

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 010 951 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2000 Patentblatt 2000/25

(51) Int. Cl.⁷: **F24F 3/16**

(21) Anmeldenummer: **99124256.1**

(22) Anmeldetag: **04.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.12.1998 DE 19858883**

(71) Anmelder:
**KF Strahltechnik Dresden
01257 Dresden (DE)**

(72) Erfinder: **Frohne, Klaus
01259 Dresden (DE)**

(74) Vertreter:
**Heyner, Klaus, Dr.-Ing.
Mittelweg 1h
01728 Bannewitz/Dresden (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Entstaubung von Räumen mit hoher Staubbelastung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entstaubung von Räumen mit hoher Staubbelastung.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Entstaubung von Räumen mit hoher Staubbelastung mit geringerem Aufwand bei Einhaltung des an die Umgebung abgegebenen Reststaubgehaltes der Abluft zu realisieren.

Die Konzeption der Erfindung besteht darin, daß der Abluftvolumenstrom in mindestens zwei Teilströme aufgliedert wird und daß nicht der gesamte Abluftvolumenstrom des Raumes mit hoher Staubbelastung auf den für die Abgabe an die Umgebung nötigen Reststaubgehalt gebracht wird. Hingegen wird nur der Teilstrom der Abluft auf den Reststaubgehalt gebracht, der an die Umgebung abgegeben wird, wohingegen der verbleibende Abluftstrom nur so weit behandelt wird, bis er die Parameter für die Einspeisung in den Raum erfüllt, wobei an diesen Umluftstrom erheblich geringere Anforderungen bezüglich des Abscheidegrades gestellt werden als an den Umgebungsabluftstrom.

Als wesentliche Vorteile der Erfindung sind zu nennen, daß der Energieaufwand je nach Verhältnis der Teilströme zueinander gesenkt werden kann.

EP 1 010 951 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entstäubung von Räumen mit hoher Staubbelastung.

[0002] Räume mit hoher Staubbelastung sind beispielsweise bei Kammerstrahlanlagen vorzufinden. Die beim Strahlen von Werkstücken entstehenden Stäube aus z.B. abgetragenen Rost, Zunder, Farbbeschichtungen oder Strahlmitteln dürfen gemäß gesetzlicher Vorgaben nicht in den entstehenden Konzentrationen an die Umgebung abgegeben werden und zu einer Umweltbelastung führen. Aus diesem Grund werden die in den Strahlkammern entstehenden Aerosole als Abluft behandelt und abgesaugt. Mit geeigneten Verfahren wird die Abluft anschließend von den festen Bestandteilen bzw. Stäuben getrennt und mit einem geringen Reststaubgehalt an die Umgebung abgegeben. Die zu behandelnde Luftmenge hängt von der vorgeschriebenen Luftwechselzahl zur Sicherung ausreichender Sichtverhältnisse in der Strahlkammer ab und ist verglichen mit Luftwechselzahlen zur Klimatisierung von gewöhnlichen Büro- und Arbeitsräumen sehr hoch.

[0003] Eine Besonderheit von Kammerstrahlanlagen besteht darin, daß in der Kammer stetig ein leichter Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck anliegen soll, um zu verhindern, daß Stäube unkontrolliert durch Undichtigkeiten in der Kammer in die Umgebung gelangen. Durch den leichten Unterdruck ist immer ein Luftstrom von außen in die Kammer hinein gewährleistet.

[0004] Zur Trennung von Luft und Staub werden zur Erreichung geringster Reststaubgehalte von 1 mg/m^3 Luftfilter zum Beispiel in Form von Patronenfiltern verwendet. Die Patronenfilter besitzen die Eigenschaft, daß mit steigendem Abscheidegrad der Druckverlust ebenfalls steigt.

[0005] Der Energieaufwand für die Luftreinigung wird demnach bestimmt vom Druckverlust über dem Filter und dem durchzusetzenden Luftstrom. Ein großer Druckverlust durch den geforderten hohen Abscheidegrad in Verbindung mit einem hohen Volumenstrom an zu reinigender Abluft durch große Luftwechselzahlen führt zu einem verhältnismäßig hohen Energieverbrauch.

[0006] Zum bekannten Stand der Technik gehört mit DE 43 00 830 C2 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von Feinstäuben. Prägendes Merkmal ist hier, daß der im Rahmen der Luftzufuhr zugeführte Luftdurchsatz im wesentlichen der im Rahmen der Luftabsaugung abgesaugten und anschließend über Feinfilter gefilterten Luftmenge entspricht.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Entstäubung von Räumen mit hoher Staubbelastung mit geringerem gerätetechnischen und energetischen Aufwand bei Einhaltung des an die Umgebung abgegebenen Reststaubgehaltes der Abluft zu realisieren. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des

Patentanspruches 1 gelöst. Eine zur Durchführung dieser Verfahren geeignete Vorrichtung ist in Patentanspruch 10 beschrieben.

[0008] Die Konzeption der Erfindung besteht darin, daß der Abluftvolumenstrom in mindestens zwei Teilströme aufgliedert wird und daß nicht der gesamte Abluftvolumenstrom des Raumes mit hoher Staubbelastung auf den für die Abgabe an die Umgebung nötigen Reststaubgehalt gebracht wird. Hingegen wird nur der Teilstrom der Abluft auf den Reststaubgehalt gebracht, der an die Umgebung abgegeben wird, wohingegen der verbleibende Abluftstrom nur so weit behandelt wird, bis er die Parameter für die Einspeisung in den Raum erfüllt, wobei an diesen Umluftstrom erheblich geringere Anforderungen bezüglich des Abscheidegrades gestellt werden als an den Umgebungsabluftstrom.

Dazu wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung benutzt, die einen Umluftvolumenstrom und einen Abluftvolumenstrom erzeugt. Dazu werden Verdichter oder vorzugsweise Lüfter im staubbelasteten Raum angeordnet, welche die Teilströme in die Trennvorrichtungen für Aerosole, wie Filter, Elektro- oder Zentrifugalabscheider, fördern.

[0009] Weiterhin sind die staubbelasteten Räume vorzugsweise mit Regelungstechnik ausgestattet, die über Drucksensoren und optische Meßeinrichtungen die Leistungsaufnahme der Verdichter oder Lüfter regeln.

[0010] Als wesentliche Vorteile der Erfindung sind zu nennen, daß der Energieaufwand je nach Verhältnis der Teilströme zueinander gesenkt werden kann. Zweckmäßige Ausgestaltungen des Verfahrens und der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispieles näher beschrieben. In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Strahlkammer mit Umluftbetrieb

[0012] In einer Strahlkammer 1 werden ca. 10% des Abluftvolumenstromes mittels eines Patronenfilters 2 mit hohem Abscheidegrad auf einen Reststaubgehalt von 1 mg/m^3 gereinigt und über einen Abluftkamin 3 an die Umgebung abgegeben.

[0013] Die restlichen 90% des Abluftvolumenstromes werden in einem Zentrifugalentstauber 4 mit sehr geringem Druckverlust von den großen, die Sichtverhältnisse in der Kammer beeinträchtigenden Partikeln getrennt. Die Größe der abgeschiedenen Teilchen wird wesentlich von der Geometrie des Zentrifugalentstaubers 4, der Strömungsgeschwindigkeit des Umluftstromes sowie von Teilchen- und Gasdichte bestimmt und kann entsprechend beeinflusst werden. Weiterhin wird der Strahlkammer 1 über Zuluftjalousien 5 definiert Außenluft zugeführt und vor den Ansaugöffnungen für die Abluft sind Ansauglabyrinth 6 angeordnet.

[0014] Auch aus Gründen des Gesundheitsschut-

zes für das Bedienpersonal der Kammer ist es nicht notwendig, den Umluftanteil in der Strahlkammer auf die Grenzwerte für den Reststaubgehalt zu reinigen, da die im Raum arbeitenden Personen entsprechend geltender Vorschriften mit einem personengebundenen Atemluftvollschutz ausgestattet sind.

[0015] Mit Hilfe des Abluftvolumenstromes über den Patronenfilter 2 mit hohem Abscheidegrad wird das Druckniveau in der Strahlkammer 1 gegenüber dem herrschenden Atmosphärendruck abgesenkt, so daß Stäube nicht aus der Strahlkammer 1 austreten können.

[0016] Der Lüfter 9 zur Erzeugung des Umluftvolumenstromes läuft mit konstanter Leistung und sorgt somit für gleichbleibend gute Sichtverhältnisse in der Strahlkammer 1. Der Lüfter 10 zur Erzeugung des Abluftvolumenstromes wird über eine Regeleinrichtung 8 im Grundlastbereich betrieben und über Frequenzwandler dem Bedarf angepaßt. Damit wird gesichert, daß der Druck in der Strahlkammer 1 einen vorgegebenen Höchstwert nicht überschreitet, wobei dieser Höchstwert in Abhängigkeit von der Dichtheit der Strahlkammer 1 jedoch stets unterhalb des Umgebungsluftdruckes liegt. Erfasst wird der Druck über den Drucksensor 7.

[0017] Eine erweiterte Regelungsvariante besteht darin, daß der auch der Lüfter 8 in Abhängigkeit der Sichtverhältnisse in der Strahlkammer 1 geregelt wird. Dazu ist an geeigneter repräsentativer Stelle in der Strahlkammer 1 eine optische Meßvorrichtung 11 angebracht und mit der Regelungseinrichtung 8 gekoppelt.

[0018] Mit der beschriebenen Ausführungsform für eine Strahlkammer 1 kann Elektroenergie in der Größenordnung von 50-70% durch die geringere Antriebsleistung der Lüfter 9, 10 eingespart werden.

Darüber hinaus wird die Standzeit der Patronenfilter 2 erheblich verlängert und die Wartungskosten verringern sich. Die für den Umluftstrom verwendeten Zentrifugalentstauber 4 sind robust, wartungsarm und nahezu verschleißfrei. Insgesamt lassen sich die Anlagenkosten deutlich reduzieren.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0019]

1	Strahlkammer
2	Filter / Patronenfilter
3	Abluftkamin
4	Zentrifügalentstauber
5	Zuluftjalousie
6	Ansauglabyrinth
7	Drucksensor
8	Regelungseinrichtung
9	Lüfter / Verdichter
10	Lüfter / Verdichter
11	optische Meßvorrichtung

Patentansprüche

- Verfahren zur Entstaubung von Räumen mit hoher Staubbelastung, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftvolumenstrom in mindestens zwei Teilvolumenströme aufgeteilt wird, wobei mindestens ein Teilvolumenstrom als Umluftvolumenstrom nach der Staubabscheidung im Kreislauf geführt wird und mindestens ein Teilvolumenstrom nach der Staubabscheidung als Abluftvolumenstrom direkt oder indirekt an die Umgebung abgegeben wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß der Umluftvolumenstrom einer Staubabscheidung mit geringerem Abscheidegrad unterzogen wird.
- Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftvolumenstrom einer Zentrifugalstaubabscheidung unterzogen wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftvolumenstrom einer Staubabscheidung mit hohem Abscheidegrad unterzogen wird.
- Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftvolumenstrom einer Filtration unterzogen wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung des erforderlichen Unterdrucks und der Sichtverhältnisse im staubbelasteten Raum über eine Regelung erfolgt.
- Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftvolumenstrom konstant gehalten wird und der Abluftvolumenstrom druckabhängig geregelt wird.
- Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftvolumenstrom in Abhängigkeit der Sichtverhältnisse im staubbelasteten Raum geregelt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftvolumenstrom und der Abluftvolumenstrom geregelt werden.
- Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strahlkammer (1) mit einem Patronenfilter (2) für den Abluftvolumenstrom und Zentrifugalentstauber (4) sowie zugehörigem Abluftkamin (3) für den Umluftvolumenstrom ausgestattet ist, wobei die Strahlkammer (1) weiterhin Ansauglabyrinth (6), Zuluftjalousien (5), Umluftkanäle für den Umluftvolumenstrom und Lüfter (9, 10) mit Regelungsein-

richtung (8) für das Erzeugen der Volumenströme enthält.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet daß die Vorrichtung mindestens einen Drucksensor (7) enthält, der mit der Regelungseinrichtung (8) für die Lüfter (9, 10) verbunden ist. 5
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung mindestens eine optische Meßeinrichtung (11) enthält, die mit der Regelungseinrichtung (8) für die Lüfter (9, 10) verbunden ist. 10
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie sowohl Drucksensoren (7) und optische Meßeinrichtungen (11) für die Regelung der Lüfter (9, 10) enthält. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

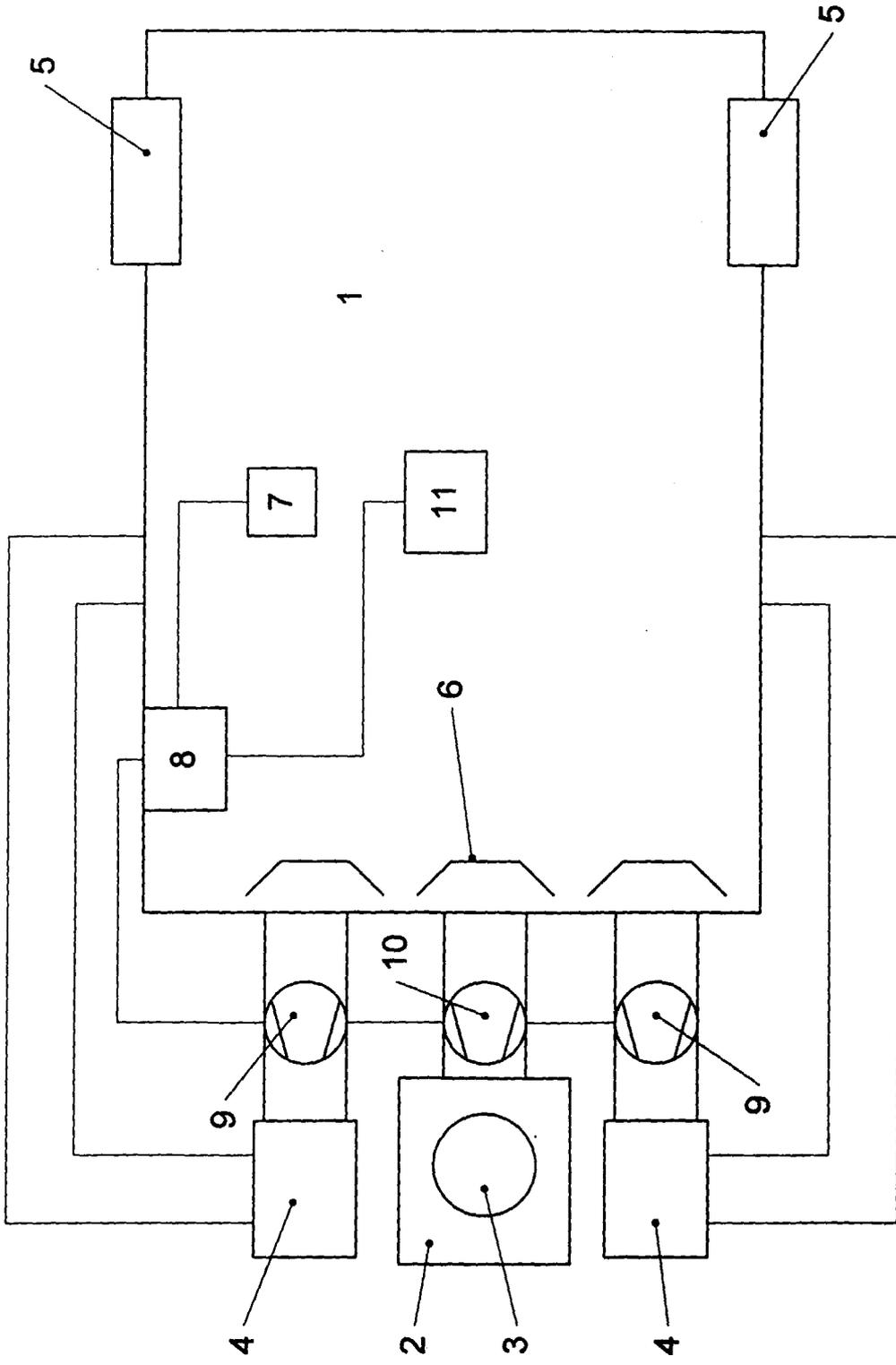


Fig. 1