



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 24 F
F 24 F

11/047
13/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

636 945

21 Gesuchsnummer: 12435/78

22 Anmeldungsdatum: 06.12.1978

30 Priorität(en): 07.12.1977 US 858140

24 Patent erteilt: 30.06.1983

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.06.1983

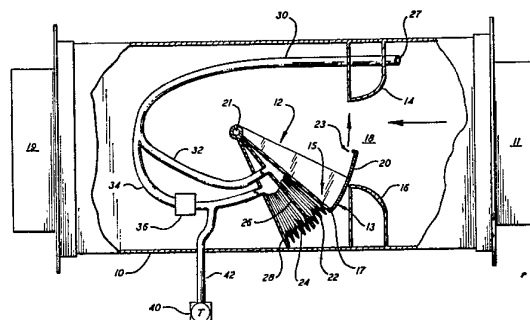
73 Inhaber:
Carrier Corporation, Syracuse/NY (US)

72 Erfinder:
William E. Clark, Syracuse/NY (US)
Carl C. Herb, Camillus/NY (US)
Reginald S. Greene, Rochester/NY (US)

74 Vertreter:
Hepatex-Ryffel AG, Zürich

54 Luftkonditionierungsanlage.

57 In einer Leitung (11, 19), durch welche konditionierte Luft in einen zu konditionierenden Raum geführt wird, ist in einem Gehäuse (10) eine Drosseleinrichtung (12) mit einer schwenkbaren Drosselplatte (20) zum Regulieren des Luftstromes angeordnet. Zum Bewegen der Drosselplatte (20) sind ein erster Balg (22) und ein zweiter Balg (24) vorgesehen. Der erste Balg (22) ist direkt mit dem Druck der zugeführten konditionierten Luft beaufschlagt; er dient dazu, den Luftstrom unabhängig von Schwankungen dieses Druckes konstant zu halten. Der zweite Balg (24) ist mit einem mittels eines Luftablastthermostates (40) reduzierten Druck beaufschlagt; er wird wirksam, wenn sich die Temperatur im Raum einem vorgegebenen Sollwert nähert, und reduziert dann die Grösse des Luftstromes.



PATENTANSPRÜCHE

1. Luftkonditionierungsanlage, mit wenigstens einer Leitung (11, 19) für die Zufuhr von konditionierter Luft in einen Raum und mit einer Drosseleinrichtung (12), die in einem im Luftstrom durch die Leitung (11, 19) angeordneten Gehäuse (10) montiert ist, um die Grösse des Stromes von konditionierter Luft durch die Leitung (11, 19) zu regulieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (12) ein Drosselement (13) und einen ersten aufblasbaren Balg (22) zum Variieren der Stellung des Drosselementes (13) in dem Gehäuse (10) aufweist, dass Mittel (27, 30) vorgesehen sind zum Regulieren der Aufblähung des Balges (22) in Abhängigkeit von Änderungen des Druckes der zugeführten konditionierten Luft, um einen mindestens annähernd konstanten Luftstrom nach der Drosseleinrichtung (12) unabhängig vom Druck der zugeführten konditionierten Luft aufrecht zu erhalten, dass die Drosseleinrichtung (12) ferner einen zweiten aufblasbaren Balg (24) zum zusätzlichen Variieren der Stellung des Drosselementes (13) in dem Gehäuse (10) aufweist und dass Mittel (34, 40, 42) vorgesehen sind zum Regulieren der Aufblähung des zweiten Balges (24) in Abhängigkeit von der Temperatur der Luft in dem Raum, um die Grösse des abgegebenen Luftstromes unter den Wert des genannten konstanten Luftstromes zu senken, wenn sich die Temperatur der Luft in dem Raum einem vorgegebenen Sollwert nähert.

2. Luftkonditionierungsanlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Rohrleitungsmittel (30, 32, 34) zum Zuführen von konditionierter Luft von einer Stelle vor der Drosseleinrichtung (12) zu dem ersten und dem zweiten Balg (22, 24) zum Aufblähen derselben.

3. Luftkonditionierungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (12) eine schwenkbare Platte (26) aufweist, die in dem Gehäuse (10) angeordnet ist, und dass der erste Balg (22) mit dieser Platte (26) zur Verschiebung mit derselben verbunden ist, so dass die Winkelstellung der Platte (26) die Grösse des konstanten Stromes von konditionierter Luft festlegt.

4. Luftkonditionierungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem zweiten Balg (24) zum Regulieren der Aufblähung desselben ein Luftablassthermostat (40) verbunden ist, der auf die Temperatur der Luft in dem Raum anspricht.

5. Luftkonditionierungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (10) wenigstens eine Abschlussplatte (14) montiert ist, die zusammen mit dem schwenkbaren Drosselement (13) eine Öffnung für den Durchtritt der konditionierten Luft begrenzt, dass die Drosseleinrichtung (12) ferner eine erste Platte (26) aufweist, die um die gleiche Achse wie das Drosselement (13) schwenkbar in dem Gehäuse (10) angeordnet ist, wobei zwischen der ersten Platte (26) und dem Drosselement (13) einer der Bälge (22) angeordnet ist, und dass die Drosseleinrichtung (12) eine zweite Platte (28) aufweist, die im Gehäuse (10) angeordnet ist, wobei zwischen der zweiten Platte (28) und der ersten Platte (26) der andere der Bälge (24) angeordnet ist, und wobei die erste Platte (26) zwischen dem Drosselement (13) und der zweiten Platte (28) liegt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftkonditionierungsanlage gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Viele in den letzten Jahren errichtete Gebäude mit mehreren Räumen, z. B. Bürogebäude und Schulgebäude, enthalten Luftkonditionierungsanlagen für die Lieferung von relativ warmer oder gekühlter konditionierter Luft aus einer zentralen Quelle derselben in die einzelnen Räume im Gebäude. In der Regel

werden eine oder mehrere Leitungen verwendet, um die Luft in jeden der Räume zu führen. Häufig ist eine Drosseleinrichtung in der Leitung angeordnet, um den Luftstrom zu einer oder mehreren Auslasseinheiten zu regulieren, die in dem Raum angeordnet sind, welcher durch die Zufuhr von Luft konditioniert werden soll. Die Bewegungen der Drosseleinrichtungen können von Änderungen des Druckes der zugeführten konditionierten Luft und/oder von Änderungen der Temperatur im Raum abhängig gemacht werden.

In manchen bekannten Luftkonditionierungsanlagen enthält jede der Auslasseinheiten, die in dem zu konditionierenden Raum angeordnet sind, einen aufblasbaren Balg zum Regulieren des Stromes von konditionierter Luft in den Raum. Die Aufblähung des Balges wird dabei von einer Einrichtung gesteuert, die auf den Druck der zugeführten Luft anspricht, um einen im wesentlichen konstanten Strom von konditionierter Luft in den Raum aufrecht zu erhalten. Zusätzlich ist in einigen bekannten Anlagen eine temperaturempfindliche Einrichtung mit der druckempfindlichen Einrichtung kombiniert, um den Strom von konditionierter Luft zu reduzieren, wenn sich die Temperatur im Raum einem vorgegebenen Sollwert nähert. Die druckempfindliche Einrichtung gibt an den Balg ein Drucksignal ab, das zum Druck der zugeführten Luft proportional, aber kleiner als dieser ist. Wenn sich die Temperatur der Luft im Raum dem vorgegebenen Sollwert nähert, bewirkt die temperaturempfindliche Einrichtung eine Erhöhung des Wertes des dem Balg zugeführten Signals, wodurch die Aufblähung des Balges zunimmt. Wenn es wünschbar ist, den Luftstrom vollständig zu unterbinden, erreicht das dem Balg zugeführte Drucksignal im wesentlichen den Wert des Druckes der zugeführten Luft.

In anderen bekannten Luftkonditionierungsanlagen wurde es als wünschbar angesehen, den Luftstrom durch die Leitung zu regulieren, indem eine Drosseleinrichtung in der Leitung vor den Auslasseinheiten angeordnet wird. Darin wird ein Balg in direkter Abhängigkeit von Änderungen des Druckes der zugeführten Luft aufgebläht, um den Strom von konditionierter Luft im wesentlichen konstant zu halten. In der Regel ist der dem Balg zugeführte Druck etwa gleich dem Druck der zugeführten Luft. Wenn es erwünscht ist, den Luftstrom zu reduzieren, wenn sich die Temperatur in einem Raum einem vorgegebenen Sollwert nähert, muss daher eine zusätzliche Kraft zum Bewegen der Drosseleinrichtung erzeugt werden.

Die bekannten Anordnungen, die zum Steuern des Stromes von konditionierter Luft durch eine Leitung durch Variieren der Stellung einer Drosselplatteneinrichtung in der Leitung verwendet werden, weisen jedoch eine unbefriedigende Wirksamkeit auf.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, in einer Luftkonditionierungsanlage der eingangs angegebenen Art Mittel zur Verfügung zu stellen, die eine überaus wirkungsvolle Regulierung des Stromes von konditionierter Luft durch die Leitung zu mehreren Auslasseinheiten ermöglichen, wobei der Luftstrom unabhängig von Änderungen des Druckes der zugeführten konditionierten Luft mindestens annähernd konstant gehalten werden soll. Mit temperaturempfindlichen Mitteln soll der Luftstrom unter den vorgegebenen Wert gesenkt werden, wenn sich die Temperatur in einem Raum einem vorgegebenen Sollwert nähert.

Die erfindungsgemässe Luftkonditionierungsanlage ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 enthaltenen Merkmale gekennzeichnet.

Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine zum Teil schematische Schnittansicht einer Zufuhrleitung für konditionierte Luft, in der eine Drossel-einrichtung mit zugeordneter Steuereinrichtung angeordnet ist.

Eine Leitung II dient dazu, konditionierte Luft von einer zentralen Quelle derselben (nicht dargestellt) in einen Raum in

einem eine Mehrzahl von Räumen enthaltenden Gebäude, z. B. einem Bürogebäude oder einem Schulgebäude, zu führen. Die konditionierte Luft strömt durch die Leitung II zu einer oder mehreren Auslasseinheiten, die in verschiedenen Räumen in dem Gebäude angeordnet sind.

Eine schwenkbare Drosseleinrichtung 12 ist in einem Gehäuse 10 angeordnet, das zwischen die Leitung 11 und eine Auslassleitung 19 eingeschaltet ist. Die Drosseleinrichtung 12 ist auf einer Welle 21 schwenkbar montiert, die sich quer zur Richtung des Luftstromes durch die Leitung II erstreckt. Die Welle 21 liegt etwa auf der Höhe der vertikalen Mitte einer Öffnung 18. Sie besitzt eine Drossel 13 mit einem L-förmigen Element 15, das einen längeren Schenkel 17 und einen kürzeren Schenkel 20 aufweist. Der kürzere Schenkel 20 ist eine Platte mit einer gekrümmten Oberfläche, die dem Luftstrom durch die Öffnung 18 zugekehrt ist. Die Öffnung 18 ist von zwei im Abstand voneinander angeordneten Abschlussplatten 14 und 16 begrenzt, die in der Leitung angeordnet sind. Die Drosseleinrichtung 12 dient dazu, den Luftstrom durch die Öffnung 18 zu regulieren. Die Drossel 13 kann in Abhängigkeit vom Druck der Luft vor der Öffnung 18 und in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Raum verschwenkt werden, wie es im Nachstehenden erläutert ist.

Zu der Drosseleinrichtung 12 gehören ferner zwei aufblasbare Bälge 22 und 24. Der Balg 22 liegt zwischen den einander zugekehrten Oberflächen des Schenkels 17 und einer Platte 26, die um die Achse der Welle 21 schwenkbar ist. Der zweite aufblasbare Balg 24 ist an der anderen Oberfläche der Platte 26 und an der dieser zugekehrten Oberfläche einer weiteren Platte 28 befestigt. Die Platte 28 ist im Gehäuse 10 feststehend angeordnet. Durch Aufblähen des einen und/oder des anderen der aufblasbaren Bälge 22 und 24 wird die Drossel 13 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt, wie durch einen Pfeil 23 angedeutet.

Ein Rohr 30 weist ein offenes Ende 27 auf, das im Luftstromweg vor der Öffnung 18 liegt. Das Rohr 30 teilt sich in zwei Zweige 32 und 34, von denen der erste Zweig 32 mit dem ersten aufblasbaren Balg 22 verbunden ist, während der zweite Zweig 34 mit dem zweiten aufblasbaren Balg 24 verbunden ist. Die beiden Bälge 22 und 24 können also mit konditionierter Luft aufgeblasen werden, die ihnen über die Leitungen 30 und 32 bzw. 34 zugeführt wird.

Eine Drosselstelle oder ähnliche Strömungssteuereinrichtung 36 ist in dem Rohr 34 angeordnet. Ein Luftablassthermostat 40 bekannter Art ist über eine Leitung 42 an den Rohr 34 vor dem aufblasbaren Balg 24 angeschlossen. Der Thermostat 40 dient dazu, die Temperatur der Luft in einem der Räume festzustellen, die von der Luftkonditionierungsanlage bedient werden. Der Thermostat 40 steuert die Grösse des dem Balg 24 zugeführten Drucksignals, indem er die Leitung 42 und damit den Rohr 34 selektiv mit der Atmosphäre verbindet.

In der Regel sind an das Gehäuse 10 mehrere Auslasseinheiten angeschlossen und enthält die Luftkonditionierungsanlage mehrere zusätzliche Luftzufuhrleitungen, wobei jeder dieser Leitungen ihre eigenen Auslasseinheiten zugeordnet sind. Daher schwankt dann der Druck der zugeführten konditionierten Luft vor der Drosseleinrichtung 12 in Abhängigkeit von der Anzahl der Auslasseinheiten, die gerade in Betrieb sind. Wenn es erwünscht ist, einen konstanten Strom von konditionierter Luft zu jeder der Auslasseinheiten unabhängig von Schwankungen des Druckes der zugeführten konditionierten Luft aufrecht zu erhalten, muss die Drosseleinrichtung 12 so gesteuert oder eingestellt werden, dass sie den Luftstrom durch die Öffnung 18 entsprechend den Änderungen des Druckes der zugeführten Luft reguliert.

Wie schon erwähnt, verbindet das Rohr 30 den ersten aufblasbaren Balg 22 mit einer vor den Abschlussplatten 14 und 16

liegenden Stelle der Luftzufuhrleitung. Der erste aufblasbare Balg 22 ist also mit konditionierter Luft mit dem Zufuhrdruck beaufschlagt. Das Mass der Aufblähung des Balges 22 ändert in direktem Zusammenhang mit Änderungen des Druckes der zugeführten Luft. Wenn der Druck der zugeführten Luft steigt, nimmt die Aufblähung des Balges 22 entsprechend zu, wodurch die Drossel 13 gegen die Abschlussplatte 14 verschwenkt wird. Wenn umgekehrt der Druck der zugeführten Luft fällt, dann nimmt der Druck im Balg 22 ebenfalls ab, so dass dann die Drossel 13 von nicht dargestellten Federn und Hebeln gegen die Abschlussplatte 16 verschwenkt wird. In dieser Weise wird ein relativ konstanter Strom von konditionierter Luft durch die Öffnung 18 unabhängig von Änderungen des Druckes der zugeführten Luft aufrechterhalten.

Um eine verbesserte Steuerung zu ermöglichen, womit der Luftstrom unter die vorbestimmte konstante Grösse gesenkt werden kann, ist das Rohr 30 über den Rohr 34 mit dem zweiten aufblasbaren Balg 24 verbunden. Der Luftablassthermostat 40 ist wie erwähnt vor dem aufblasbaren Balg 24 mit dem Rohr 34 verbunden. Der Thermostat 40 spricht auf die Temperatur der Luft in einem von der Leitung 19 bedienten Raum an. Wenn sich die Temperatur der Luft in dem Raum einem vorbestimmten Wert oder Sollwert nähert, sperrt der Luftablassthermostat 40 den Luftstrom durch die Leitung 42, so dass die Aufblähung des zweiten Balges 24 grösser wird. Dadurch wird die Drossel 13 nach oben gegen die Abschlussplatte 14 geschwenkt, um den Strom von konditionierter Luft durch die Öffnung 18 zu reduzieren. Wenn umgekehrt die Temperatur in dem Raum über den vorbestimmten Sollwert steigt, öffnet der Luftablassthermostat, so dass Luft aus dem Rohr 34 durch die Leitung 42 abgeführt wird, wodurch die Aufblähung des Balges 24 kleiner wird. Die Drossel 13 schwenkt dann im Uhrzeigersinn, um den Luftstrom durch die Öffnung 18 zu vergrössern. In keinem Fall kann der Luftstrom jedoch grösser als der vorbestimmte Maximalwert werden. Die Drosselstelle 36 im Rohr 34 dient dazu, die Aufblähung und Entleerung des zweiten Balges 24 durch den Thermostat 40 zu ermöglichen.

Die vorbestimmte Grösse des konstanten Luftstromes wird eingestellt durch Einstellen der Drosseleinrichtung 12 in eine Anfangsstellung in der Öffnung 18. Die Drosseleinrichtung hat dann für einen gegebenen Luftstrom, z. B. $28 \text{ m}^3/\text{min}$, und einen gegebenen Druck, z. B. 250 Pa, eine bestimmte Stellung in der Öffnung 18. Die vorbestimmte Stellung der Drosseleinrichtung wird durch Verschwenkung der Platte 26 reguliert. Wenn ein grösserer Wert des konstanten Luftstromes erwünscht ist, wird die Platte 26 der Drosseleinrichtung im Uhrzeigersinn verstellt. Dann strömt eine grössere Menge konditionierter Luft durch die Öffnung 18 zum Auslassende der Leitung. Wenn ein kleinerer Wert des konstanten Luftstromes erwünscht ist, wird die Platte 26 der Drosseleinrichtung im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt. Die Stellung der Drosseleinrichtung in der Öffnung 18, die durch die Winkelstellung der Platte 26 bezüglich der Abschlussplatten 14 und 16 festgelegt wird, bestimmt die Grösse des konstanten Luftstromes bei einem gegebenen Druck. Schwankungen des tatsächlichen Druckes der zugeführten Luft führen dazu, dass die Drossel 13 in der schon beschriebenen Weise verschwenkt wird, um den Luftstrom konstant zu halten. Wenn sich die Temperatur im Raum einem vorbestimmten Sollwert nähert, wird die Drosselplatte 20 durch Aufblähung des Balges 24 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt, um so den Luftstrom zu reduzieren.

Die beschriebene Drosseleinrichtung ermöglicht eine sehr wirkungsvolle Regulierung des Luftstromes zu mehreren Auslasseinheiten in Abhängigkeit von Änderungen des Druckes der zugeführten Luft und Änderungen der Temperatur in einem Raum.

