



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 675294 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **F 24 F** **7/08**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 607/89

⑫② Anmeldungsdatum: 20.02.1989

⑫④ Patent erteilt: 14.09.1990

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.09.1990

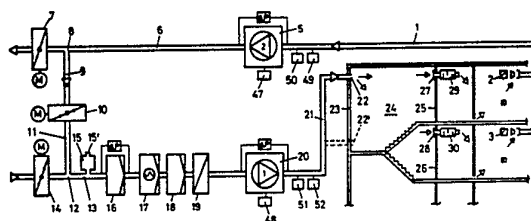
⑦③ Inhaber:
Felix Kalberer, Sargans

⑦② Erfinder:
Kalberer, Felix, Sargans

⑦④ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Raumlüftungsanlage.**

⑤⑦ Die Raumlüftungsanlage weist im Abluftkanal (1, 6) einen Ventilator (5), eine erste Abzweigung (8) und ein Absperrorgan (7) und im Zuluftkanal (13, 21) ein Absperrorgan (14), eine zweite Abzweigung (12), eine Filtereinrichtung (16 - 18) und einen Ventilator (20) auf. Zwischen die zwei Abzweigungen (8, 12) ist ein Umluft-Absperrorgan (10) eingefügt. Die drei Absperrorgane (7, 10, 14) werden zwischen einer Position, bei der sich das Umluft-Sperrorgan (10) im geschlossenen und die zwei anderen Absperrorgane (7, 14) im offenen Zustand befinden, und einer Position, bei der sich das Umluft-Absperrorgan (10) im offenen und die zwei anderen Absperrorgane (7, 14) im geschlossenen Zustand befinden, graduell gesteuert, um einen mindestens teilweise geschlossenen Luftkreislauf zu bilden. Dadurch wird erreicht, dass keine Primärenergie für die Erwärmung der Frischluft erforderlich ist.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Raumlüftungsanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Luftverschmutzung, das heisst die anthropogene Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch feste, flüssige oder gasförmige Fremdstoffe nimmt ständig zu, so dass die bekannten Raumlüftungsanlagen den speziellen Aufgaben, die die Luftverschmutzung stellt, nicht gerecht werden.

Die Erfindung zeigt demgegenüber einen Weg, um auch diese speziellen Aufgaben zu berücksichtigen und dabei zu einer Raumlüftungsanlage zu gelangen, die auch eine in neuerer Zeit bevorzugt angestrebte Einsparung von Wärmeenergie bis zu 100% gestattet. Die Raumlüftungsanlage nach der Erfindung kann nämlich in vielen Fällen ohne Wärmetauscher, das heisst, ohne dass für die Lüfterwärme Primärenergie benötigt wird, auskommen. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass nur relativ kleine Wärmeerzeuger- und Verteilanlagen erforderlich sind, was zu einer merklichen Kapitalersparnis führt.

Die Erfindung wird nun durch Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine einfache Raumlüftungsanlage nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine Doppellüftungsanlage.

Die Raumlüftungsanlage nach Fig. 1 weist einen Abluftkanal 1 auf, an den mehrere Ventile 2, 3, ..., die beispielsweise Tellerventile sein können, angeschlossen sind, um z.B. eine Nasszelle zu lüften. Der Ausgang des Abluftkanals 1 ist mit dem Eingang eines beispielsweise drehzahlgesteuerten Fortluftventilators 5 verbunden, dessen Ausgang über einen Abluftkanal 6 mit einem Absperrorgan 7 verbunden ist, dessen Luftklappe mit einem Servomotor betätigt wird. Der Abluftkanal 6 weist eine Abzweigung 8 auf, an die ein Lüftungskanal 9 angeschlossen ist, der zum Eingang eines Umluft-Absperrorgans 10 führt, dessen Ausgang über einen Lüftungskanal 11 und eine Abzweigung 12 an einen Zuluftkanal angeschlossen ist, der eine Vorkammer 15 mit einem weiteren Absperrorgan 14 verbindet. Die Luftklappen der Absperrorgane 10 und 14 können ebenfalls mit je einem Servomotor betätigt werden. Die Absperrorgane 7, 10 und 14 werden durch die Raumtemperatur im Gebäude gesteuert. Anstelle einer Klappe können diese Absperrorgane beispielsweise einen Flachschieber und dgl. aufweisen.

Der Ausgang der Vorkammer 15 ist mittels Kanals Strecken über die Reihenschaltung eines Vorfilters 16, eines Elektrofilters 17, eines Aktivkohlefilters 18 und gegebenenfalls eines Lüfterhitzers und/oder Luftkühlers 19 mit dem Eingang eines beispielsweise drehzahlgesteuerten Zuluftventilators 20 verbunden, dessen Ausgang über einen Zuluftkanal 21 mit einem Zulufteinlass 22 an der Wand 23 oder in der Decke des Treppenhauses 24 eines Gebäudes verbunden ist, wobei der Zulufteinlass sich nur ein wenig unterhalb oder gegebenenfalls direkt an der

Decke befindet. Andere Wände 25, 26 des Treppenhauses 24 sind ebenfalls mit Einlässen 27, 28 versehen, an denen jeweils ein Schalldämpfer 29, 30 montiert ist, um der Luft des Treppenhauses einen möglichst geräuschfreien Durchgang bis zum Bereich unmittelbar unterhalb der Decke verschiedener Zimmervorräume des Gebäudes zu gewähren. Eine feste Rohrverbindung vom Zuluftkanal 21 bis zu den Einlässen 27, 28 ist ebenfalls möglich.

Die Anlage nach Fig. 1 funktioniert folgendermassen: Im Fall, dass das Absperrorgan 10 offen und die Absperrorgane 7 und 14 geschlossen sind, wird durch die Ventilatoren 5 und 20 eine Luftströmung von den Nasszellen über die Tellerventile 2, 3, ..., den Ventilator 5, das Absperrorgan 10, die Filtereinrichtung 15 bis 19, und den Ventilator 20 zum oberen Bereich des Treppenhauses 24 erzeugt. Dadurch werden Schadstoffe sowie Rauch und Staubpartikel, die wegen der atmosphärischen Luftverschmutzung sowie durch die Raumbelastung die Luft verunreinigen, von den Filtern 16, 17 und 18 zurückgehalten. Wenn nun das Gebäude oft während langer Zeit verschlossen bleibt, muss der von den Menschen verbrauchte Sauerstoff ersetzt werden. Zu diesem Zweck weist die Kammer 15 ein kleines Ventil oder Absperrorgan 15' auf, das getrennt von den Klappen der Absperrorgane 7, 10 und 14 gesteuert werden kann, deren Klappen somit sozusagen synchron gesteuert werden können, und zwar vorzugsweise für jede Umluftmenge zwischen 0 und 100% und automatisch aufgrund der Raum- und Einblasteremperatur. Wenn also die Absperrorgane 7 und 14 während längerer Zeit geschlossen sind, erhält die Vorkammer 15 frische Luft über das Ventil 15'. Selbstverständlich können gleichzeitig Schadstoffe in die Vorkammer 15 mit hineingelangen; diese Schadstoffe werden jedoch in den Filtern 16 bis 18 zurückgehalten. Durch das Ventil 15' können somit die Leckverluste kompensiert werden.

Durch die Erfindung wurde die Erkenntnis gewonnen, dass das periodische kurzzeitige und/oder teilweise Öffnen der Organe 7 und 14, das wegen der Temperaturregelung ohnehin notwendig ist, vollumfänglich genügt, um die benötigte Sauerstoffmenge einzulassen.

Wenn im Gebäude beispielsweise 120 Personen wohnen, die ca. 4 m³ Luft pro Tag verbrauchen, so sind 480 m³ Luft pro Tag notwendig. Eine solche Menge Luft kann durch Schliessen des Absperrorgans 10 und Öffnen des Absperrorgans 14 während 8 Minuten pro Tag (= 480 Sek.) eingelassen werden, sofern der Ventilator 20 eine Leistung von 3600 m³/h (= 1 m³/Sek.) aufweist. Auf der anderen Seite, da das Gebäude keineswegs hermetisch geschlossen bleiben kann, ergibt sich daraus, dass die Sauerstoffbilanz völlig unproblematisch ist, so dass in vielen Fällen die Vorkammer 15 und/oder das Ventil 15' entfallen können, insbesondere wenn man berücksichtigt, dass bei der herkömmlichen Bauweise von Gebäuden ein Luftwechsel von 0, 2 im Sommer bzw. 0, 3 im Winter nicht unterschritten wird. Wegen der grossen Leistung der Ventilatoren 5 und 20 sowie der Filter 16, 17, 18, die verhältnismässig sehr viel mehr Schadstoffe absorbieren als der Mensch Sauerstoff verbraucht, wird die Luft

im Gebäude von Schadstoffen praktisch völlig befreit. Asthmatiker und Allergiker fühlen sich in solch belüfteten Räumen bedeutend wohler.

Durch die Erfindung wird gleichzeitig eine ausgezeichnete Wärmebilanz erreicht. Dadurch, dass beispielsweise im Winter das Absperrorgan 10 ständig geöffnet und die Absperrorgane 7 und 14 ständig geschlossen sein können, geht keine Wärme an die Aussenwelt verloren. Dieser Vorteil wird auch im Sommer genutzt, da bei erforderlichem Kühlbetrieb, das heisst bei höheren Aussentemperaturen als Raumtemperaturen, nur die Umluft und nicht noch die warme Aussenluft gekühlt werden muss. Die Kühllast wird somit um ca. 1/3 reduziert, wobei sich dieses Lüftungssystem auch für eine natürliche Nachtauskühlung eignet.

Im weiteren wird durch die Reduzierung des Aussenluftanteils in sehr vielen Fällen eine Luftbefeuchtung überflüssig.

Das Treppenhaus und die Korridore (Fig. 1) werden durch den Lufteinlass 22 durchspült. Da die sich an der Decke befindende warme Luft genutzt und dadurch weniger Energie für den Auftrieb benötigt wird, sind tiefere Einblastemperaturen möglich.

Dabei ist zu bemerken, dass auch im Winter die Raumtemperatur in gut isolierten Gebäuden gelegentlich zu hoch sein kann, nämlich weil es Sonnenstunden gibt und weil sowohl die Menschen als auch Apparate jeder Art Wärme abgeben. In den mehr oder weniger kurzen Zeiten, in denen die Raumtemperatur zu hoch ist, können die Servomotoren der Absperrorgane 7, 10 und 14 über eine Steuerung mit einem Temperaturfühler betätigt werden, um warme und verbrauchte Luft abzugeben und frische Luft einzulassen. Die Erfindung zeigt, dass durch die vorgesehene Temperaturregelung die Absperrorgane 7 und 14 so lange offen bleiben müssen, dass dadurch die Frage der Sauerstoffversorgung – wie weiter oben dargelegt – in den Hintergrund tritt.

Sobald wegen Raumüberwärmung die Organe 7, 10 und 14 betätigt werden, um warme Luft abzuführen und frische Luft einzulassen, soll zweckmässigerweise die Raumheizung automatisch abgesperrt werden, um ein Pendeln zwischen Heizen und Kühlen zu verhindern.

Die Doppelanlage nach Fig. 2 besteht aus zwei Raumlüftungsanlagen nach Fig. 1 mit je einem Fortluftventilator 31 bzw. 41, drei Absperrorgane 32, 33, 34 bzw. 42, 43, 44 und zwei Filtereinrichtungen 35 bzw. 45. Die Raumlüftungsanlagen dienen zur Lüftung je eines Grossraumes 36 bzw. 46. Dabei ist der Abluftkanal der ersten Raumlüftungsanlage vor dem Absperrorgan 32 über eine Abzweigung 37 und einen Verbindungskanal 38 und gegebenenfalls über ein weiteres Absperrorgan 39 mit einer weiteren Abzweigung 40 am Zuluftkanal der zweiten Raumlüftungsanlage nach dem Absperrorgan 43 verbunden. Die Zuluftventilatoren sind mit 20 bzw. 20' bezeichnet.

Falls das Absperrorgan 39 geschlossen ist, funktionieren die zwei Raumlüftungsanlagen unabhängig voneinander, wie anhand der Fig. 1 beschrieben.

Falls aus irgendeinem Grund der Raum 36 zu

warm und der Raum 46 zu kalt ist, kann das Absperrorgan 39 geöffnet werden, um warme Luft vom Raum 36 über die Filtereinrichtung 45 zum Raum 46 zu führen. Zu diesem Zweck können beispielsweise die Absperrorgane 32 und 43 geschlossen und die Absperrorgane 42 und 33 offen sein.

Die Ventilatoren nach Fig. 1 und 2 können auch zwei- oder mehrstufig anschalbar sein.

Da die Aktivkohlefilter bekanntlich nicht gegen Methan oder Kohlenmonoxid schützen, können die Filtereinrichtungen nach Fig. 1 und 2 ein zusätzliches Spezialfilter für diesen Zweck aufweisen. Im übrigen schützt ein Aktivkohlefilter auch gegen Formaldehyd, wenn er nur in kleinen Mengen von den Baumaterialien abgegeben wird.

Das fakultative Vorfilter 16 kann vorzugsweise ein hochwertiges Schwebstofffilter sein, namentlich für radioaktive Schwebstoffe, Bakterien und Viren.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Ventilatoren je ein Messgerät 47, 48 aufweisen können, das vorzugsweise bei Drehzahlsteuerung ein Frequenzumformer oder bei mehrstufigem Betrieb ein Differenzdruckmesser ist. Auch eine Überwachung der Filterverschmutzung kann vorgesehen sein.

Als weitere Messgeräte können dem Fortluftventilator eine Druckmesssonde 49 und bei Drehzahlsteuerung eine Volumenstrommesssonde 50 vorgeschaltet und dem Zuluftventilator ein Temperaturfühler 50 und bei Drehzahlsteuerung auch eine Volumenmesssonde 52 nachgeschaltet werden.

In der Ausführung nach Fig. 1 kann die über das Absperrorgan 7 abgeführte Luft beispielsweise in den Raum der Apparate-Zentrale ausgelassen werden, der somit erwärmt wird, wobei diese Wärme mittels einer Wärmepumpe zurückgewonnen werden kann.

Im weiteren ist eine Reduktion der Luftvolumenströme um mindestens 50% durch den Einsatz des sogenannten Verdrängungs-Lüftungsprinzips möglich, was eine Kapital- und Energieeinsparung mit sich bringt. Zu diesem Zweck wird die gereinigte Luft über einen Bodenkanal 22 gegebenenfalls über eine Brüstung oder Ausblassäulen eingeblasen und die verschmutzte Luft an der oder durch die Decke abgesogen. Im Gegensatz zum Mischsystem wird somit die gereinigte Luft nicht mit der belasteten Luft gemischt, so dass die Einblasströmung nicht gegen den natürlichen Auftrieb ankämpfen muss, was eine höhere Temperatur an der Decke ohne weiteres zulässt. Die am Boden liegende kohlenstoffhaltige Luft wird durch dieses Einblassystem stark verdünnt und tritt dadurch in den Hintergrund.

Die Steuerung der Absperrorgane 7, 10, 14 kann beispielsweise stufenweise oder kontinuierlich erfolgen.

Patentansprüche

1. Raumlüftungsanlage mit Ventilatoren und Filtern, dadurch gekennzeichnet, dass im Abluftkanal (1, 6) ein Abluftventilator (5), eine erste Abzweigung (8) und ein Abluft-Absperrorgan (7) in Reihe angeordnet sind, dass im Zuluftkanal (13, 21) ein Zuluft-Absperrorgan (14), eine zweite Abzweigung

(12), eine Filtereinrichtung (16–18) und ein Zuluft-Ventilator (20) in Reihe angeordnet sind, dass zwischen die zwei Abzweigungen (8, 12) ein Umluft-Absperrorgan (10) eingefügt ist und dass Servomotoren vorhanden sind, um die drei Absperrorgane (7, 10, 14) zwischen einer Position, bei der sich das Umluft-Absperrorgan (10) im geschlossenen und die zwei anderen Absperrorgane (7, 14) im offenen Zustand befinden, und einer Position, bei der sich das Umluft-Absperrorgan (10) im offenen und die zwei anderen Absperrorgane (7, 14) im geschlossenen Zustand befinden, zu steuern.

5

10

2. Raumlüftungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung eingangsseitig mit einem unabhängig von den drei Absperrorganen einstellbaren Ventil (15') versehen ist.

15

3. Raumlüftungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung mindestens ein Aktivkohlefilter (18) aufweist.

20

4. Raumlüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Filtereinrichtung (16, 17, 18) und dem Zuluftventilator (20) ein Lufterhitzer (19) und/oder ein Luftkühler vorhanden ist.

25

5. Raumlüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer der Abzweigungen (8; 12) und dem ihr zugeordneten Abluft- oder Zuluft-Absperrorgan (7; 14) eine weitere Abzweigung (37; 40) vorhanden ist, um mittels einer Kanalverbindung (38) zu einer zweiten Raumlüftungsanlage zu führen.

30

6. Raumlüftungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalverbindung (38) ein weiteres Absperrorgan (39) aufweist, das im Zusammenhang mit den Absperrorganen steuerbar ist.

35

7. Raumlüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlässe (22) des Zuluftkanals (21) und/oder des Abluftkanals (2; 3) im Bereich einer Wand eines Raumes angeordnet sind, welcher sich gerade unterhalb der Decke oder in der Decke des Raumes befindet.

40

8. Raumlüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abluft in den Raum einer Apparatezentrale ausgelassen wird, in dem eine Wärmepumpe vorgesehen ist, um die Überschusswärme dieses Raumes energetisch auszunützen.

45

50

9. Raumlüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umluft-Absperrorgan (10) und die ihm zugeordneten Abluft- und Zuluft-Absperrorgane (7, 14) automatisch durch Temperaturregelung betätigbar sind.

55

10. Raumlüftungsanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese Absperrorgane (7, 10, 14) gemeinsam steuerbar sind.

60

65

Fig. 1

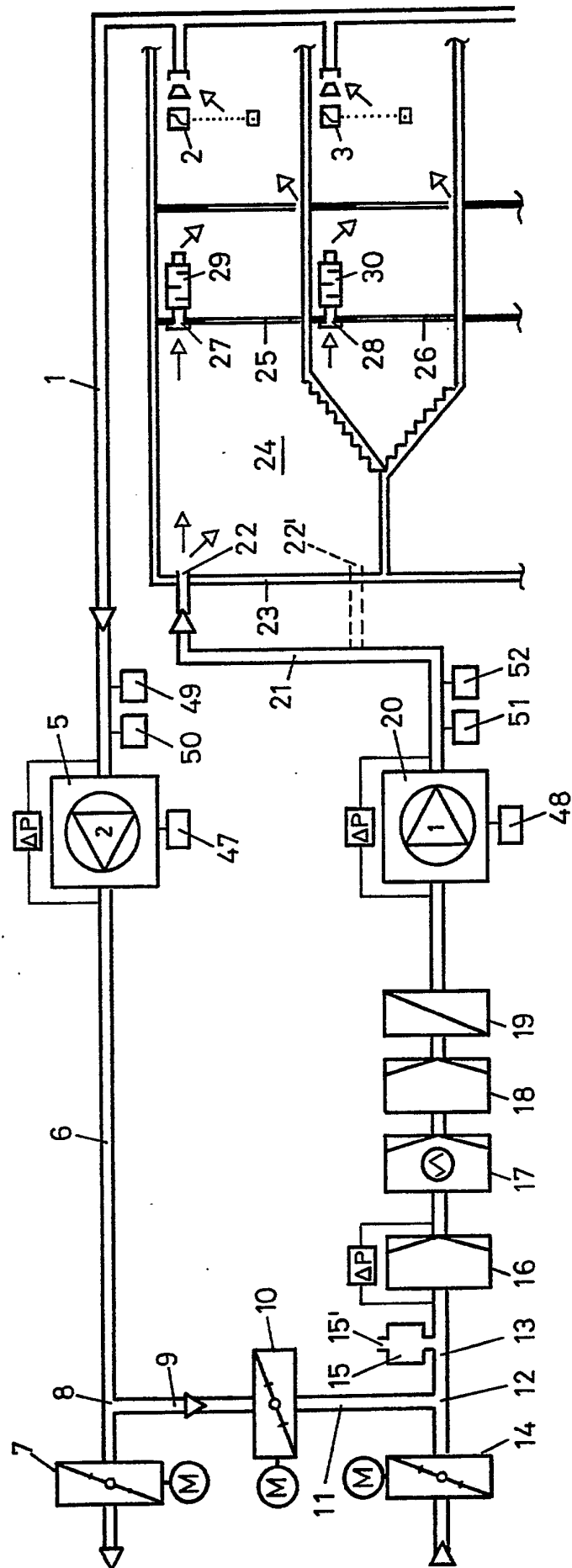


Fig. 2

