

(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
25. November 2004 (25.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/100753 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A47L 9/20**,
B01D 46/04

GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005308

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2004 (17.05.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KEMMERZELL, Wolfgang** [DE/DE]; Maiersbach 26, 36129 Gersfeld (DE).
KLEINHENZ, Albert [DE/DE]; Auerhahn 12, 97659 Burgwallbach (DE). **KRAMMER, Michael** [DE/DE]; Seeweg 8, 97659 Burgwallbach (DE). **STREHLER, Thomas** [DE/DE]; Kreuzberggring 25, 97676 Bad Neustadt (DE). **SCHWALME, Georg** [DE/DE]; Georg Vogel Str. 14, 91413 Neust./Ai. (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 21 921.8 15. Mai 2003 (15.05.2003) DE

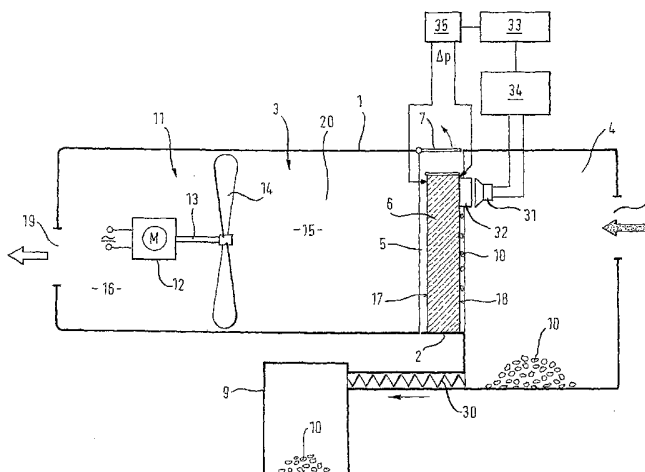
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VACUUM CLEANER COMPRISING AN ULTRASOUND CLEANING DEVICE FOR A CERAMIC FILTER

(54) Bezeichnung: STAUBSAUGER MIT EINER ULTRASCHALL-REINIGUNGSVORRICHTUNG FÜR KERAMIKFILTER



(57) Abstract: The invention relates to a device for separating particles (10) from the air, especially for filtering dust in a vacuum cleaner, said device comprising a housing (1) containing a motor/fan unit (11) for sucking air loaded with particles via an inlet (8), guiding said air through a ceramic filter (6), the particles (10) falling on the surface (18) of the ceramic filter on the inflow side, and for blowing out cleaned air on the outflow side via an outlet (19). The aim of the invention is to provide one such device with a high suction power and thus a high degree of effectiveness over a long period of time. To this end, the inventive device comprises a cleaning device (31) for acoustically removing particles (10) deposited on the ceramic filter (6). In this way, once the deposited particles (10) have been removed from the ceramic filter (6), a low drop in pressure is created thereon and the degree of effectiveness of the device is high. The suction power is maintained over a long period of time.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Teilchen (10) aus Luft, insbesondere zum Ausfiltern von Staub in einem Staubsauger, mit einem Gehäuse (1), das ein Motor-/Gebläseaggregat (11) aufweist, zum Ansaugen von teilchenbeladener Luft über eine Eintrittsöffnung (8), zum Fördern der Luft durch einen Keramikfilter (6), an dessen anström-seitiger Oberfläche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/100753 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,

AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

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.

(18) sich die Teilchen (10) anlagern, und zum abströmseitigen Ausblasen von gereinigter Luft aus einer Austrittsöffnung (19). Um eine hohe Saugleistung und damit ein hoher Wirkungsgrad der Vorrichtung über einen langen Zeitraum zu erhalten, wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung eine Reinigungseinrichtung (31) zum akustischen Entfernen der am Keramikfilter (6) angelagerten Teilchen (10) aufweist. Dadurch wird nach Entfernen der angelagerten Teilchen (10) ein geringer Druckabfall am Keramikfilter (6) bewirkt und der Wirkungsgrad der Vorrichtung ist hoch. Die Saugleistung bleibt über einen langen Zeitraum erhalten.

Staubsauger mit einer Ultraschall-Reinigungsvorrichtung für Keramikfilter

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Teilchen aus Luft, insbesondere zum Ausfiltern von Staub in einem Staubsauger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der WO 01/41619 A1 ist ein Staubsauger mit einem Gehäuse und einem Gebläse bekannt, der einen Staubabscheider und eine Staubsammeleinheit aufweist. Über einen Saugschlauch wird Luft von der Staubsaugerdüse in eine Einlasskammer des Staubabscheiders geleitet. Die in die Einlasskammer geleitete Luft kann über eine Auslasskammer, die eine Vielzahl von kleinen Löchern aufweist, aus der Einlasskammer entweichen. Die Auslasskammer weist einen vertikal angeordneten zylindrischen Filter auf, der konzentrisch innerhalb der Auslasskammer angeordnet ist. Der zylindrische Filter kann aus keramischem Werkstoff hergestellt sein. Nachteilig bei solchen keramischen Filtern ist es jedoch, dass die anströmseitige Oberfläche des Keramikfilters mit zunehmender Betriebsdauer durch aus dem Luftstrom abgeschiedene Staubteilchen verstopft wird. Aufgrund der verstopften Filterfläche entsteht am Filter ein derart großer Druckabfall, dass die Funktion des Staubsaugers deutlich beeinträchtigt oder sogar unmöglich gemacht ist.

25 Nachteilig ist insbesondere, dass die am Keramikfilter abgelagerten Staubteilchen mit zunehmender Betriebsdauer die Durchtrittsöffnungen im Keramikfilter verstopfen. Um so mehr Staubteilchen an dem Keramikfilter angelagert sind, desto größer ist der Druckabfall am Keramikfilter. Ein durch hohe Staubanlagerung verursachter hoher Druckabfall am
30 Keramikfilter verschlechtert den Wirkungsgrad des Staubsaugers und damit des Reinigungsergebnis an den abzusaugenden Flächen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Vorrichtung derart weiterzubilden, dass eine hohe Saugleistung und damit ein hoher Wirkungsgrad der Vorrichtung über einen langen Zeitraum erhalten bleibt. Dies soll insbesondere dadurch erreicht werden, dass der Druckabfall am Keramikfilter möglichst gering gehalten wird.

- 5 Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Reinigungseinrichtung zum akustischen Entfernen der am Keramikfilter angelagerten Teilchen aufweist. Indem die Filterkeramik in Schwingung versetzt wird, können an der anströmseitigen Oberfläche des Keramikfilters und in die Poren des Keramikfilters eingedrungene Teilchen, insbesondere Staub von dem Keramikfilter abgereinigt werden.
- 10 Durch das Abreinigen der Teilchen bzw. des Staubes von dem Keramikfilter werden die Poren des Keramikfilters freigegeben. Wenn die Durchtrittsöffnungen bzw. die Durchtrittskanäle im Keramikfilter weitgehend frei von angelagerten Teilchen sind, entsteht am Keramikfilter kein unnötiger Druckabfall. Durch den nach Entfernen der angelagerten Teilchen geringen Druckabfall am Keramikfilter ist der Wirkungsgrad der
- 15 Vorrichtung hoch. Die Saugleistung bleibt über einen langen Zeitraum erhalten.

Vorzugsweise ist das Mittel zum akustischen Anregen des Keramikfilters ein in einer Frequenz außerhalb der Resonanzfrequenz des Keramikfilters betreibbarer Schwingungsgenerator. Indem der Keramikfilter mittels des Schwingungsgenerators zum

20 Schwingen angeregt wird, können an der anströmseitigen Oberfläche des Keramikfilters angelagerte und eventuell in die innere Struktur des Keramikfilters eingelagerte Teilchen von dem Keramikfilter entfernt werden. Die Frequenz in der das Keramikfilter zu Schwingungen angeregt wird, sollte nicht der Resonanzfrequenz des Keramikfilters entsprechen, um eine Zerstörung des Keramikfilters zu vermeiden. Aufgrund der geringen

25 der üblicherweise anzulagernden Teilchen sollte der Schwingungsgenerator vorzugsweise in einer Frequenz betreibbar sein, die deutlich über der Resonanzfrequenz des Keramikfilters liegt. Ein weiterer günstiger Effekt ist, dass die an oder in dem Keramikfilter abgelagerten Teilchen durch die hohe Schwingungsfrequenz zusätzlich zerkleinert werden, wodurch das Abreinigen des Keramikfilters erleichtert wird.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Schwingungsgenerator intermittierend betreibbar sein. Durch ein intermittierendes Betreiben des Schwingungsgenerators wird ein guter Reinigungseffekt erzielt und der Schwingungsgenerator energieeffizient betrieben. Je nach abgelagerten Teilchen kann

35 ein Entfernen bei intermittierendem Betrieb des Schwingungsgenerators effektiver sein als ein andauernder Betrieb des Schwingungsgenerators.

- 5 In einer Ausgestaltung der Erfindung kann der Schwingungsgenerator an das Keramikfilter mechanisch angekoppelt sein. Dazu kann der Schwingungsgenerator über mindestens eine Koppelplatte mit dem Keramikfilter verbunden sein. Die direkte mechanische Ankopplung des Schwingungsgenerators an den Keramikfilter hat den Vorteil, dass die Schwingungsenergie, die von dem Schwingungsgenerator erzeugt wird
10 weitgehend verlustfrei auf das Keramikfilter übertragen werden kann. Als Koppelplatte ein Metallblech vorgesehen sein, das eine Seite des spröden Keramikfilters angeklebt ist.

Vorzugsweise erzeugt der Schwingungsgenerator Schwingungen in einer Ultraschallfrequenz. Um Teilchen mit sehr geringem Durchmesser von dem Keramikfilter
15 entfernen zu können ist es besonders effektiv, den Schwingungsgenerator in einer Ultraschallfrequenz zu betreiben. Bei der im Ultraschallbereich liegenden hohen Frequenz von ca. 10 bis 20 kHz können in besonderem Maße auch die sehr kleinen Teilchen in Bewegung gesetzt und von dem Keramikfilter entfernt werden.

- 20 In einer kostengünstigen Ausgestaltung des Schwingungsgenerators ist dieser als Piezoelement ausgebildet. Piezoelemente sind einfache elektronische Bauteile, die kostengünstig eingesetzt werden können. Insbesondere haben Piezoelemente den Vorteil, dass sie problemlos elektrisch betreibbar sind.

- 25 Die Vorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Reinigungseinrichtung kann in einer bevorzugten Ausgestaltung eine Steuerung mit einer Schalteinrichtung zum in Betrieb setzen oder Beenden des Reinigungsbetriebes der Reinigungseinrichtung aufweisen. Die Schalteinrichtung schaltet dabei auf Grundlage eines von einem Differenzdruck zwischen der anströmseitigen Oberfläche und der abströmseitigen Oberfläche des Keramikfilters
30 abhängigen Ausgangssignals. Durch Messung des Differenzdruckes zwischen der anströmseitigen Oberfläche und der abströmseitigen Oberfläche des Keramikfilters kann der Druckabfall am Keramikfilter zuverlässig ermittelt werden. Ist ein als Referenzwert vorgegebener Schwellwert für den Druckabfall am Keramikfilter erreicht, sendet der Sensor ein Ausgangssignal an die Schalteinrichtung um mittels der Steuerung die
35 Reinigungseinrichtung in Betrieb zu setzen. Während des Reinigungsvorgangs kann der Sensor die Druckdifferenz zwischen der anströmseitigen Oberfläche und der abströmseitigen Oberfläche des Keramikfilters kontinuierlich weiter messen und bei Erreichen eines unteren Schwellwertes für den Druckabfall am Keramikfilter ein

5. Ausgangssignal an die Schalteinrichtung liefern und mittels der Steuerung den laufenden Reinigungsbetrieb beenden.

Die Vorrichtung bzw. die Reinigungseinrichtung kann einen Sammelbehälter für die beim Keramikfilter entfernten Teilchen aufweisen. Vorzugsweise wird ein Sammelbehälter in
10 Schwerkraftrichtung unterhalb des Keramikfilters angeordnet. Während des Reinigungsbetriebes wird der Keramikfilter in Schwingung versetzt und die angelagerten Teilchen von dem Keramikfilter gelöst. Aufgrund der Schwerkraft fallen die abgelösten Teilchen nach unten. Mit dem vorgesehenen Sammelbehälter können die vom Keramikfilter abfallenden Teilchen direkt in den Sammelbehälter hineinfallen. Dies hat den
15 Vorteil, dass gesonderte Fördermittel zum Transportieren von abgelösten Teilchen in einen Sammelbehälter entfallen können.

In bestimmten Anwendungsfällen kann es jedoch sinnvoll sein, dass die Vorrichtung ein zwischen dem Keramikfilter und dem Sammelbehälter angeordnetes Fördermittel zum
20 Transportieren der vom Keramikfilter abgelösten Teilchen in den Sammelbehälter aufweist. Eine solche Fördereinrichtung kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn bspw. aus konstruktiven Gründen der Sammelbehälter nicht unterhalb des Keramikfilters angeordnet werden soll. Durch das zwischen dem Keramikfilter und dem Sammelbehälter angeordnete Fördermittel können die mittels der Schwerkraft nach unten gefallen
25 abgelösten Teilchen in den Sammelbehälter transportiert werden, selbst wenn dieser bspw. auf einem höheren Niveau als der Keramikfilter angeordnet ist. Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Fördermittels können die Teilchen insbesondere entgegen der Schwerkraft transportiert werden.

30 Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Abscheiden von Teilchen aus Luft, insbesondere zum Ausfiltern von Staub in einem Staubsauger, ist durch die folgenden Schritte gekennzeichnet. Zunächst wird staubbeladene Luft über eine Eintrittsöffnung in einem Gehäuse eines Staubsaugers angesaugt. Die angesaugte staubbeladene Luft wird durch einen im Staubsauger angeordneten Keramikfilter gefördert. An der anströmseitigen
35 Oberfläche des Keramikfilters lagern sich die Teilchen bzw. der Staub an. Aus einer Austrittsöffnung im Gehäuse wird anschließend die gereinigte Luft aus dem Staubsauger geblasen. Die Keramikfilter angelagerten Teilchen bzw. der Staub kann anschließend

- 5 durch akustisches Anregen des Keramikfilters in einer Frequenz außerhalb der Resonanzfrequenz des Keramikfilters abgereinigt werden.

Das akustische Anregen des Keramikfilters kann vorzugsweise mittels eines Schwingungsgenerators, insbesondere mittels eines Piezoelements erfolgen.

10

Die Erfindung ist anhand der Figur näher erläutert. In der Figur ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt.

- Die in der Figur gezeigte schematische Darstellung zeigt ein Gehäuse 1 eines
15 Staubsaugers. Innerhalb des Gehäuses erstreckt sich eine Zwischenwand 2, die das Gehäuse 1 in einen Gebläseraum 3 und einen Staubraum 4 trennt. Die Zwischenwand 2 weist einen Öffnungsausschnitt 5 auf, durch den Saugluft aus dem Staubraum 4 in den Gebläseraum 3 angesaugt wird. Der Öffnungsausschnitt 5 wird von einem Keramikfilter 6 überdeckt. Der Keramikfilter 6 weist eine offenporige Struktur auf und kann bspw. in
20 bekannten Verfahren als Schaumkeramik hergestellt sein. Der Keramikfilter 6 kann im Gehäuse 1 lösbar befestigt sein. Am Gehäuse 1 kann eine Entnahmeöffnung 7 ausgebildet sein, durch die der lösbare Keramikfilter 6 aus dem Gehäuse 1 entnommen werden kann. In der in der Figur dargestellten Bauweise ist der Keramikfilter 6 als Flachfilter ausgebildet. Alternativ kann der Keramikfilter 6 jedoch auch als
25 Hohlkammerfilter (nicht dargestellt) ausgebildet sein. Ist der Keramikfilter 6 hohlkammerartig ausgebildet, kann die Innenwand der Keramik die begrenzenden Wände des Staubraums 4 bilden. Staubbelaadene Luft kann über eine Eintrittsöffnung 8 in den Staubraum 4 gelangen. In der Ausbildung der Vorrichtung als Staubsauger wird die Eintrittsöffnung 8 durch ein in einem Staubraumdeckel angeordnetes Kupplungsstück
30 gebildet, an das ein Saugschlauch mit Teleskoprohr und Düse anschließbar ist (nicht dargestellt). Die Bodenfläche und Teile der Seitenwand des Staubraums 4, welche sich unterhalb des Keramikfilters 6 befinden, bilden einen Sammelbehälter 9 für Teilchen 10.

- Innerhalb des Gebläseraums 3 ist ein Motor-/Gebläseaggregat 11 angeordnet. Das Motor-
35 /Gebläseaggregat 11 weist einen elektrischen Antriebsmotor 12 auf, dessen Antriebswelle 13 ein Gebläserad 14 trägt. Das Gebläserad 14 trennt den Gebläseraum 3 strömungstechnisch in einen Unterdruckraum 15 und einen Überdruckraum 16. Der Unterdruckraum 15 ist strömungstechnisch an eine abströmseitige Oberfläche 17 des

5 Keramikfilters 6 angeschlossen. Aufgrund des im Unterdruckraum 15 durch das Motor-/Gebläseaggregat 11 erzeugten Unterdrucks wird teilchen- bzw. staubbeladene Luft über die Eintrittsöffnung 8 in den Staubraum 4 angesaugt. Der Saugluftstrom wird durch den offenporigen Keramikfilter 6 in den Unterdruckraum 15 gesaugt. Aufgrund der geringen Porengröße von wenigen Mikrometern des Keramikfilters 6 werden die Teilchen 10 im
10 Staubraum 4 zurückgehalten, ohne den Keramikfilter 6 passieren zu können. Die Teilchen 10 lagern sich an einer anströmseitigen Oberfläche 18 des Keramikfilters 6 an. Der von Teilchen 10 befreite Saugluftstrom gelangt über das Gebläserad 14 aus dem Unterdruckraum 15 in den Überdruckraum 16 hinein. Vom Überdruckraum 16 aus wird die von Teilchen gereinigte Luft über eine Austrittsöffnung 19 nach außen aus der Vorrichtung
15 hinausgeblasen. Mittels des Motor-/Gebläseaggregats 11 wird somit von Teilchen gereinigte Luft in einem Strömungskanal 20 von der abströmseitigen Oberfläche 17 des Keramikfilters 6 zum Ausblasen an die Eintrittsöffnung 19 gefördert.

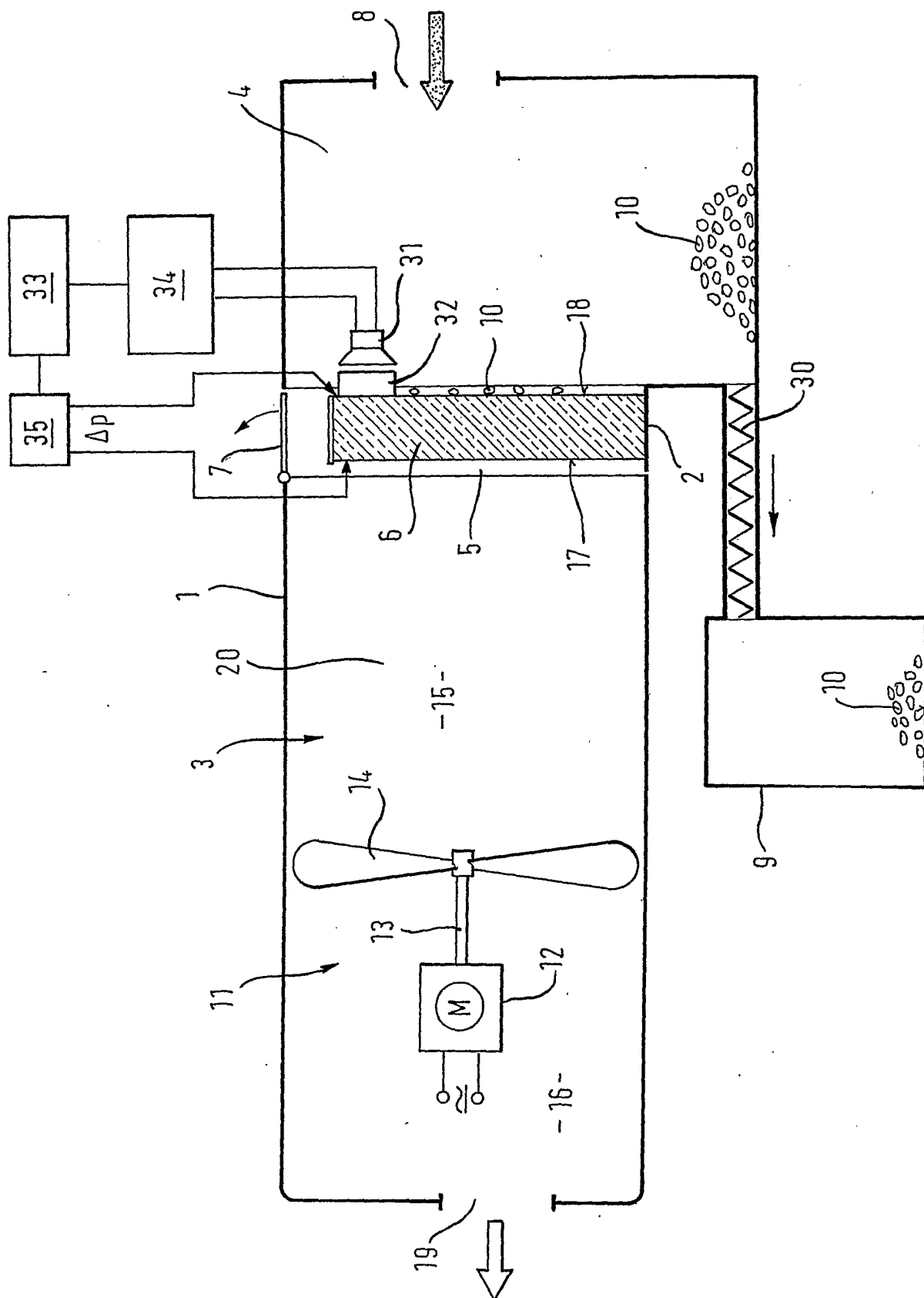
Ist der Sammelbehälter 9, wie in der Figur dargestellt, getrennt von dem Staubraum 4
20 angeordnet, so kann zwischen dem Keramikfilter 6 und dem Sammelbehälter 9 ein Fördermittel 30 angeordnet sein, um die von dem Keramikfilter 6 abgelösten Teilchen 10 in den Sammelbehälter 9 zu transportieren. Ein Schwingungsgenerator 31 ist über eine akustische Koppelplatte 32 an den Keramikfilter 6 angekoppelt. Über die Koppelplatte 32 werden Ultraschallschwingungen, die von dem Schwingungsgenerator 31 erzeugt werden
25 auf den Keramikfilter 6 übertragen. Die Koppelplatte 31 ist nicht zwingend erforderlich, da die vom Schwingungsgenerator 31 erzeugten Ultraschallschwingungen auch über den Luftweg auf den Keramikfilter 6 übertragen werden können. Der Schwingungsgenerator 31 ist vorzugsweise als Piezoelement ausgebildet. Dieser ist an eine Schalteinrichtung 34 angeschlossen, welche den Schwingungsgenerator 31 in Betrieb setzt oder einen
30 laufenden Betrieb abschaltet. Im Falle einer automatisierten Steuerung der Reinigungsvorrichtung wird die Schalteinrichtung selbsttätig von einer Steuerung 33 eingeschaltet bzw. ausgeschaltet. Als Eingangssignal für die Steuerung 33 dient dabei ein Sensor 35, der ein Ausgangssignal an die Steuerung liefert. Der Sensor 35 misst einen ersten Druck an der anströmseitigen Oberfläche 18 des Keramikfilters 6 und einen
35 zweiten Druck an der abströmseitigen Oberfläche 17 des Keramikfilters 6. Der Sensor 35 ermittelt aus dem ersten Druck und dem zweiten Druck eine Druckdifferenz, die an die Steuerung 33 als Eingangsgröße zugeleitet wird.

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Teilchen (10) aus Luft, insbesondere zum Ausfiltern von Staub in einem Staubsauger, mit einem Gehäuse (1), das ein Motor-/Gebläseaggregat (11) aufweist, zum Ansaugen von teilchenbeladener Luft über eine Eintrittsöffnung (8), zum Fördern der Luft durch einen Keramikfilter (6), an dessen anströmseitiger Oberfläche (18) sich die Teilchen (10) anlagern, und zum abströmseitigen Ausblasen von gereinigter Luft aus einer Austrittsöffnung (19), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung eine Reinigungseinrichtung (31) zum akustischen Entfernen der am Keramikfilter (6) angelagerten Teilchen (10) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (31) zum akustischen Anregen des Keramikfilters (6) ein in einer Frequenz außerhalb der Resonanzfrequenz des Keramikfilters (6) betreibbarer Schwingungsgenerator ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator (31) intermittierend betreibbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator (31) an das Keramikfilter (6) angekoppelt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator (31) über mindestens eine Koppelplatte (32) mit dem Keramikfilter (6) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator (31) Schwingungen in einer Ultraschall-Frequenz erzeugt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator (31) ein Piezoelement ist.

- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die
Vorrichtung eine Steuerung (33) mit einer Schalteinrichtung (34) zum
Inbetriebsetzen oder Beenden des Reinigungsbetriebes der Reinigungseinrichtung
(31) auf Grundlage eines von einem Differenzdruck zwischen der anströmseitigen
10 Oberfläche (18) und der abströmseitigen Oberfläche (17) des Keramikfilters (6)
abhängigen Ausgangssignals eines Sensors (35) aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die
Reinigungseinrichtung (31) einen Sammelbehälter (9) für die vom Keramikfilter (6)
entfernten Teilchen (10) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die
15 Vorrichtung ein zwischen dem Keramikfilter (6) und dem Sammelbehälter (9)
angeordnetes Fördermittel (30) zum Transportieren der vom Keramikfilter (6)
abgelösten Teilchen (10) in den Sammelbehälter (9) aufweist.
11. Verfahren zum Abscheiden von Teilchen (10) aus Luft, insbesondere zum Ausfiltern
von Staub in einem Staubsauger, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
- 20 - Ansaugen von staubbeladener Luft über eine Eintrittsöffnung (8) in einem
Gehäuse (1) des Staubsaugers
- Fördern der Luft durch einen im Staubsauger angeordneten Keramikfilter (6)
- Anlagern des Staubes (10) an einer anströmseitigen Oberfläche (18) des
Keramikfilters (6)
- 25 - Ausblasen von gereinigter Luft aus einer Austrittsöffnung (19) im Gehäuse (1) des
Staubsaugers
- Akustisches Anregen des Keramikfilters (6) in einer Frequenz außerhalb der
Resonanzfrequenz des Keramikfilters (6)
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das akustische
Anregen des Keramikfilters (6) mittels eines Schwingungsgenerators (31),
insbesondere mittels eines Piezoelements erfolgt.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP2004/005308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A47L9/20 B01D46/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A47L B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/41619 A (SHELL ELECTRIC MFG HOLDINGS CO ; SMC MARKETING CORP (US)) 14 June 2001 (2001-06-14) page 5, paragraphs 3,6 page 7, paragraph 3; figures 1,5,7,10	1-3,6,9, 11,12
Y	EP 0 551 951 A (SHELL INT RESEARCH) 21 July 1993 (1993-07-21) column 1, line 1 - line 3 column 1, line 26 - line 33 column 5, line 1; figure 1	1-3,6,9, 11,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 622 (C-1130), 17 November 1993 (1993-11-17) -& JP 05 192278 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 3 August 1993 (1993-08-03) abstract; figure 1	4,5,7

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2004

Date of mailing of the international search report

23/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Papadimitriou, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005308

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 147 824 A (CONSEJO SUPERIOR DE BR INVESTI) 24 October 2001 (2001-10-24) paragraph '0006! -----	
A	US 5 641 343 A (FREY ROBERT A) 24 June 1997 (1997-06-24) column 8, paragraph 2; figure 1 -----	
A	EP 0 878 583 A (TENNANT CO) 18 November 1998 (1998-11-18) abstract -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005308

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0141619	A	14-06-2001	US 6269518 B1	07-08-2001
			AU 2069401 A	18-06-2001
			CA 2361932 A1	14-06-2001
			EP 1198193 A1	24-04-2002
			WO 0141619 A1	14-06-2001
			US 2002011054 A1	31-01-2002
			US 2002069476 A1	13-06-2002
			ZA 200106476 A	13-02-2002
EP 0551951	A	21-07-1993	CA 2087316 A1	17-07-1993
			CN 1075898 A ,B	08-09-1993
			DE 69300263 D1	24-08-1995
			DE 69300263 T2	21-12-1995
			DK 551951 T3	11-09-1995
			EP 0551951 A1	21-07-1993
			ES 2074910 T3	16-09-1995
			JP 3302427 B2	15-07-2002
			JP 5253425 A	05-10-1993
			ZA 9300237 A	16-08-1993
JP 05192278	A	03-08-1993	NONE	
EP 1147824	A	24-10-2001	WO 0027548 A1	18-05-2000
			AU 1032599 A	29-05-2000
			EP 1147824 A1	24-10-2001
US 5641343	A	24-06-1997	NONE	
EP 0878583	A	18-11-1998	JP 10328095 A	15-12-1998
			US 5711775 A	27-01-1998
			EP 0878583 A1	18-11-1998
			DE 69702701 D1	07-09-2000
			DE 69702701 T2	28-12-2000
			US 6117200 A	12-09-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/005308

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A47L9/20 B01D46/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A47L B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01/41619 A (SHELL ELECTRIC MFG HOLDINGS CO ; SMC MARKETING CORP (US)) 14. Juni 2001 (2001-06-14) Seite 5, Absätze 3,6 Seite 7, Absatz 3; Abbildungen 1,5,7,10	1-3,6,9, 11,12
Y	EP 0 551 951 A (SHELL INT RESEARCH) 21. Juli 1993 (1993-07-21) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 3 Spalte 1, Zeile 26 - Zeile 33 Spalte 5, Zeile 1; Abbildung 1	1-3,6,9, 11,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 622 (C-1130), 17. November 1993 (1993-11-17) -& JP 05 192278 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 3. August 1993 (1993-08-03) Zusammenfassung; Abbildung 1	4,5,7
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Papadimitriou, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 147 824 A (CONSEJO SUPERIOR DE BR INVESTI) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) Absatz '0006! -----	
A	US 5 641 343 A (FREY ROBERT A) 24. Juni 1997 (1997-06-24) Spalte 8, Absatz 2; Abbildung 1 -----	
A	EP 0 878 583 A (TENNANT CO) 18. November 1998 (1998-11-18) Zusammenfassung -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0141619	A	14-06-2001	US 6269518 B1 07-08-2001
			AU 2069401 A 18-06-2001
			CA 2361932 A1 14-06-2001
			EP 1198193 A1 24-04-2002
			WO 0141619 A1 14-06-2001
			US 2002011054 A1 31-01-2002
			US 2002069476 A1 13-06-2002
			ZA 200106476 A 13-02-2002
EP 0551951	A	21-07-1993	CA 2087316 A1 17-07-1993
			CN 1075898 A , B 08-09-1993
			DE 69300263 D1 24-08-1995
			DE 69300263 T2 21-12-1995
			DK 551951 T3 11-09-1995
			EP 0551951 A1 21-07-1993
			ES 2074910 T3 16-09-1995
			JP 3302427 B2 15-07-2002
			JP 5253425 A 05-10-1993
			ZA 9300237 A 16-08-1993
JP 05192278	A	03-08-1993	KEINE
EP 1147824	A	24-10-2001	WO 0027548 A1 18-05-2000
			AU 1032599 A 29-05-2000
			EP 1147824 A1 24-10-2001
US 5641343	A	24-06-1997	KEINE
EP 0878583	A	18-11-1998	JP 10328095 A 15-12-1998
			US 5711775 A 27-01-1998
			EP 0878583 A1 18-11-1998
			DE 69702701 D1 07-09-2000
			DE 69702701 T2 28-12-2000
			US 6117200 A 12-09-2000