

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Be- oder Entlüften eines relativ luftdichten Raumes, wie beispielsweise eines Labors oder Reinraumes, sowie ein Vorrichtung hierfür.

Stand der Technik

[0002] Räume, gleichwohl ob es sich um private, geschäftliche oder beruflich bzw. industriell genutzte Räume handelt, werden heute in vielen Fällen klimatisiert. Hierzu sind den einzelnen Räumen Klimaanlage zugeordnet, die sich entweder in den Räumen selbst befinden oder in einem separaten Raum, wobei in letzterem Fall die klimatisierte Luft über einen Luftkanal dem eigentlichen zu klimatisierenden Raum zugeführt wird. Diese Luft tritt dann in den Raum durch ein Luftauslass ein, wobei hier beispielsweise eine bestimmte Richtung oder ein Drall mitgegeben werden kann.

[0003] Eine Regelung der Luft erfolgt unter anderem auch in dem Luftkanal selbst durch eine entsprechende Einrichtung. Bei dieser Einrichtung handelt es sich meist um eine Drosselklappe, durch welche der freie Querschnitt des Luftkanals verändert werden kann, je nachdem, ob eine Zuführung oder Abführung von mehr oder weniger Luft in bzw. aus einem Raum erfolgen soll. Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 400 401 A1 oder der DE 40 07 176 A1 bekannt.

[0004] Die Regelung der Drosselklappen geschieht in der Regel anhand von der Ermittlung eines Wirkdruckes vor der Drosselklappe, was beispielsweise durch ein entsprechendes Messkreuz geschehen kann, wie dies in der DE 33 36 911 A1 beschrieben ist. Ein schneller Regelalgorithmus vergleicht den Sollwert mit dem gemessenen Istwert eines statischen Differenz-Drucktransmitters und regelt, unabhängig gegenüber Druckschwankungen im Luftkanal, schnell, präzise und stabil aus.

[0005] Gemäss der EP 0 290 702 B1 wird eine Klimaanlage beschrieben, welche mit einem Reinraum-Modul verbunden ist und zwei Luftkreisläufe definiert. Der erste Luftkreislauf dient der Führung von umlaufender Luft, nachdem diese den Raum durchlaufen hat. Über den zweiten Luftkreislauf wird dieser Luft Umgebungsfrischluft zugeführt, wobei über eine Regeleinrichtung die Zufuhr von Frischluft entsprechend einem Luftdruck in dem zu klimatisierenden Raum geregelt wird.

Aufgabe

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Zu- bzw. Abführung von Luft zu einem Raum, insbesondere zu Laboren oder Reinräumen dahingehend zu verbessern, dass ein konstanter Luftdruck in solchen Räumen gewährleistet werden kann.

Lösung der Aufgabe

[0007] Zur Lösung der Aufgabe führen die Merkmale gemäss Patentanspruch 1.

[0008] Beispielsweise in Reinräumen oder Laborräumen soll ein konstanter Über- oder Unterdruck gegenüber benachbarten Räumen, wie beispielsweise einem Flur oder einer Schleuse eingehalten werden. Hierdurch kann ein Eindringen oder Ausdringen von schadstoffhaltiger oder ungereinigter Luft mit zu hohem Staubanteil vermieden werden. Gemäss der vorliegenden Erfindung geschieht dies in unmittelbarem Zusammenhang mit der Regelung des Luftvolumenstroms in dem Luftkanal. Es handelt sich somit um eine kombinierte Volumenstrom-/Raumdruckregelung, welche zur konstanten Druckhaltung relativ dichter Räume eingesetzt werden kann.

[0009] Vorrichtungsgemäss bedeutet dies, dass der Einrichtung zur Regelung des Luftvolumenstromes eine Bypass-Leitung zugeordnet ist, in der sich eine Einrichtung zur Regelung des Raumdruckes befindet. Beide Einrichtungen sollen aber bevorzugt durch denselben Regler gesteuert werden. Dieser Regler kann dann selbstständig zwischen Raumdruck- und Volumenstromregelung umschalten.

[0010] Die Regelung in der Bypass-Leitung und in dem Luftkanal erfolgt bevorzugt durch jeweils eine Drosselklappe, durch welche die freie Nennweite des Luftkanals bzw. der Bypass-Leitung verändert werden kann. Dabei ist die Nennweite der Bypass-Leitung in der Regel wesentlich kleiner als die Nennweite des Luftkanals.

[0011] Beiden Drosselklappen ist jeweils ein schnelllaufender Stellantrieb zugeordnet, mit dem die Stellung

der Drosselklappe verändert werden kann.

[0012] In dem Regler sind bevorzugt zwei Sensoren integriert. Ein Sensor ermittelt den Wirkdruck vor der Drosselklappe, d. h., den Volumenstrom. Dies kann beispielsweise über das oben erwähnte Messkreuz in dem Luftkanal geschehen.

[0013] Der andere Sensor ermittelt den Raumdruck und veranlasst den Regler zur Änderung der Drosselklappe in der Bypass-Leitung, sofern der Raumdruck erhöht oder vermindert werden soll. D. h., die Regelung des Volumenstromes im Luftkanal und die Regelung des Raumdruckes können unabhängig voneinander erfolgen, sind jedoch exakt aufeinander abgestimmt. Innerhalb eines einstellbaren Arbeitsbereiches wird dem Raum eine definierte Luftmenge (Frischluff) zugeführt. Ist diese Luftmenge erreicht, bleibt die Drosselklappe stehen und die Regelung des Raumdruckes erfolgt dann separat über die Bypass-Leitung. Reicht die Menge zur Aufrechterhaltung des gewünschten Raumdruckes nicht aus, so wird zusätzlich die Einrichtung zur Raumdruckregelung in der Bypass-Leitung angesprochen und geöffnet, damit über den Bypass zusätzliche Luft zugeführt werden kann.

Figurenbeschreibung

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in ihrer einzigen Figur einen Ausschnitt aus einer schematischen Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Be- und/oder Entlüften eines Raumes.

[0015] Das Be- und/oder Entlüften eines nicht näher gezeigten Raumes erfolgt im Wesentlichen über einen Luftkanal **1**, in dem eine Einrichtung **2** zur Regelung des Luftvolumenstromes integriert ist. Das Volumen des Luftstromes wird durch eine Drosselklappe **3** geregelt, durch die eine Nennweite d des Luftkanals **1** verändert werden kann. Sie schwenkt dabei um eine Drehachse **A**, was über einen entsprechenden Stellantrieb **4** erfolgt.

[0016] Zur Regelung der Drosselklappe **3** ist der Antrieb **4** über eine nur gestrichelt angedeutete Leitung **5** mit einem Regler **6** verbunden. In diesem Regler **6** sind zwei Sensoren **7** und **8** integriert. Der Sensor **7** ermittelt den Raumdruck, indem er mit dem zu regelnden und einem geeigneten Referenzraum verschlaucht wird.

[0017] Der Sensor **8** ist mit einem Messkreuz **9** verbunden, welches in dem Luftkanal **1** angeordnet ist. Ein derartiges Messkreuz **9** wird beispielsweise in der DE 33 36 911 A1 beschrieben. Mit ihm wird der Wirkdruck vor der Drosselklappe **3** ermittelt und aus diesem Wirkdruck auf die Stellung der Drosselklappe **3** geschlossen.

[0018] Eine Regelung des Raumdruckes erfolgt in einer separaten Einrichtung **10**, welche eine Bypass-Leitung **11** um die Einrichtung **2** zur Regelung des Luftvolumenstromes aufweist. In diese Bypass-Leitung **11** ist eine weitere Drosselklappe **12** eingesetzt, der ein eigener Stellantrieb **13** zugeordnet ist. Der Stellantrieb **13** steht über die gestrichelt angedeutete Leitung **14** mit dem Regler **6** in Verbindung. Eine weitere Drosselklappe **15** in der Bypass-Leitung **11** kann von Hand geregelt werden; diese ist aber nicht zwingend notwendig.

[0019] Während der Luftkanal **1** eine Nennweite d besitzt, weist die Bypass-Leitung **11** eine Nennweite d_1 auf, die wesentlich geringer ist als die Nennweite d des Luftkanals **1**. Die Nennweite der Bypass-Leitung beträgt in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel 100 mm, während der Luftkanal **1** mit einer Nennweite 125/160/200/250/315/400 mm hergestellt werden kann.

[0020] Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:
Beispielsweise in einem Labor soll zur Vermeidung von eindringendem Staub od. dgl. ein Überdruck aufrechterhalten werden. Dieser Überdruck soll beispielsweise 10 Pascal betragen. Der Sensor **7** misst diesen Überdruck und der Sensor **8** misst den Wirkdruck vor der Drosselklappe **3**.

[0021] Ist die Drosselklappe **3** geschlossen, da keine Belüftung des Labors gewünscht wird, erfolgt die Regelung des Raumdruckes ausschliesslich durch die Veränderung der Stellung der Drosselklappe **12** in der Bypass-Leitung **11**. Unterschreitet der Raumdruck den vorgegebenen Wert von 10 Pascal, wird die Drosselklappe **12** geöffnet bis der gewünschte Überdruck wieder eingestellt ist.

[0022] Wird eine Belüftung des Labors gewünscht, erfolgt ein Öffnen der Drosselklappe **3** über den Regler **6**. Da jetzt Luft über den Luftkanal **1** dem Raum zugeführt wird, kann die Drosselklappe **12** in der Bypass-Leitung **11** entsprechend gedreht werden, sodass sich der freie Querschnitt der Bypass-Leitung **11** vermindert. Dies

kann bis zu einem Schliessen der Bypass-Leitung führen, sodass dann die Aufrechterhaltung des Überdruck in dem Raum allein durch die Drosselklappe **3** bewirkt wird. In den jeweiligen Zwischenstellungen werden Drosselklappe **3** in dem Luftkanal **1** und Drosselklappe **12** in der Bypass-Leitung **11** über den Regler **6** aufeinander abgestimmt, sodass in dem Labor immer einer Druck von 10 Pascal herrscht. Hierbei kann der Regler **6** selbstständig zwischen der Raumdruck- und Volumenstromregelung umschalten.

Bezugszeichenliste

1	Luftkanal
2	Einrichtung z. R. d. Luftvolumenstromes
3	Drosselklappe
4	Stellantrieb
5	Leitung
6	Regler
7	Sensor
8	Sensor
9	Messkreuz
10	Einrichtung z. R. d. Raumdruckes
11	Bypass-Leitung
12	Drosselklappe
13	Stellantrieb
14	Leitung
15	Drosselklappe
A	Drehachse
d	Nennwert

Patentansprüche

1. Verfahren zum Be- oder Entlüften eines relativ luftdichten Raumes, wie beispielsweise eines Labors oder Reinraumes, in oder aus dem/m Luft über einen Luftkanal (**1**) ein- bzw. ausgebracht wird, wobei ein Luftdruck in dem Raum konstant gehalten wird und eine Regelung des Luftdrucks in dem Raum in einem Bypass (**11**) durchgeführt wird und eine Regelung des Luftvolumenstromes in dem Luftkanal (**1**) stattfindet, wobei hierzu ein Druck des Volumenstromes in dem Luftkanal (**1**) und der Luftdruck in dem Raum/Raumdruck ermittelt und geregelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung und Regelung des Volumenstromes und des Raumdruckes in einem Regler (**6**) erfolgt, wobei der Regler (**6**) zwischen Raumdruck- und Volumenstromregelung umschaltet.

3. Vorrichtung zum Be- oder Entlüften eines relativ luftdichten Raumes, wie beispielsweise eines Labors oder Reinraumes, in oder aus dem/m Luft über einen Luftkanal (**1**) ein- bzw. ausgebracht wird, wobei ein Luftdruck in dem Raum konstant ist und eine Einrichtung (**10**) zur Regelung des Druckes in dem Raum vorgesehen ist, welche in einer Bypass-Leitung (**11**) zu einer Einrichtung (**2**) zur Regelung des Luftvolumenstromes angeordnet ist, welche in dem Luftkanal (**1**) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Bypass-Leitung (**11**) eine Drosselklappe (**12**) eingesetzt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselklappe (**12**) ein schnelllaufender Stellantrieb (**13**) zugeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Nennweite (d_1) der Bypass-Leitung (**11**) geringer ist als eine Nennweite (d) des Luftkanals (**1**).

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (2) zur Regelung des Luftvolumenstromes in dem Luftkanal (1) eine Drosselklappe (3) und einen Regler (6) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem Regler (6) zwei Sensoren (7, 8) zugeordnet sind, wobei der eine Sensor (7) einen Raumdruck und der andere Sensor (8) einen Wirkdruck in dem Luftkanal (1) ermittelt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

