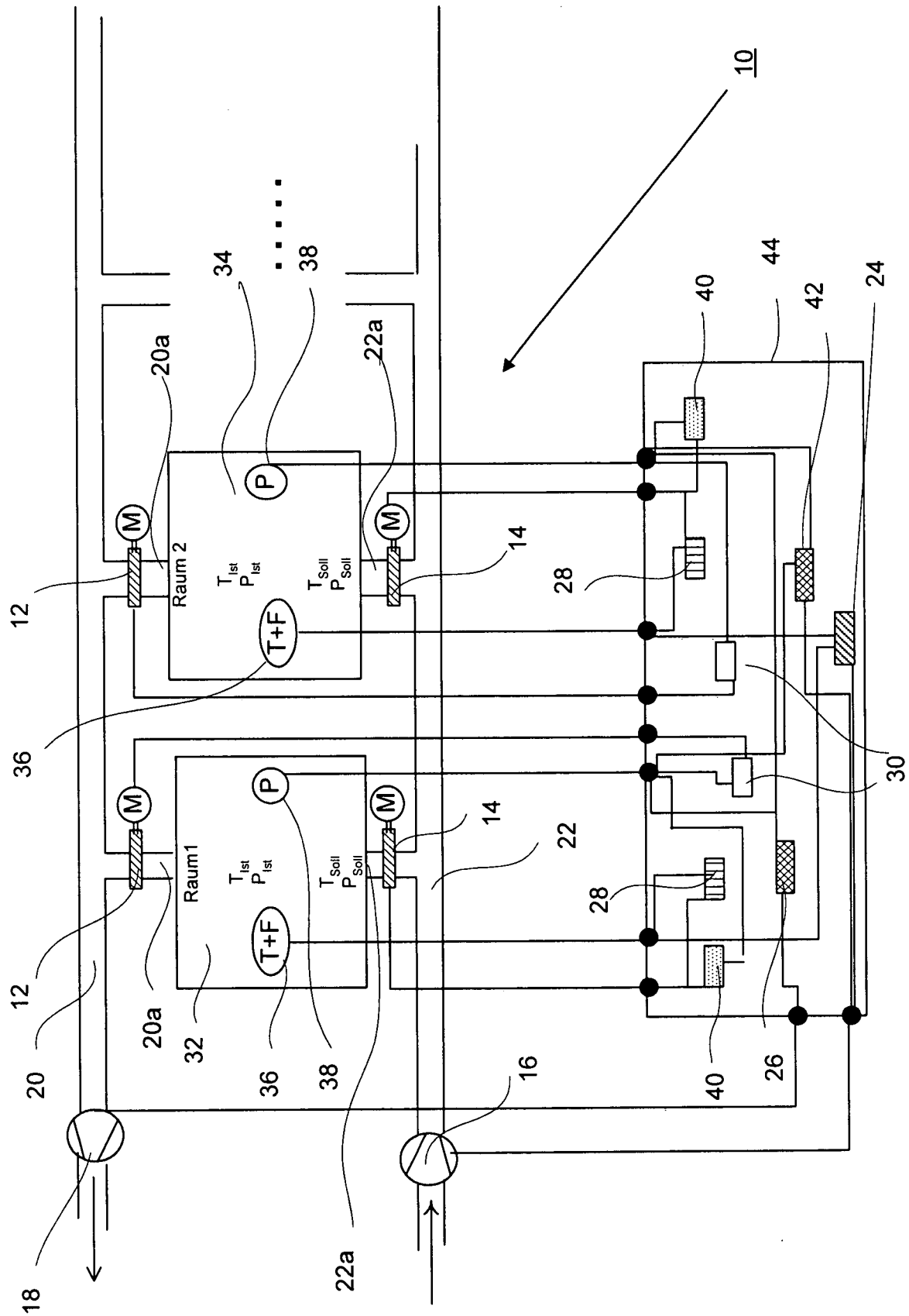


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV: F24F11/00		
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) F24F		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 538 399 A2 (TIIHONEN OSSII [FI]) 8 June 2005 (2005-06-08) paragraph [0010] - paragraph [0018]; figure 1	1-20
X	US 5 720 658 A (BELUSA MANFRED L [CA]) 24 February 1998 (1998-02-24) the whole document	1-20
X	DE 10 2005 020934 A1 (BUSI IMPIANTI S P A [IT]) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0031] - [0036], [0081] - [0086]; claim 1; figures 1,33	1-20
X	WO 2007/062843 A1 (BLACK BOX GMBH & CO KG [DE]; NERLING HELMUT [DE]) 7 June 2007 (2007-06-07) the whole document	1-20
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "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 24 February 2010		Date of mailing of the international search report 09/03/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Valenza, Davide

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/008178

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 821 204 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 28 January 1998 (1998-01-28) column 5, line 27 - column 10, line 36; figure 1 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/008178

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1538399	A2	08-06-2005	NONE
US 5720658	A	24-02-1998	NONE
DE 102005020934	A1	12-01-2006	NONE
WO 2007062843	A1	07-06-2007	AU 2006319439 A1 07-06-2007 CN 101317042 A 03-12-2008 DE 102005057454 A1 14-06-2007 EP 1954988 A1 13-08-2008 JP 2009517624 T 30-04-2009
EP 0821204	A1	28-01-1998	CA 2210369 A1 23-01-1998 DE 69722521 D1 10-07-2003 DE 69722521 T2 29-04-2004 ES 2201253 T3 16-03-2004 FR 2751733 A1 30-01-1998 JP 4172602 B2 29-10-2008 JP 10071950 A 17-03-1998 US 5984773 A 16-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008178

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F24F11/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F24F		
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, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 538 399 A2 (TIIHONEN OSSII [FI]) 8. Juni 2005 (2005-06-08) Absatz [0010] - Absatz [0018]; Abbildung 1 -----	1-20
X	US 5 720 658 A (BELUSA MANFRED L [CA]) 24. Februar 1998 (1998-02-24) das ganze Dokument -----	1-20
X	DE 10 2005 020934 A1 (BUSI IMPIANTI S P A [IT]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) Absätze [0031] - [0036], [0081] - [0086]; Anspruch 1; Abbildungen 1,33 -----	1-20
X	WO 2007/062843 A1 (BLACK BOX GMBH & CO KG [DE]; NERLING HELMUT [DE]) 7. Juni 2007 (2007-06-07) das ganze Dokument -----	1-20
-/-		
☒ 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Februar 2010		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 09/03/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Valenza, Davide

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008178

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 821 204 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 28. Januar 1998 (1998-01-28) Spalte 5, Zeile 27 - Spalte 10, Zeile 36; Abbildung 1 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008178

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1538399	A2	08-06-2005	KEINE
US 5720658	A	24-02-1998	KEINE
DE 102005020934	A1	12-01-2006	KEINE
WO 2007062843	A1	07-06-2007	AU 2006319439 A1 07-06-2007 CN 101317042 A 03-12-2008 DE 102005057454 A1 14-06-2007 EP 1954988 A1 13-08-2008 JP 2009517624 T 30-04-2009
EP 0821204	A1	28-01-1998	CA 2210369 A1 23-01-1998 DE 69722521 D1 10-07-2003 DE 69722521 T2 29-04-2004 ES 2201253 T3 16-03-2004 FR 2751733 A1 30-01-1998 JP 4172602 B2 29-10-2008 JP 10071950 A 17-03-1998 US 5984773 A 16-11-1999