(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Dezember 2002 (12.12.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/098537 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B01D 45/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/05935

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Mai 2002 (29.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 26 842.4 1. Juni 2001 (01.06.2001) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Hochstr. 17, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FEISTHAMMEL, Egon** [DE/DE]; Wallstr. 4, 76437 Rastatt (DE). **ROSMANN, Dieter** [DE/DE]; Smaragdweg 1, 70174 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Hochstr. 17, 81669 München (DE).

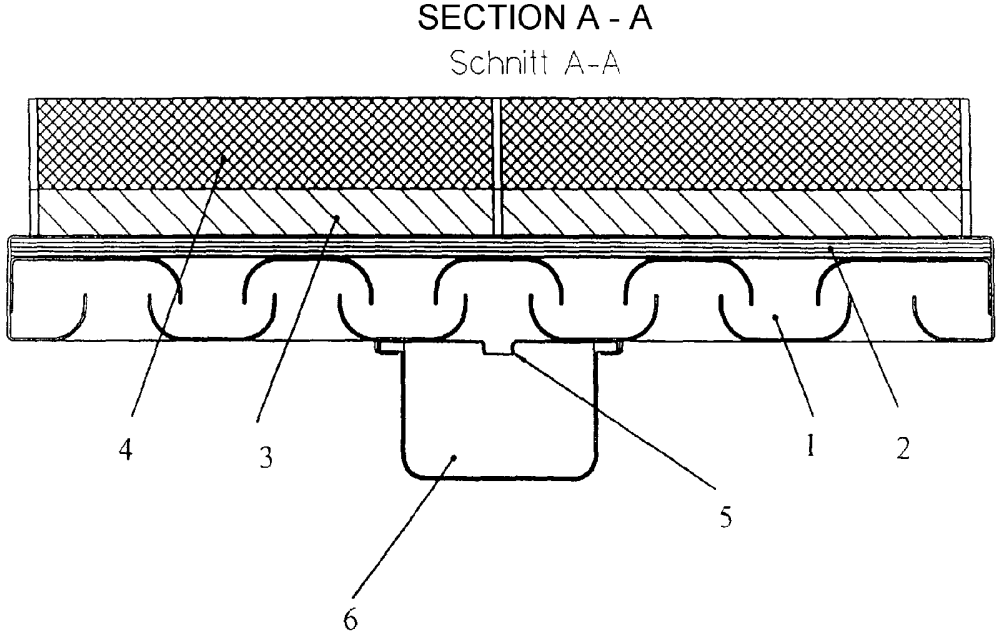
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: BR, US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FILTERING POLLUTED AIR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FILTERN VERUNREINIGTER LUFT



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for filtering polluted air, in which the air is successively subjected to the following processes: fat and water are extracted; air still containing residual humidity is dried; and smells are adsorbed. The filter device comprises, in the direction of flow, a Foucault current filter (1), layers of expanded metal (2), a filter (3) for drying the air, and an odour filter (4), all in a filter housing. The filter (3) for drying the air and the odour filter (4) are preferably combined in a filter cassette which is arranged on the filter housing in such a way that it can be changed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/098537 A2

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Filtern verunreinigter Luft, bei dem die Luft nacheinander folgende Verfahrensschritte durchläuft- Abscheiden von Fett und Wasser- Trocknen der noch eine Restfeuchte enthaltenden Luft- Adsorption von Gerüchen. Die Filtervorrichtung weist dazu in Strömungsrichtung einen Wirbelstromfilter 1, Streckmetalllagen 2, einen Filter 3 zum Lufttrocknen und einen Geruchsfilter 4 in einem Filtergehäuse angeordnet auf. Der Filter 3 zum Lufttrocknen und der Geruchsfilter 4 sind dabei bevorzugt in einer Filterkassette, die auswechselbar am Filtergehäuse angeordnet ist, zusammengefasst.

Verfahren und Vorrichtung zum Filtern verunreinigter Luft

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Filtern verunreinigter Luft, mit dem insbesondere eine Verbesserung des Geruchsreduzierungsgrades erreicht wird und stellt eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vor. Die Vorrichtung ist vor allem für den Einsatz in gewerblichen Küchen sowie in Dunstabzugshauben für den Haushalt geeignet.

Verfahren und Vorrichtungen zum Filtern verunreinigter Luft sind bekannt. So wird in der DE 31 46 537 C1 ein Geruchsfilter mit Aktivkohle als Adsorptionsmittel beschrieben, bei dem relativ lange Strömungswege innerhalb der Aktivkohle erreicht werden und die Strömungs- bzw. saugtechnischen Verhältnisse in der Dunstabzugshaube verbessert werden. Die Aktivkohle befindet sich bei diesem Filter in Kammern, die den Innenraum des Filterrahmens ausfüllen und bei denen die als Luftleitelemente dienenden Kammerwände in Richtung der Saugachse geneigt sind.

Die Nachteile derartiger Geruchsfilter bestehen zum einen darin, dass schon nach relativ kurzer Betriebsdauer eine Sättigung der Aktivkohle mit Fettrückständen erfolgt, und zum anderen darin, dass bereits bei relativen Feuchten des Gasstromes von mehr als 50 % die Adsorptionskapazität erheblich abnimmt.

Weiterhin sind Fettfilter aus Metall, insbesondere für den Einsatz in gewerblichen Küchen sowie in Dunstabzugshauben für den Haushalt bekannt.
Diese bestehen aus Streckmetalllagen und/oder bei Wirbelstromfiltern gewöhnlich aus einer ersten Reihe von in Abständen zueinander angeordneten und in Richtung der Gasströmung geöffneten Profilen, sowie einer zweiten Reihe von in Abständen zueinander angeordneten und entgegen der Richtung der Gasströmung geöffneten Profilen, wobei die einander benachbarten Längsränder zweier nebeneinanderliegender Profile der einen Reihe jeweils in den Innenraum eines gegenüberliegenden Profils der anderen Reihe hineinragen.

In der DE 27 20 201 C2 sowie der US-PS 39 10 782 werden derartige Wirbelstromfilter beschrieben. Bei diesen Abscheidegittern ist der Abstand zwischen den beiden Profilreihen so bemessen, dass die hindurchströmende Luft eine mehrfache Richtungsumkehr erfährt. Der freie Durchgangsquerschnitt beträgt je nach Abscheidegitter-Typ 10 – 30 % der gesamten Gitterfläche. Durch diese Querschnittsverminderung innerhalb des Abscheidegitters tritt eine Erhöhung der Luftgeschwindigkeit auf das 3 – 10fache ein. Die abscheidende Wirkung des Gitters beruht auf dieser Geschwindigkeitserhöhung, durch die ja auch die in der Luft enthaltenden Flüssigkeitströpfchen und Feststoffpartikel beschleunigt werden, sowie auf der mehrfachen Richtungsumkehr der hindurchströmenden Luft. Die beschleunigten Flüssigkeitströpfchen und Feststoffpartikel können der Richtungsänderung nicht folgen und prallen auf die Innenoberfläche der Profile der zweiten Reihe. Die Flüssigkeitströpfchen bilden auf deren Oberfläche einen Flüssigkeitsfilm, der allmählich nach unten ablaufen und durch spezielle Öffnungen im Rahmen des Abscheidegitters in eine unter dem Abscheidegitter angeordnete Sammelschiene gelangt.

Mit der DE 44 27 074 A1 wird vorgeschlagen, dass die Längsräder der Profile der zweiten Reihe unter Bildung von Rinnen nach innen eingebogen sind, derart, dass diese Rinnen bei Betrieb des Abscheidegitters strömungstote Räume bilden, in denen eine Dränage der abgeschiedenen Partikel stattfindet.

Aus der DE 299 06 295 U1 ist dann bekannt geworden, einen Zusatzfilter als vom Wirbelstromfilter mechanisch lösbare Einheit auszubilden. Der Zusatzfilter besteht aus einem Gestrickfilter und ist hinter den schalenförmigen, langgestreckten Leitblechen angeordnet. Durch die lösbare Verbindung mit dem Wirbelstromfilter ist der Zusatzfilter herausnehmbar und kann gereinigt oder ausgetauscht werden.

Weiterhin ist ein Luftentfeuchter bekannt, bei dem hochwirksame, geruchsneutrale Salzkristalle in einer Sicherheitskassette der Raumluft überschüssige Feuchtigkeit entziehen und sich dabei auflösen (Produktinformation: Ceresit Anti-Feucht, e-mail: produkt-info@henkel.de).

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Filtern verunreinigter Luft bereitzustellen, mit der insbesondere eine Verbesserung des Geruchsreduzierundsgrades und eine Senkung der Luftfeuchte erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Verfahrensanspruchs 1 und des Vorrichtungsanspruches 6, vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Filtern verunreinigter Luft, bei dem die Luft einen Filter durchströmt und Verunreinigungen ausgeschieden werden, sieht folgende nacheinander ablaufende Verfahrensschritte vor:

- Abscheiden von Fett und Wasser
- Trocknen der noch eine Restfeuchte enthaltenden Luft
- Adsorption von Gerüchen.

Das Trocknen der Luft erfolgt dabei mittels Zeolithen mit einer höheren Wasseraffinität als Aktivkohle und/oder Silicatgel und/oder anorganischer Salze, die sich dabei langsam auflösen und/oder durch Absorber auf Polymerbasis.

Zur Adsorption von Gerüchen werden Aktivkohle und/oder Zeolithe eingesetzt.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Filtern verunreinigter Luft bestehend aus mehreren von der verunreinigten Luft durchströmten Filterelementen ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: einen Schnitt durch die Filtervorrichtung und
Fig. 2: eine Seitenansicht der Filtervorrichtung.

In Fig. 1 ist dargestellt, dass die Filtervorrichtung in Strömungsrichtung einen Wirbelstromfilter 1, Streckmetalllagen 2, einen Filter 3 zum Lufttrocknen und einen Geruchsfilter 4 in einem Filtergehäuse angeordnet, aufweist.

Der Filter 3 zum Lufttrocknen und der Geruchsfilter 4 sind dabei bevorzugt in einer Filterkassette, die auswechselbar am Filtergehäuse angeordnet ist, zusammengefasst. Diese Filterkassette weist in einer bevorzugten Ausführung auch eine Füllstandsanzeige für den Salzbereich auf, so dass ein rechtzeitiger Wechsel vorgenommen werden kann.

Der Filter 3 zum Trocknen der Luft weist von der verunreinigten Luft durchströmbare Strukturen aus Zeolithen mit einer höheren Wasseraffinität als Aktivkohle und/oder Silicatgel und/oder anorganischen Salzen, die sich dabei langsam auflösen und/oder Absorber auf Polymerbasis auf.

Um zu verhindern, dass bei einer schrägen Einbaulage des Filters 3 zum Trocknen der Luft nachdem sich eine gewisse Menge Salz aufgelöst hat der noch verbliebene Anteil absackt und Bereiche entstehen, in denen eine Trocknung der Luft nicht mehr gewährleistet wird, sieht die Erfindung in einer vorteilhaften Ausgestaltung vor, dass die Salzkristalle nicht als Schüttgut einfüllt werden, sondern in ein offenporiges Schaumstoffmaterial wie z. B. offenzelligem Polyurethanschaum eingebunden sind, das die Salzkristalle durch ihre Einbettung in Position hält.

Der Wirbelstromfilter 1 verfügt über mindestens eine Abflussöffnung 5 in den Sammelbehälter 6 für das im Wirbelstromfilter 1 abgeschiedene Fett und Wasser. Über diese Abflussöffnung 5 ist auch die beim Filter 3 anfallende Salzlösung ableitbar.

Neben der Lufttrocknung durch die anorganischen Salze führen diese auch zu einer erhöhten Salzkonzentration im Filterbereich, was unhygenische Schimmelpilzkulturen vermeidet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Filtern verunreinigter Luft, bei dem die Luft einen Filter durchströmt und Verunreinigungen ausgeschieden werden, gekennzeichnet durch folgende nacheinander ablaufende Verfahrensschritte
   - Abscheiden von Fett und Wasser
   - Trocknen der noch eine Restfeuchte enthaltenden Luft
   - Adsorption von Gerüchen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte innerhalb eines Filtergehäuses erfolgen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknen der Luft mittels
   - Zeolithen mit einer höheren Wasseraffinität als Aktivkohle und/oder
   - Silicatgel und/oder
   - anorganischer Salze, die sich dabei langsam auflösen und/oder
   - Absorber auf Polymerbasis

   erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Adsorption von Gerüchen Aktivkohle und/oder Zeolithe eingesetzt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass anfallende Flüssigkeit gesammelt und zyklisch entfernt wird oder ein kontinuierliches Entfernen über eine direkt angeschlossene Leitung erfolgt.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, insbesondere Dunstabzugsvorrichtung zum Einsatz im Haushalt, mit mehreren von der verunreinigten Luft durchströmten Filterelementen, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung ein Wirbelstromfilter (1), ein zur Fettabscheidung dienender Filter (2), ein Filter (3) zum Lufttrocknen und ein Geruchsfilter (4) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter zur Fettabscheidung aus Streckmetall gebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter (3) zum Lufttrocknen und der Geruchsfilter (4) in einer Filterkassette, die auswechselbar an einem Filtergehäuse angeordnet ist, zusammengefasst sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirbelstromfilter (1) der Filter (2) zur Fettabscheidung, der Filter (3) zum Lufttrocknen und der Geruchsfilter (4) in einer Filterkassette zusammengefaßt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirbelstromfilter (1) über mindestens eine Abflussöffnung (5) für das im Wirbelstromfilter (1) abgeschiedene Fett und Wasser verfügt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter (3) zum Trocknen der Luft von der verunreinigten Luft durchströmbare Strukturen aus
- Zeolithen mit einer höheren Wasseraffinität als Aktivkohle und/oder
- Silicatgel und/oder
- anorganischen Salzen, die sich dabei langsam auflösen, und/oder
- Absorber auf Polymerbasis
enthält.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Salzkristalle im Filter (3) in ein offenporiges Schaumstoffmaterial eingebunden sind, das die Salzkristalle in Position hält.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial offenzelliger Polyurethanschaum ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die beim Filter (3) anfallende Salzlösung über die Abflussöffnung (5) des Wirbelstromfilters (1) ableitbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnung (5) in einen Sammelbehälter (6) oder eine Abflussleitung mündet.

16. Vorrichtung nach Anspruch 7, 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterkassette eine Füllstandsanzeige für den Salzbereich enthält.

Schnitt A-A

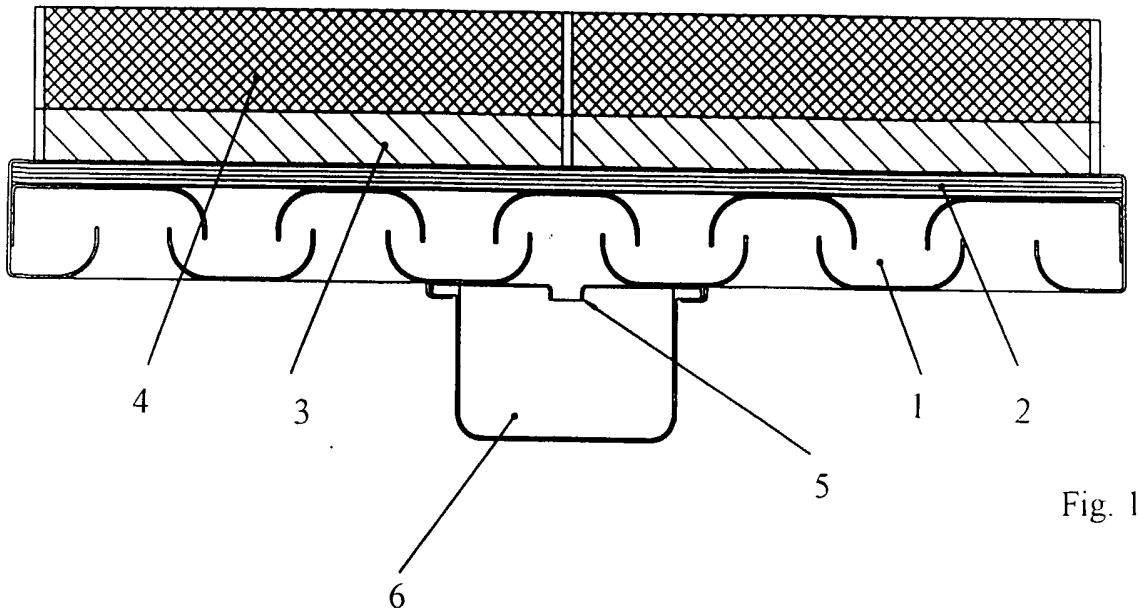


Fig. 1

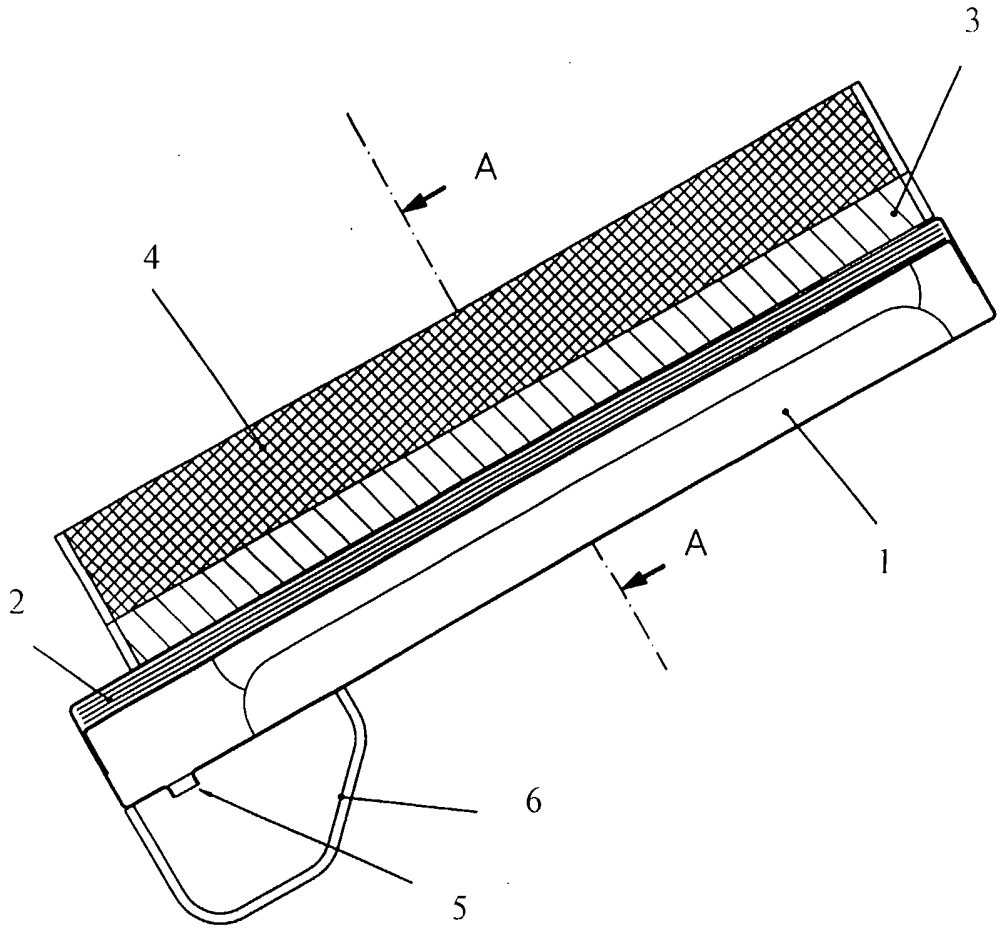


Fig. 2