

①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 674 950 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 03 C** 1/30
B 01 D 50/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 3727/87

②② Anmeldungsdatum: 25.09.1987

②④ Patent erteilt: 15.08.1990

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1990

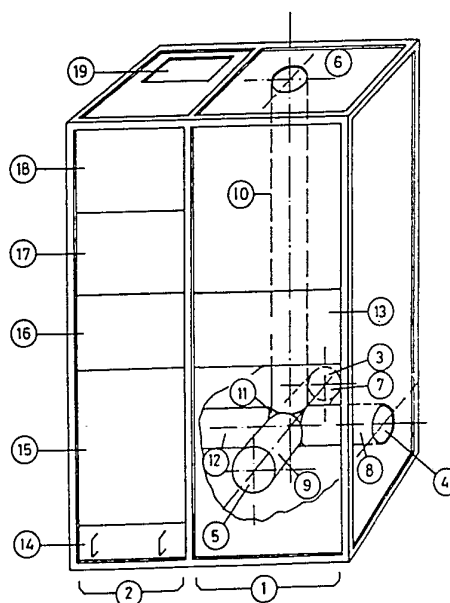
⑦③ Inhaber:
Umwelttechnik-IPTC AG, Greifensee

⑦② Erfinder:
Stroitz, Winifred, Uster

⑦④ Vertreter:
Abatron-Patentbüro, Zürich

⑤④ **Abluftreinigungsvorrichtung.**

⑤⑦ Die Vorrichtung zur Abluftreinigung mittels vier Stufen umfasst einen Magnetabscheider (14), einen Wollabscheider (15), einen Elektrostaten (16) und einen Chemiefilter (17). Ein Rohrsystem (7, 8, 9, 10) sammelt die Abluft und verteilt sie mit einem speziellen Rohrgebilde (20) gleichmässig im Magnetabscheider (14). Der Magnetabscheider (14) entzieht Abluft die magnetisierbaren Partikel, die in einer antimagnetischen Schublade des Magnetabscheider (14) aufgefangen werden. Der Wollabscheider (15), ein speziell angeordnetes Maschengitter, sondert wollartige Partikel ab. Die Konstruktion dieser Filterstufe erlaubt in bisher unbekannter Weise eine automatische Filterreinigung bei Geräteabschaltung und verhindert ein Verstopfen des Filters. Die Wollpartikel werden ebenfalls von der antimagnetischen Schublade aufgefangen. Weitere Reinigungsstufen sind ein handelsüblicher Elektrostat (16) und Chemiefilter (17).



Beschreibung

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung von Abluft.

Das Problem, das sich heute stellt, ist die Reinigung von Abluft. Diese fällt in unterschiedlicher Zusammensetzung bei verschiedenen Produktionsvorgängen an (z.B. Einsatz von Laserschneidanlagen, Laserbeschriftungsmaschinen, Plasmaschneidmaschinen, etc.) und kann sowohl metallische Partikel, wollartige Teile als auch Gase enthalten. Ein Gerät, das dieses Problem lösen kann, muss noch weitere Bedingungen erfüllen, so unter anderem: Abstimmung auf die jeweilige Zusammensetzung der anfallenden Abluft, maximaler Abscheidegrad und maximale Absaugkapazität, Vorwegnahme der Abluftvorschriften, geringer Leistungsbedarf sowie Standort-, Wartungs- und Bedienungsfreundlichkeit.

Nach dem heutigen Stand der Technik sind zur Abluftreinigung hauptsächlich Stofffilter, sogenannte Trägheitsfilter und elektrostatische Filter im Einsatz. Letztere genügen den genannten Anforderungen nicht vollumfänglich, da es, wenn der Filter mit Metallpartikeln voll ist, jeweils zu einem Kurzschluss kommt, das elektrische Feld dadurch zusammenbricht und der Wirkungsgrad nicht mehr gewährleistet werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Reinigung von Abluft zu schaffen, mit welchen die Nachteile der bekannten Verfahren und Geräte beseitigt werden können und welche den Anforderungen an die Reinigung von Abluft genügen sollen.

Zur Lösung der Aufgabe ist das Verfahren der eingangs genannten Art zum Reinigen von Abluft durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gekennzeichnet. Zur Durchführung des Verfahrens besitzt die Vorrichtung die Merkmale des Patentanspruchs 4.

In vorteilhafter Weise können mit dem Verfahren und der Vorrichtung nach der Erfindung daher die sich heute stellenden Probleme gelöst werden, wie sie hier vorstehend aufgezeigt wurden.

Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens können mit den Massnahmen der Patentansprüche 2 und 3 und vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung nach der Erfindung können mit den Massnahmen der Patentansprüche 5 bis 13 erreicht werden.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung in Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig 1 eine Vorrichtung zur Reinigung von Abluft in einer schaubildlichen schematischen Darstellung teilweise aufgebrochen,

Fig 2 einen Teil der Vorrichtung von Fig 1 in verschiedenen Anschlussstellungen in einer Ansicht von oben und

Fig 3 den Filter- und Ventilatorteil der Vorrichtung von Fig 1 in schaubildlicher aufgebrochener Darstellung.

Die Vorrichtung nach Fig 1, das Abluftreini-

gungsgerät, besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, einem Ansaug- und Elektronikteil 1 in der rechten Gerätehälfte der Zeichnung sowie einem Filter- und Ventilatorteil 2 in der linken Gerätehälfte der Zeichnung.

Der Ansaugteil 1 bietet vier Anschlussmöglichkeiten: Eingänge 3, 4 und 5 an den drei Aussenwänden und Eingang 6 in der Deckplatte. Eingang 6 erlaubt den Anschluss eines um 360° drehbaren Ansaugstutzens 24 (siehe Fig. 2). So sind, zusammen mit den Eingängen 3, 4 und 5, die in Fig. 2 dargestellten Standorte relativ zur Abluftquelle möglich. In Fig. 2 wird somit das Abluftreinigungsgerät mit den verschiedenen Anschlussmöglichkeiten an die Abluftquelle 23 (z.B. Laserschneidanlagen, Laserbeschriftungsanlagen etc.) gezeigt. Die nicht benutzten Eingänge werden jeweils mit einem Deckel verschlossen. Die Abluft wird an den beschriebenen Eingängen mit den Rohrleitungen bzw. Verbindungsrohren 7, 8, 9 und 10 an den Sammelpunkt 11 gebracht, von wo aus sie mit dem Leitungsrohr 12 vom Ansaugteil 1 in den Filterteil 2 (linke Gerätehälfte) verfrachtet wird.

Der Elektronikteil 13 zur Steuerung des Abluftreinigungsgerätes ist in der rechten Apparatehälfte 1 untergebracht.

Der 4-stufige Filterteil 2 besteht aus einem Magnetabscheider 14, einer Beruhigungskammer in Kombination mit einem Wollabscheider 15, einem Elektrostaten bzw. Elektrofilter 16 und einem Chemiefilter 17. Die Funktionsweise des Filterteils wird nachfolgend beschrieben.

Der Ventilatorraum 18 und das Ausblasventil 19 sind oberhalb des Filterteils angebracht.

Die Abluft wird in einem ersten Schritt mittels Eingängen 3, 4, 5 oder 6 und den Verbindungsrohren 7, 8, 9 oder 10 am Kreuzungspunkt 11 gesammelt. Dort übernimmt, in einem zweiten Schritt, Leitungsrohr 12 den Transport in den Filterteil 2, wobei die Fortsetzung des Rohres 12, ein Rohrgebilde 20, (Fig. 3) unten angeschnitten ist, um in einem weiteren Schritt eine gleichmässige Verteilung der Luft zu gewährleisten. Dann tritt das 4-stufige Reinigungsverfahren in Funktion:

1. Stufe, Magnetabscheider 14:

Die Abluft wird vom Rohr 12 via Rohrgebilde 20 zum Magnetabscheider 14 geführt. Mit kräftigen Magneten 14a, die unter der aus antimagnetischem Material gefertigten Schublade 14b des Magnetabscheiders 14 angebracht sind, werden nun hier die metallischen Partikel der Abluft entzogen. Dabei stellte sich das grosse Problem, dass dieser Magnetabscheider nur zufriedenstellend arbeiten konnte, wenn der Boden der Schublade 14b gleichmässig mit der Abluft überstrichen wird und gleichzeitig die Luftgeschwindigkeit relativ klein ist. Mit dem ausgeklügelten Rohrgebilde 20 ist es gelungen, beide Bedingungen zu erfüllen. Das für diesen Zweck speziell konstruierte Rohrgebilde 20 wurde erreicht, indem das Leitungsrohr 12 auf der linken Gerätehälfte unten auf der ganzen Länge angesägt wurde, so dass ein Rohrquerschnitt entstand, der einem nach unten geöffneten «U» entsprach. Zu-

sätzlich wurden auf beiden Seiten Blechstücke 21 angeschweisst, welche nur um einen Winkel von 7° von der Senkrechten abweichen. Mit der Anordnung dieser Blechstücke 21 konnte verhindert werden, dass die Luft nicht gleich sofort nach oben weiterging, ohne den Schubladenboden zu überstreichen, und durch den leicht schrägen Anschnitt des Rohres auf dessen unterer Seite wurde eine relativ gleichmässige Verteilung der Luftgeschwindigkeit erreicht. Dabei hat es sich gezeigt, dass man mit einer Luftgeschwindigkeit von ca. 2,3 m/s einen optimalen Wirkungsgrad erzielen kann.

Ein wichtiger Vorteil dieses Magnetabscheiders 14 besteht in seiner extrem leichten Wartung, welche lediglich im Ausleeren der antimagnetischen Schublade 14b besteht. Mit dieser Schubladenkonstruktion stellt dieser Magnetabscheider etwas absolut Neues dar. Aber auch mit dem Einsatz eines Magnetabscheiders an und für sich wurde für eine derartige Luftreinigung Neuland betreten. Dies ist besonders auch deshalb der Fall, weil der Magnetabscheider bis anhin praktisch nur für die Ölabscheidung verwendet wurde.

2. Stufe, Wollabscheider 15:

Nachdem die Abluft in der 1. Stufe um das Blech 21 und über den Boden der antimagnetischen Schublade 14b floss, wird sie vom Ventilator nach oben gezogen. Die Abluft strömt nun durch das Maschengitter oder den Metallfilter 22. Dieser stellt den eigentlichen Wollabscheider dar. Er ist oben am Rohrgebilde 20 befestigt, zu beiden Seiten nach oben hin abgewinkelt, wiederum mit einem Winkel zu beiden Seiten in die Waagrechte gebracht und dort an den Seitenwänden befestigt. Mit diesem so geformten Filter hat man wiederum eine Möglichkeit gefunden, eine gleichmässige Geschwindigkeitsverteilung zu erreichen. Die eigentliche Funktion des Filters besteht darin, dass die Wollpartikel an der Filterunterseite 23 hängen bleiben. Mit dieser geschickten Anordnung wird eine sehr einfache Wartung erreicht, indem bei Abschaltung des Gerätes alle wollartigen Partikel durch die eigene Schwerkraft in die Schublade 14b zu den bereits abgesonderten Metallpartikeln fallen. Auf diese Art und Weise ist eine Verstopfung des Filters unmöglich und eine automatische Reinigung gewährleistet.

3. Stufe, Elektrostat 16:

Die vorgängig von magnetischen und wollartigen Partikeln gereinigte Abluft strömt nun durch einen handelsüblichen Elektrostaten, der Partikel von 0,01–10 µm Grösse zurückhält.

Zur Wartung wird dieser Filter ausgewaschen.

4. Stufe, Chemiefilter 17:

In dieser Phase wird die Abluft von gasförmigen Komponenten gereinigt, wie sie z.B. beim Karton- oder Kunststoffschneiden entstehen können. Hierzu dienen handelsübliche Chemiefiltergranulate, die in zwei leere Filterboxen eingefüllt werden. Die Bestimmung des Granulates ist hier von den Gasen ab-

hängig, die in der Abluft enthalten sind. Die Wartung wird je nach Anfall der Gase in einem Abstand von zwischen 3 und 18 Monaten vorgenommen.

Die so in vier Phasen gereinigte Abluft fliesst dann durch den Ventilatorraum 18 und kann durch das Ausblasventil 19 das Abluftreinigungsgerät wieder verlassen.

Beim Einsatz dieses Gerätes sind, den gegenwärtig benutzten Methoden gegenüber, folgende Vorteile zu erwarten:

- Abstimmung auf die spezifische Zusammensetzung der Abluft
- maximaler Abscheidegrad
- maximale Absaugkapazität
- Vorwegnahme der Abluftvorschriften
- geringer Leistungsbedarf
- Standort-, Wartungs- und Benutzerfreundlichkeit.

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Abluft, in welchem der Abluftstrom durch einen Elektrofilter geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Abluftstrom vor dem Eintritt in den Elektrofilter wenigstens durch einen Magnetabscheider geleitet wird, um magnetisierbare Metallpartikel aus dem Abluftstrom zu entfernen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abluftstrom zwischen dem Magnetabscheider und dem Elektrofilter durch eine Siebfläche und/oder Filterfläche geleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abluftstrom nach dem Elektrofilter durch einen Chemiefilter geleitet wird, um luftfremde Gase aus dem Abluftstrom zu entfernen.

4. Vorrichtung zum Reinigen von Abluft mit dem Verfahren nach Anspruch 1, mit einem Elektrofilter für den Abluftstrom, dadurch gekennzeichnet, dass dem Elektrofilter ein Magnetabscheider zum Entfernen von magnetisierbaren Metallpartikeln aus dem Abluftstrom vorgeschaltet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetabscheider einen Boden aus nicht magnetisierbarem Material aufweist, über welchen der Abluftstrom geführt ist und unter welchem wenigstens ein Magnet angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass über dem Boden des Magnetabscheiders ein Zuführungsrohr für den Abluftstrom angeordnet ist, welches zum Boden etwa parallel ist und an seiner Unterseite aufgeschnitten ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an den beiden Seiten des Zuführungsrohres Leitbleche angebracht sind, die sich schräg nach unten bis in den Bereich des Bodens erstrecken.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden schubladenartig ausgebildet und aus einem Gehäuse der Vorrichtung herausziehbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem

Magnetabscheider und dem Elektrofilter eine Siebfläche und/oder Filterfläche für den Abluftstrom angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Siebflächen- und/oder Filterflächenabschnitte vorgesehen sind, die sich vom Zuführungsrohr oder von den Leitblechen aus schräg nach oben und aussen erstrecken.

5

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebfläche und/oder Filterfläche über dem Boden des Magnetabscheiders angeordnet ist, damit an der Siebfläche und/oder Filterfläche abgeschiedene Partikel nach Abschalten des Abluftstroms auf den Boden fallen.

10

15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Elektrofilter ein Chemiefilter zum Entfernen von luftfremden Gasen aus dem Abluftstrom nachgeschaltet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Magnetabscheider eine Einlasseinheit angeordnet ist, die in wenigstens einer Seitenwand und in einer oberen Abschlusswand jeweils eine mit einem Deckel verschliessbare Einlassöffnung aufweist, wobei die Einlassöffnungen über je eine Rohrleitung mit einem etwa horizontalen Zuführungsrohr zum Einführen des Abluftstroms in den Magnetabscheider verbunden sind.

20

25

30

35

40

45

50

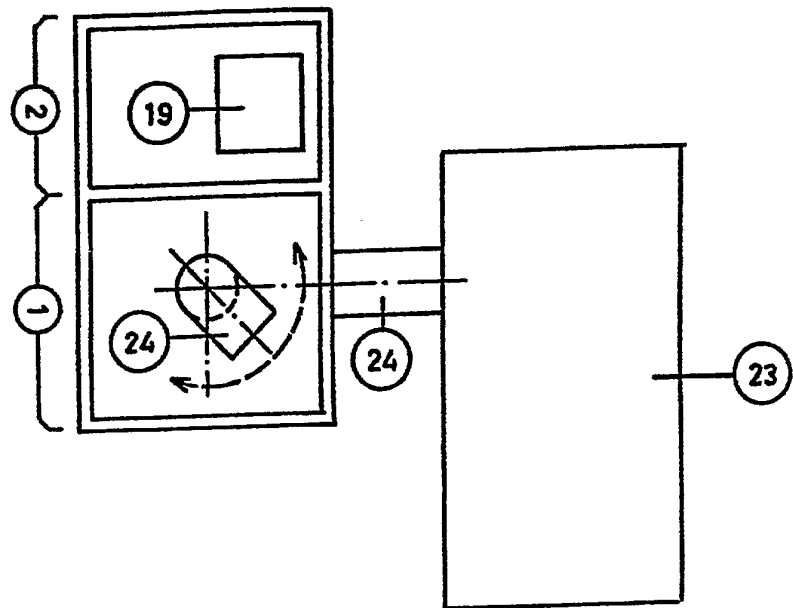
55

60

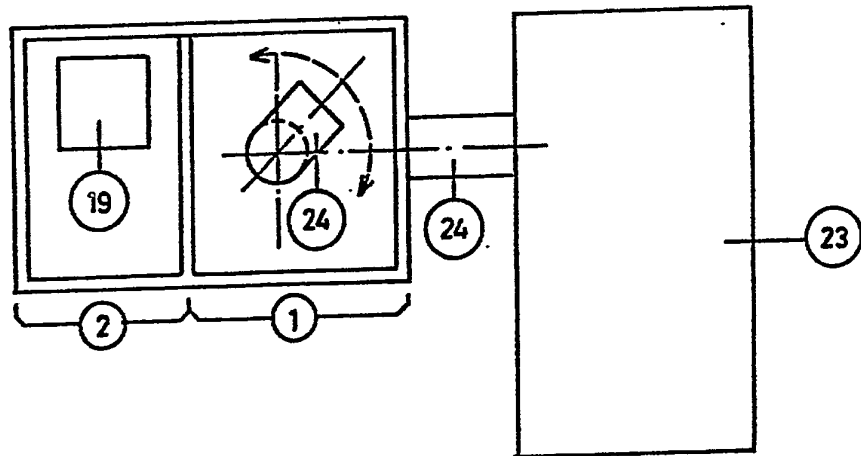
65

Fig. 2

a)



b)



c)

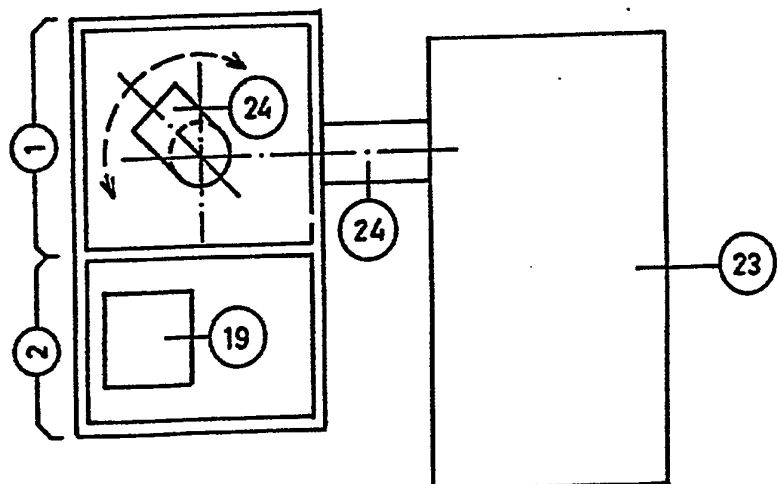


Fig. 3

