



CH 688 900 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 688 900 A5

51 Int. Cl.⁶: F 24 F 011/00
G 05 D 023/19

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03201/94

22 Anmeldungsdatum: 26.10.1994

24 Patent erteilt: 15.05.1998

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1998

73 Inhaber:
Jakob Huber, Les Aveneyres 8,
1806 St-Légier-La Chiésaz (CH)

72 Erfinder:
Huber, Jakob, St-Légier-La Chiésaz (CH)

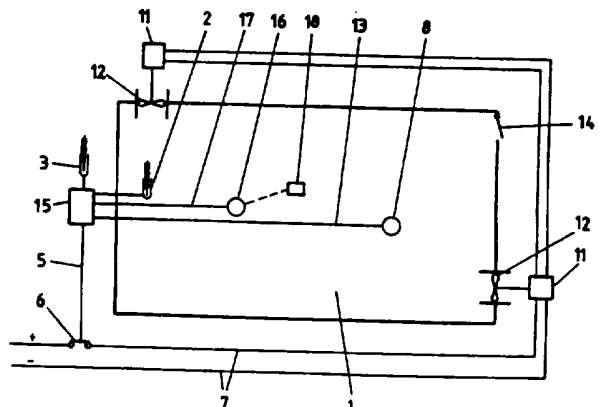
74 Vertreter:
Dr. Kurt Winkler, Mellingerstrasse 69,
5400 Baden (CH)

54 Verfahren zur Zustandsregelung der klimatischen Verhältnisse in einem Innenraum.

57 Zwecks Durchlüftung des Raumes (1) bildet die Elektronik (15) die Differenz zwischen der vom Fühler (2) gemessenen Innentemperatur und der vom Fühler (3) gemessenen Aussentemperatur. Bei genügend grosser Differenz werden die Ventilatoren (12) zur Erwärmung oder Kühlung des Raumes in Betrieb gesetzt.

Dieser Regelvorgang wird überlagert durch den Einfluss einer von der Messvorrichtung (16) ermittelten Führungsgrösse. Überschreitet sie einen wählbaren Grenzwert, so schliesst die Elektronik den Stromkreis (7) der Ventilatoren und eine Zwangsbelüftung des Raumes setzt ein, oder sie unterbricht den Stromkreis und die Ventilatoren stehen still.

Durch das Zusammenwirken dieser beiden Regelvorgänge werden optimale klimatische Verhältnisse in Räumen der unterschiedlichsten Art, in Wohn-, Werk- und Kellerräumen oder in einem Hohlraum unter einem Wohnraum erreicht. Obst und Flüssigkeiten können so vor Frost, Holz vor zu hoher Feuchtigkeit geschützt werden, und gefährliche Gase (z.B. Gär-, Abgase, Radon) können abgesaugt werden.



CH 688 900 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zustandsregelung der klimatischen Verhältnisse in einem Innenraum, durch gesteuerte Durchlüftung des Raumes mit Aussenluft mittels mindestens eines Ventilators, dessen Antriebsmotor in einem elektrischen Stromkreis liegt; ferner betrifft die Erfindung eine Regeleinrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Zur Kühlung von Räumen ist es bekannt, Kühlmaschinen einzusetzen, welche mittels elektrischer Energie Kälte erzeugen. Das Kältemittel wird in einen Wärmetauscher gespritzt und die erzeugte Kallluft wird mit einem Ventilator in den Raum eingeblasen.

Dieser grosse maschinelle und Energieaufwand verursacht hohe Anschaffungs- und Betriebskosten, die für einfache Verwendungsfälle nicht tragbar sind. So greift man zu dem einfachen Mittel, nachts die Fenster zu öffnen, um die kalte Nachtluft einströmen zu lassen. Nachteilig ist dabei, dass die Fenster tagsüber geschlossen werden müssen, um das Einströmen warmer Luft zu verhindern. Dabei muss auch die Aussen- und die Innentemperatur überwacht werden. Das alles bedeutet trotz der einfachen Handhabung einen gewissen personellen Aufwand. – Die gleichen Nachteile ergeben sich, wenn ein Raum durch die Aussenluft erwärmt werden soll.

In Weinkellern, chemischen Laboratorien oder für Gärprozesse ist oftmals die Temperatur des Raumes möglichst konstant oder in engen Grenzen zu halten. In solchen Fällen ist ein noch grösserer Aufwand notwendig.

In manchen Ländern ist Holz der dominierende Anteil am Baumaterial. Solange in den Hohlräumen unter den Häusern die Feuchtigkeit der Luft und damit auch des Holzes unterhalb einer gewissen Grenze gehalten werden können, ist auch meistens der Zerfall des letzteren nur minimal. Es gibt aber auch viele Gebiete mit ausgeprägter Sommerluftfeuchtigkeit, in der die Holzunterbauten rasch zerfallen können und Pilzbildung ist kaum zu verhindern, wenn sie zu lange und unkontrolliert dieser Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

Es kommt auch vor, dass Radon und andere gesundheitsschädliche Gase aus dem Boden austreten, die sich im Hohlraum unter einem Hause sammeln und durch den Fussboden in den Wohnraum eindringen. Auch in Laboratorien können giftige oder explosionsfähige Gase auftreten.

Bei den geschilderten Vorkommnissen ist eine natürliche Luftzirkulation nur in seltenen Fällen ausreichend, und für eine effektive Abhilfe müssen teure Apparaturen eingebaut werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, um mit Hilfe der Aussenluft und unter Einbezug einer spezifischen Führungsgrösse den Zustand der klimatischen Verhältnisse eines Innenraumes mit möglichst geringem Fremdennergieaufwand zu regeln. Ferner soll für den Fall des Auftretens einer zu hohen Konzentration schädlicher Gase oder zu hoher Feuchtigkeit eine rasche Gegenmassnahme möglich sein. Eine Einrichtung

zur Durchführung dieses Verfahrens muss billig sein und darf keinen personellen Einsatz benötigen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 14 gelöst.

Es gibt eine ganze Anzahl von Möglichkeiten für die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens, bei denen der Einfluss einer Führungsgrösse die Temperaturdifferenz-Regelung eines Raumes durch Unterbrechen und Schliessen des Stromkreises des Ventilators überlagert und so die Einhaltung dieser Führungsgrösse innerhalb wählbarer Grenzen erlaubt.

Wenn kalte Nachtluft unter dem Nullpunkt einströmt, könnte dies beispielsweise Obst oder Flüssigkeiten zum Gefrieren bringen. Um dies zu verhindern, wird ein Thermostat vorgesehen, der z.B. auf 10°C eingestellt wird. Unterschreitet die Raumtemperatur diesen Wert, so wird der Stromkreis unterbrochen und damit der Ventilator abgeschaltet.

Es gibt Räume, die nicht nur zu warm, sondern auch zu feucht sind. Mit dem vorliegenden Verfahren können solche Räume auch getrocknet werden. Durch die sich einstellende Erwärmung der einströmenden kälteren Luft kann dieselbe Feuchtigkeit aufnehmen, womit der gewünschte Trocknungsvorgang eintritt. Vorhandene Holzbalken werden dadurch trocken gehalten und die Schimmelbildung wird unterbunden. Mit der Durchlüftung des Raumes werden auch allenfalls vorhandene schädliche Gase abgeführt oder zumindest verdünnt.

Auch kann es vorkommen, dass im Raume ein Gut gelagert ist, das eine gewisse Feuchtigkeit aufweisen muss, also nicht zu stark austrocknen darf. In diesem Falle wird ein Feuchtigkeitsmesser auf einen bestimmten Grenzwert eingestellt, bei dessen Unterschreitung die Durchlüftung des Raumes unterbrochen wird. Notfalls kann auch zusätzliche Feuchtigkeit in den Raum eingeleitet werden, ähnlich wie bei einer Klimaanlage.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren kann ein Raum durch gesteuerte Durchlüftung mit Aussenluft gleicherweise gekühlt wie erwärmt werden. Eine automatische Umschaltung von Kühlung im Sommer auf Erwärmung im Winter ist möglich.

Eine solche Umschaltung kann ebenso für die Einhaltung der Raumtemperatur innerhalb einer bestimmten Bandbreite herangezogen werden. Überschreitet die Raumtemperatur den eingestellten oberen Grenzwert, dann wird auf Kühlung geschaltet und der Raum kann nur gekühlt werden. Unterschreitet die Raumtemperatur den eingestellten unteren Grenzwert, dann wird auf Erwärmung geschaltet und der Raum kann nur erwärmt werden. Beides setzt natürlich voraus, dass die äusseren Verhältnisse entsprechen, d.h., dass zumindest eine einstellbare Minimaldifferenz zwischen Aussenluft- und Raumtemperatur vorhanden ist.

Durch zweckentsprechende Wahl eines unteren Grenzwertes für die Differenz zwischen Aussenluft- und Raumtemperatur wird vermieden, dass der Betrieb des Ventilators schon bei einer Temperaturdifferenz von z.B. 1°C einsetzt und er möglicherweise die ganze Nacht bei dieser kleinen Differenz arbeitet, was keine merkliche Temperaturänderung im

Raume bewirken würde und somit sehr unwirtschaftlich wäre.

Zu erwähnen ist noch, dass bei einer Kühlung des Hohlraumes unter einem Wohnraum im Sommer und einer Erwärmung im Winter sich durch den Fussboden hindurch ein analoger Effekt auch im Wohnraum selbst einstellt, was die Belastung der Klimaanlage bzw. die Heizkosten herabsetzt. Dadurch ergibt sich über einen Grossteil des Jahres eine Reduktion der anfallenden Betriebskosten des Hauses.

Wird auch noch eine Regelung der Luftfeuchtigkeit vorgenommen, so lassen sich optimale Verhältnisse erreichen.

Wenn mit dem Auftreten von gefährlichen Gasen zu rechnen ist, lässt sich eine Zwangsbelüftung des Raumes mit Aussenluft vorsehen. Sie wird eingeschaltet, sobald eine Messvorrichtung eine zu hohe Konzentration dieses Gases anzeigt. Die Einschaltung erfolgt dann unabhängig von Aussen- und Innentemperatur, Luftfeuchtigkeit usw.

Die Einschaltung der Zwangsbelüftung kann auch dann vorgesehen werden, wenn z.B. die ständig vorgenommene Feuchtigkeitsmessung eines Holzbauteils im Hohlraum unter einem Hause die Überschreitung eines als kritisch angesehenen Feuchtigkeitsgehalts anzeigt. Die Zwangsbelüftung lässt sich im Winter praktisch immer, im Sommer aber nur dann durchführen, wenn die Aussentemperatur unter die Innentemperatur abgesunken ist. Es könnte sonst passieren, dass die einströmende Luft noch mehr Feuchtigkeit auf dem Holze abgelagert.

Das Verfahren ist auch dann anwendbar, wenn der Raum mit Flüssigkeit gefüllt ist, wie es z.B. bei einem Schwimmbecken der Fall ist oder in der Verfahrenstechnik vorkommt. Als Beispiele seien die Durchlüftung zur Erwärmung oder Abkühlung von Flüssigkeiten und die Förderung von chemischen und Gärprozessen genannt.

Einrichtungen für die Durchführung des Verfahrens unterscheiden sich voneinander im wesentlichen nur durch unterschiedliche Messgeräte für die Erfassung der jeweiligen spezifischen Führungsgrösse. Diese Einrichtungen sind sehr billig und können, soweit dies überhaupt nötig ist, auch durch ungeschulte Personen überwacht werden.

Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich, wenn der Antriebsmotor des Ventilators reversierbar oder das ganze Aggregat um seine Achse schwenkbar ist. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, den Ventilator in der einen oder anderen Förderrichtung laufen zu lassen. Die selbe Einrichtung lässt sich dann wahlweise einsetzen, entweder zur Ausführung eines der erwähnten Regelverfahren oder zur Absaugung von giftigen Gasen, beispielsweise aus einem Gärkeller oder aus einem Werkraum, z.B. einem Garagenbetrieb, deren Betreten sonst gefährlich wäre. Das Einschalten auf Reversierbetrieb wird dabei vorteilhaft mit einem entsprechenden Sensor eingeleitet. Dies kann auch unabhängig vom sonstigen Betrieb durch einen überlagerten Regelkreis erfolgen.

Für den selben Raum können auch mehrere Ventilatoren vorhanden sein, von denen einer oder auch alle reversier- oder schwenkbar sind. Das ist

besonders bei winkligen Räumen vorteilhaft, um tote Ecken mit stagnierender Luft zu vermeiden oder wenn z.B. im Winter die Luftklappen geschlossen bleiben.

5 Anhand der in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nachstehend näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 die prinzipielle Ausführung eines durchlüfteten Raumes mit einem Ventilator;

Fig. 2 eine Variante dazu mit zwei Ventilatoren.

Nach Fig. 1 ist im Raume 1 der Temperaturfühler 2, in der umgebenden Atmosphäre der Temperaturfühler 3 vorgesehen. Diese beiden Temperaturfühler leiten ihre Messwerte in die Elektronik 4, welche über die Leitung 5 mit der ersten Schaltstelle 6 im elektrischen Stromkreis 7 verbunden ist.

20 Der Thermostat 8 ist über die Leitung 9 mit der zweiten Schaltstelle 10 im Stromkreis 7 verbunden, in welchem der Antriebsmotor 11 für den Ventilator 12 liegt.

25 Der Antriebsmotor 11 kann reversierbar ausgeführt sein, so dass der Ventilator 12 in beiden Drehrichtungen laufen kann. Das hat den Vorteil, dass je nach Wunsch entweder Aussenluft in den Raum hineingefördert werden kann oder – was insbesondere bei Anwesenheit schädlicher Gase vorzuziehen ist – die Luft aus dem Raume abgesogen wird, wobei dann Aussenluft von selbst durch eine Öffnung oder Klappe nachströmt. Die gleichen Möglichkeiten ergeben sich, wenn das gesamte Aggregat, also Antriebsmotor und Ventilator zusammen um 180° schwenkbar sind, was von Hand, mechanisch oder elektrisch erfolgen kann.

30 Die an beliebiger Stelle, vorzugsweise an einem dem Ventilator 12 entgegengesetzten Ende des Raumes 1 angeordnete Lüftungsklappe 14 schliesst durch ihr Eigengewicht und öffnet bei Überschreitung einer einstellbaren, kleinen Druckdifferenz.

40 Sollte die Einrichtung auch für Reversierbetrieb mit Absaugung von Luft aus dem Raume 1 vorgesehen sein, so wird die Klappe 14 zweckmässigerweise doppelseitig wirkend, also für beide Strömungsrichtungen einsetzbar ausgeführt. Auch bei dieser Klappe kann ihr Eigengewicht wirksam sein.

45 Solche Klappen können aber auch von Hand oder automatisch gesteuert werden, indem sie z.B. auf die Aussenluft-Temperatur reagieren oder gleichzeitig mit dem Lauf des Ventilators geöffnet und geschlossen werden.

50 Der Raum 1 soll beispielsweise durch Aussenluft gekühlt werden, sobald deren Temperatur genügend tief abgesunken ist. Um letzteres festzustellen, ist die Elektronik 4 für die Bildung der Differenz zwischen Raum- und Aussenluft-Temperatur eingerichtet.

55 Wenn die so ermittelte Differenz einen wählbaren, eingespeicherten Minimalwert überschreitet, schliesst die Elektronik die erste Schaltstelle 6 im Stromkreis 7, der Motor 11 beginnt zu laufen und der Ventilator 12 fördert kalte Aussenluft in den Raum.

60 Dieser Vorgang ist unabhängig von der Absoluthöhe der beiden Temperaturen. Sobald ein leichter

Überdruck im Raume 1 auftritt, öffnet die Lüftungs-
klappe 14 selbsttätig. Die abströmende Warmluft
wird durch die ungefähr gleiche Menge eingeblase-
ner Frischluft ersetzt. Nähert sich die Raumtempe-
ratur der Aussenluft-Temperatur und die Differenz
daraus unterschreitet den eingespeicherten Mini-
malwert, schaltet die Elektronik 4 über die Schalt-
stelle 6 den Ventilator 12 wieder ab.

Damit der Motor 11 zum Laufen kommt, ist nat-
ürlich Voraussetzung, dass der Stromkreis 7 auch
an der zweiten Schaltstelle 10 geschlossen ist. Die-
se wird vom Thermostaten 8 betätigt, welcher die
absolute Temperatur im Raume 1 überwacht.

Sinkt sie unter einen zulässigen, gewählten
Grenzwert ab, so unterbricht der auf diesen Grenzwert
eingestellte Thermostat 8 den Stromkreis 7 an
der Schaltstelle 10, der Motor 11 kommt zum Still-
stand und der Ventilator 12 fördert keine Aussenluft
mehr in den Raum 1.

Die Einrichtung kann ebenso für die Erwärmung
eines Raumes vorgesehen werden, wobei sinngemäss
der gleiche Regelvorgang abläuft. Sobald die
Elektronik 4 registriert, dass die Aussenluft-Tempe-
ratur genügend hoch über der Raumtemperatur
liegt, wird durch Schliessen des Stromkreises 7 an
der Schaltstelle 6 der Ventilator 12 eingeschaltet
und warme Aussenluft strömt in den Raum 1 ein.

Um eine zu starke Erwärmung zu vermeiden,
wird der Thermostat 8 auf einen zulässigen Maxi-
malwert eingestellt. Wird dieser erreicht, unterbricht
der Thermostat den Stromkreis 7 an der Schaltstel-
le 10, der Ventilator 12 kommt zum Stillstand und
eine weitere Erwärmung des Raumes unterbleibt.

Um den in die Elektronik eingegebenen Minimal-
wert für die Temperaturdifferenz nicht mit jeder Jah-
reszeit umkehren zu müssen, ist es zweckmässiger,
die Eingangsstellen von den beiden Temperaturfüh-
lern 2 und 3 in die Elektronik 4 miteinander ver-
tauschbar zu machen. Statt des Vertauschens der
Eingangsstellen kann auch ein einfacher (nicht ge-
zeichneter) Umschalter an der Elektronik vorgese-
hen werden, womit bei sonst gleichbleibender In-
strumentierung das wahlweise Kühlen oder Erwä-
men des Raumes ermöglicht wird.

Durch die Vertauschbarkeit der beiden Eingangs-
stellen in die Elektronik wird erzielt, dass bei der
Differenzbildung aus den beiden Temperaturen zur
Kühlung des Raumes die Raumtemperatur den Minu-
end und die Aussenluft-Temperatur den Subtra-
hend bildet, und zur Erwärmung des Raumes die
Aussenluft-Temperatur den Minuend und die Raum-
temperatur den Subtrahend bildet.

Nur nebenbei sei erwähnt, dass beispielsweise
eine für den Winter installierte Luftheizung mit Vor-
teil für eine Kühlung der Räume im Sommer gemäss
dem beschriebenen Verfahren benützt werden kann.

Statt der Temperatur als Führungsgrösse, wie sie
ein Thermostat oder ein sonstiger Temperaturfühler
liefert, kann gleicherweise eine andere Führungs-
grösse für den überlagernden Regelvorgang heran-
gezogen werden.

Beispielsweise kann es notwendig sein, dass die
Luftfeuchtigkeit in einem Raume einen bestimmten
Grenzwert nicht über- oder unterschreiten darf. Ein

Feuchtigkeitsmesser liefert dann die entsprechende
Führungsgrösse, welche auf die gleiche Art, wie für
den Thermostat beschrieben, auf die Schaltstelle 10
im Stromkreis 7 einwirkt. Es können aber auch
noch andere im Raume ermittelte Messwerte oder
der gemessene physikalische, chemische oder bio-
logische Zustand von im Raume gelagerten Gut als
Führungsgrösse für die Regelung herangezogen
werden.

Insbesondere bei Weinkellern ist es notwendig,
aber auch bei chemischen Prozessen kommt es
vor, dass die Temperatur des Raumes sommers
und winters innerhalb einer bestimmten Bandbreite
zu halten ist. Der Raum wird daher normalerweise
im Sommer zu kühlen und im Winter aufzuwärmen
sein. Auch eine solche Regelung kann mit der be-
schriebenen Einrichtung erreicht oder zumindest un-
terstützt werden.

Zu diesem Zwecke ist der Thermostat 8 doppel-
wirkend, d.h., dass er auf einen oberen und einen
unteren Grenzwert, zwischen denen die gewünschte
Bandbreite liegt, einstellbar ist. (Gleicherweise
können aber auch zwei einfach wirkende Thermo-
state dafür verwendet werden.) Ferner ist er nicht
nur über die Leitung 9 mit der zweiten Schaltstelle
10 im Stromkreis 7 verbunden, sondern auch über
die Leitung 13 mit der Elektronik 4.

Überschreitet die Raumtemperatur den eingestell-
ten oberen Grenzwert, wird es also im Raume zu
warm, so schliesst der Thermostat die Schaltstelle
10 und schaltet die Elektronik 4 auf Kühlung. Ist es
ausser kälter als im Raume und die in die Elektro-
nik eingespeiste minimale, noch wirksame Differenz
zwischen Aussenluft- und Raumtemperatur vorhan-
den oder überschritten, so ist die erste Schaltstelle
6 bereits geschlossen.

Der Stromkreis 7 ist nun an keiner Schaltstelle
mehr unterbrochen und der Ventilator 12 beginnt,
Aussenluft in den Raum 1 zu fördern. Sinkt im Lau-
fe des Kühlvorganges die Differenz zwischen der
Aussenluft und der Raumtemperatur unter den ein-
gegebenen Minimalwert ab, so unterbricht die Elek-
tronik 4 den Stromkreis 7 an der Schaltstelle 6. Die
Kühlung wäre jetzt wenig wirksam. Sinkt die Raum-
temperatur unter den oberen Grenzwert und liegt
somit innerhalb der gewünschten Bandbreite, so
unterbricht der Thermostat 8 den Stromkreis 7 an
der Schaltstelle 10. Damit setzt in beiden Fällen die
Förderung des Ventilators 12 aus.

Unterschreitet die Raumtemperatur den eingestell-
ten unteren Grenzwert und ist eine Erwärmung
des Raumes 1 nötig, dann läuft der Regelvorgang
in sinngemäss gleicher Weise ab.

Liegt die Raumtemperatur innerhalb der vorgese-
henen Bandbreite, so bleibt der Stromkreis 7 an
der Schaltstelle 10 unterbrochen, bis wieder ein
Grenzwert über- bzw. unterschritten wird.

Werden höhere Anforderungen an die Einhaltung
einer bestimmten Raumtemperatur gestellt, die mit
der Aussenluft allein nicht erreichbar sind, so kön-
nen selbstverständlich zusätzliche Mittel zur Küh-
lung oder Erwärmung des Raumes herangezogen
werden.

Es sei noch vermerkt, dass auch zwei oder meh-
rere Führungsgrössen unabhängig voneinander in

der beschriebenen Weise auf den Stromkreis 7 und damit auf die Förderung von Aussenluft in den Raum einwirken können.

In manchen Gebieten kommt das gefährliche Radongas vor, welches aus dem Erdreich oder aus dem Grundwasser austritt. Es kann sich z.B. im Hohlraum unter einem Hause sammeln und damit auch die Wohnräume gefährden. Überschreitet die Konzentration einen zulässigen Grenzwert, muss sofort etwas dagegen unternommen werden. Das gleiche gilt beim Auftreten von anderen gesundheitsschädlichen Gasen, wie sie beispielsweise in Laboratorien oder bei Gärprozessen vorkommen.

Die erfindungsgemässe Einrichtung ist auch zur Abhilfe von derartigen Notfällen bestens geeignet. Es genügt, bei der Ausführung nach Fig. 1 eine zusätzliche Messvorrichtung einzubauen, welche speziell für das betreffende schädliche Gas auszuwählen ist. Sobald die Konzentration des Gases einen festlegbaren, zulässigen Maximalwert überschreitet, schliesst die Messvorrichtung eine Schaltstelle in einer (nicht dargestellten) Parallelleitung des Stromkreises 7, welche die Schaltstellen 6 und 10 überbrückt. Damit wird der Ventilator 12 in Gang gesetzt und eine Zwangsbelüftung des Raumes 1 mit Aussenluft erreicht, unabhängig von Temperaturdifferenzen oder Luftzustand, von Tages- oder Jahreszeit. Je nach Wunsch kann dabei der Ventilator, wie schon oben ausgeführt, Aussenluft in den Raum fördern oder Luft mit dem schädlichen Gas aus dem Raume absaugen, wodurch Aussenluft nachströmt.

Der durch das Absaugen der Luft aus dem Raume 1 entstehende Unterdruck bewirkt nicht nur das Nachströmen frischer Aussenluft, sondern verhindert auch, dass schädliches Gas aus dem Raume 1 in einen darüberliegenden Wohnraum einsickern kann.

Eine ähnliche Ausführung, die auch für eine Zwangsbelüftung vorgesehen ist, zeigt die Fig. 2. Die Temperaturfühler 2 und 3 leiten ihre Messwerte zur Elektronik 15, welche die Differenz daraus bildet. Ferner ist das Messgerät 8 vorhanden zur Ermittlung der jeweils massgeblichen Führungsgrösse. Es steht mit der Elektronik über die Leitung 13 in Verbindung. Die Elektronik ist über die Leitung 5 mit der ersten Schaltstelle 6 im Stromkreis 7 verbunden, welche sie je nach Bedarf schliesst oder öffnet.

Mit dem Schliessen des Stromkreises 7 setzt die Durchlüftung des Raumes 1 ein, wofür hier zwei Ventilatoren 12 verwendet werden, die gleichzeitig ein- und ausschaltbar sind. Es ist zweckmässig, wenn sie im Raume diagonal einander gegenüberliegen und auch reversierbar bzw. schwenkbar sind. Prinzipiell würde auch ein einziger Ventilator genügen.

Selbstverständlich können auch mehr als zwei Ventilatoren eingebaut werden, was besonders bei winkligen Räumen von Vorteil ist. Die beste Wirkung lässt sich erzielen, wenn die eine Hälfte der Ventilatoren Luft aus dem Raume absaugt und die andere Hälfte Aussenluft in den Raum hineinbläst. Diese Aufgabenteilung ist selbst bei geschlossener Lüftungsklappe 14 möglich, doch unterstützt ihr Öff-

nen den Luftwechsel im Raume. Es können auch mehrere Lüftungsklappen verwendet werden.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann, zumindest für einige Zeit, durch entsprechende Auslegung der Saugventilatoren ein gewisser Unterdruck im Raume 1 aufrechterhalten werden, was durch gut dichtende Lüftungsklappen noch unterstützt wird. Damit wird die Möglichkeit einer Diffusion schädlicher Gase aus dem Raume 1 in einen darüberliegenden Wohnraum weitgehend ausgeschaltet.

Im Raume 1 ist auch die Messvorrichtung 16 installiert, die für die Feststellung des Vorhandenseins und der Konzentration eines der oben erwähnten schädlichen Gase vorgesehen ist. Sie ist über die Leitung 17 mit der Elektronik 15 verbunden. Ein noch zulässiger Maximalwert der Konzentration des betreffenden Gases ist wahlweise festlegbar. Wird er überschritten, schliesst die Elektronik sofort die Schaltstelle 6 im Stromkreis 7, die Ventilatoren 12 beginnen zu laufen und damit setzt die Zwangsbelüftung des Raumes 1 ein, was notgedrungen sogar bei einem Gleichgewicht zwischen Aussen- und Innentemperatur erfolgt.

Auch die Überwachung der Stillstandszeit der Ventilatoren seit der letzten Durchlüftung des Raumes kann eine die Zwangsbelüftung auslösende Messgrösse liefern. Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass bei einer Durchlüftung auch die Konzentration schädlicher Gase herabgesetzt wird. Bleibt nun die nächste Durchlüftung zu lange aus, so wird nach einer festlegbaren maximalen Stillstandszeit der Ventilatoren die Zwangsbelüftung des Raumes durch die Elektronik ausgelöst.

Die Messvorrichtung 16 kann auch ein Sensor sein für das Mass der Feuchtigkeit in Bauteilen aus Holz, welches für einen Zerfall am anfälligsten ist. Auch hier muss bei Überschreitung eines in die Elektronik eingegebenen, noch zulässigen Höchstwertes die Zwangsbelüftung möglichst rasch eingeschaltet werden. Doch ist in diesem Falle darauf zu achten, dass die Aussenluft-Temperatur tiefer liegt als die Raumtemperatur, um die Gefahr eines weiteren Feuchtigkeitsniederschlages am Holz zu vermeiden. Das kann ebenfalls durch die Elektronik 15 überwacht werden.

Die Zwangsbelüftung wird beendet, sobald der jeweils festgelegte Maximalwert der Messgrösse wieder unterschritten ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Ventilatoren nach Ablauf einer vorgewählten Zeit wieder abzuschalten. Spricht nachher die Messvorrichtung noch immer an, wird sofort ein weiterer Zyklus der Zwangsbelüftung eingeschaltet.

Es ist von Vorteil, wenn eine Alarmanlage 18 vorgesehen wird, die mit der Messvorrichtung 16 verbunden ist. Sobald die Messgrösse den gewählten Maximalwert überschreitet und die Elektronik 15 die Zwangsbelüftung einschaltet, wird gleichzeitig ein optisches oder ein akustisches Signal ausgelöst.

Es kann dazu auch eine bereits vorhandene Alarmanlage verwendet werden, die z.B. für die Anzeige von Übertemperatur in einem klimatisierten Raume, von Hochwasser oder eindringendem Re-

genwasser, für einen Rauch- oder Feueralarm installiert ist.

Bei solchen kombinierten Alarmanlagen ist es zweckmässig, Sirenen mit unterschiedlichem Klang zur sofortigen Identifizierung des Anlasses für den Alarm einzusetzen. Als weitere Sicherung kann die Alarmanlage 18, unabhängig vom verwendeten Stromnetz, von einem Akkumulator gespeist werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zustandsregelung der klimatischen Verhältnisse in einem Innenraum durch gesteuerte Durchlüftung des Raumes mit Aussenluft mittels mindestens eines Ventilators, dessen Antriebsmotor in einem elektrischen Stromkreis liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Aussenluft und des Raumes (1) gemessen werden, und sobald die aus diesen beiden Temperaturen ermittelte Differenz einen wählbaren Minimalwert überschreitet, die Durchlüftung des Raumes durch Schliessen des Stromkreises (7) des Ventilators (12) ausgelöst wird, und dass dieser Regelvorgang überlagert wird durch den Einfluss mindestens einer Führungsgrösse, welche bei Überschreiten eines wählbaren Grenzwertes auf den Stromkreis im Sinne eines Unterbrechens und Schliessens desselben einwirkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Temperaturregelung des Raumes (1) dessen Temperatur die Führungsgrösse bildet.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Raume (1) die Führungsgrösse bildet.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein messbarer physikalischer, chemischer oder biologischer Zustand eines im Raume (1) vorhandenen Gutes die Führungsgrösse bildet.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswirkung der Aussenluft- und der Raumtemperatur auf die zu bildende Differenz vertauschbar ist, indem zur Kühlung des Raumes (1) die Raumtemperatur den Minuend und die Aussenluft-Temperatur den Subtrahend bildet, und zur Erwärmung des Raumes die Aussenluft-Temperatur den Minuend und die Raumtemperatur den Subtrahend bildet.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Einregelung der Temperatur des Raumes (1) innerhalb einer wählbaren Bandbreite, der Einfluss der Raumtemperatur bei Überschreitung des oberen Grenzwertes der Bandbreite den Stromkreis (7) schliesst und die Differenzbildung auf Kühlung des Raumes einstellt, bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes der Bandbreite den Stromkreis ebenfalls schliesst und die Differenzbildung auf Erwärmung des Raumes einstellt, und bei einer Raumtemperatur innerhalb der gewählten Bandbreite der Stromkreis unterbrochen bleibt.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schutze des Raumes (1) vor Feuchtigkeit und schädlichen Gasen, bei Über-

schreitung eines festlegbaren, zulässigen Maximalwertes einer zugeordneten Messgrösse als Führungsgrösse eine Zwangsbelüftung des Raumes eingeschaltet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stillstandszeit des Ventilators (12) seit der letzten Durchlüftung des Raumes (1) die Messgrösse bildet.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Konzentration des schädlichen Gases im Raume (1) die Messgrösse bildet.

10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Feuchtigkeitsgrad eines Bauteiles im Raume (1) die Messgrösse bildet.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsbelüftung des Raumes (1) bei Unterschreitung des zulässigen Maximalwertes der Messgrösse wieder abgeschaltet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsbelüftung des Raumes (1) nach Ablauf einer wählbaren Zeitspanne wieder abgeschaltet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit der Einschaltung der Zwangsbelüftung des Raumes (1) ein Alarm ausgelöst wird.

14. Regeleinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen ersten Temperaturfühler (2) innerhalb des Raumes (1), durch einen zweiten Temperaturfühler (3) in der umgebenden Atmosphäre und durch eine Elektronik (4, 15), welche die Differenz aus den beiden von den Temperaturfühlern gemessenen Temperaturen bildet und mit einer ersten Schaltstelle (6) im Stromkreis (7) in Verbindung steht, ferner gekennzeichnet durch ein Messgerät (8) für die Führungsgrösse, welches ebenfalls mit einer Schaltstelle im Stromkreis (7) in Verbindung steht.

15. Regeleinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (8) mit einer zweiten Schaltstelle (10) im Stromkreis (7) in Verbindung steht.

16. Regeleinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsstellen von den beiden Temperaturfühlern (2, 3) in die Elektronik (4, 15) miteinander vertauschbar sind.

17. Regeleinrichtung nach den Ansprüchen 14 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (8) ein doppelwirkender Thermostat ist, welcher bei Überschreitung eines wählbaren oberen Grenzwertes der Raumtemperatur die Elektronik (4, 15) auf Kühlung des Raumes (1) durch Aussenluft einstellt, und der Thermostat bei Unterschreitung eines wählbaren unteren Grenzwertes der Raumtemperatur die Elektronik auf Erwärmung des Raumes durch Aussenluft einstellt.

18. Regeleinrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch eine Messvorrichtung (16) zur Inangasetzung einer Zwangsbelüftung des Raumes (1) durch Schliessen einer Schaltstelle in einer Parallelschaltung des Stromkreises (7), welche die erste Schaltstelle (6) überbrückt.

19. Regeleinrichtung nach den Ansprüchen 14 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Mess-

gerät (8) und die Messvorrichtung (16) mit der Elektronik (15) in Verbindung stehen, welche in der Lage ist, sämtliche Messwerte zu verarbeiten und welche über die erste Schaltstelle (6) im Stromkreis (7) die Durchlüftung und die Zwangsbelüftung des Raumes (1) regelt. 5

20. Regeleinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (11) des Ventilators (12) reversierbar ist.

21. Regeleinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lüftungs-klappe (14) für den Raum (1) vorgesehen ist, die während der Durchlüftung und der Zwangsbelüftung des Raumes geöffnet ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

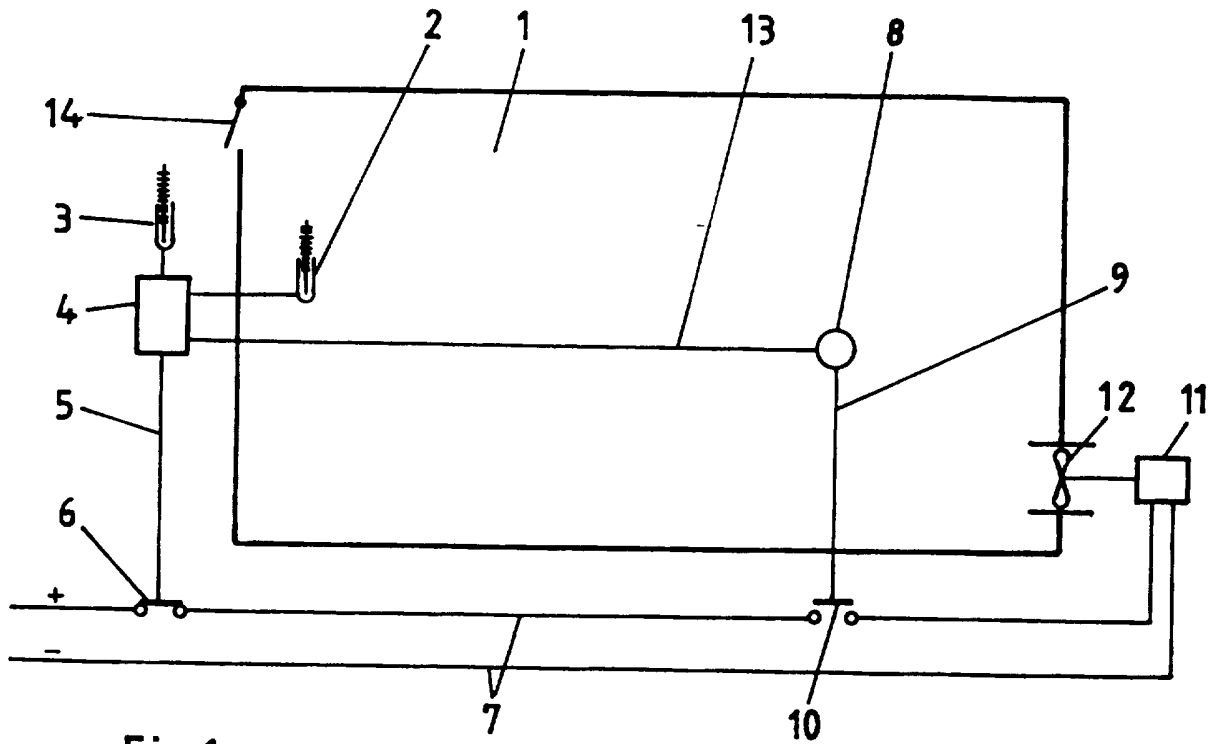


Fig.1

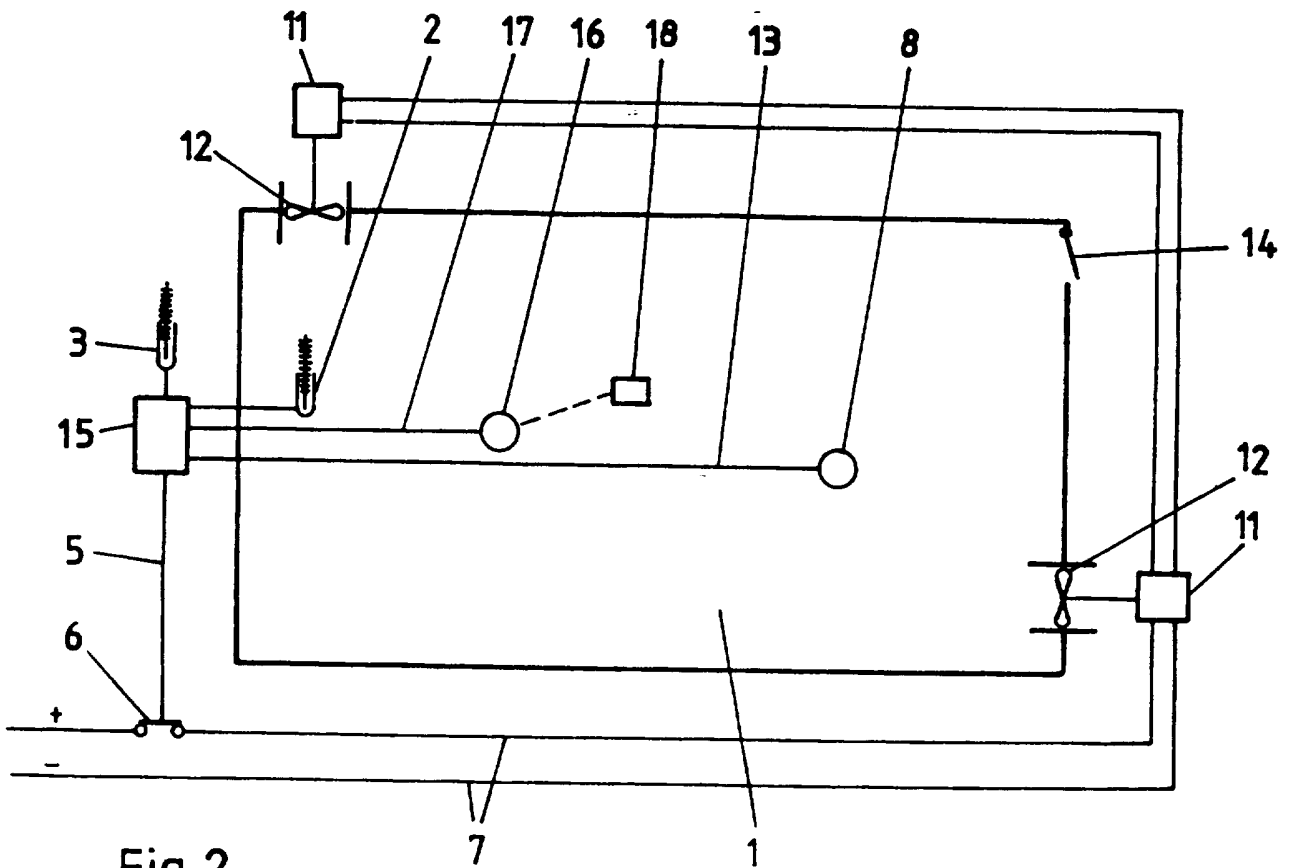


Fig.2