(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 386 237 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2011 Patentblatt 2011/46

(51) Int Cl.:
A47L 9/19 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11401061.4**

(22) Anmeldetag: **13.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **05.05.2010 DE 102010016788**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
- **Bertram, Andre**
  33739, Bielefeld (DE)
- **Kara, Seyfettin**
  32139, Spenge (DE)
- **Seifert, Monika**
  32760, Detmold (DE)
- **Tiekötter, Stefan**
  33699, Bielefeld (DE)
- **Wolf, Cornelius**
  33739, Bielefeld (DE)

(54) **Filter mit Verbrauchsindikator, und Staubsauger mit einem solchen Filter**

(57) Filter (40), insbesondere als Staubsaugerabluftfilter (26) fungierender Filter (40), mit einer Anzeigevorrichtung (42), die mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird, und bei der zu filterndes Material als Anzeige dient, z. B. indem sich dieses auf einem als Verbrauchsindikator (56) fungierenden, durchströmbaren Vlies oder dergleichen niederschlägt, und dort eine Verfärbung des Verbrauchsindikators (56) darstellt oder bewirkt, die von einem Benutzer durch optische Inaugenscheinnahme auswertbar ist.

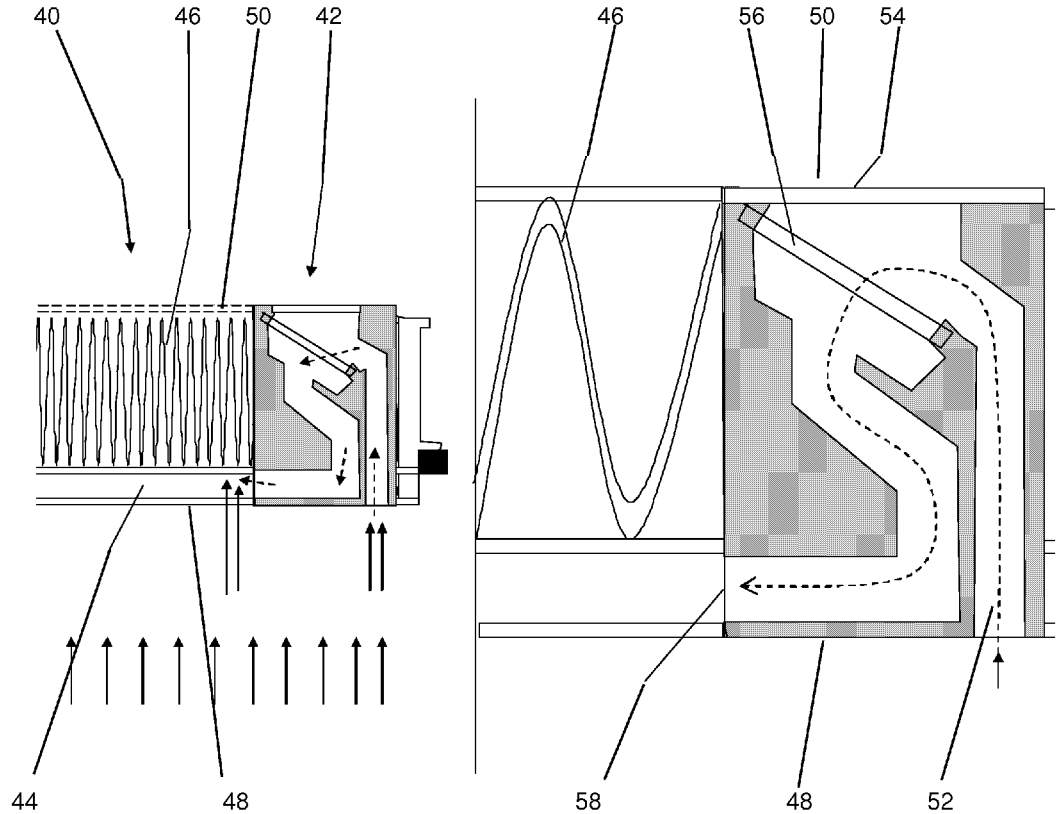

Fig. 2

EP 2 386 237 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Filter, insbesondere einen Staubsaugerabluftfilter, mit zumindest einem Filtermedium, einer Filtereingangsseite und einer Filterausgangsseite, und mit einer Anzeigevorrichtung, die mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird und bei der gefiltertes Material als Anzeige dient. Die Anzeigevorrichtung ist zur Darstellung eines Sättigungsgrads des Filters vorgesehen. Weiter betrifft die Erfindung einen Staubsauger mit einem solchen Filter.

[0002] Ein solcher Filter ist aus der EP 0 396 803 A1 bekannt.

[0003] Staubsauger, insbesondere Elektrostaubsauger in einer Ausführung als Haushaltsstaubsauger, arbeiten fast ausschließlich mit mehrstufigen Partikelfiltern. So sind in der Regel vor einem Staubsaugergebläse ein Vorfilter - vorzugsweise als Staubbeutel ausgeführt - und dahinter ein Abluftfilter zur Beseitigung von Feinstaub, der den Beutel noch passiert, vorgesehen. Letzterer nimmt z.B. noch den Abrieb von Kohlebürsten oder dergleichen des Antriebsmotors des Gebläses auf. Beide Filterstufen müssen als Verbrauchsmaterial vom Benutzer des Staubsaugers ausgetauscht werden. Einem Benutzer muss dazu zuverlässig und gebrauchsgerecht signalisiert werden, wann der Beutel oder der Abluftfilter in Folge einer erreichten Obergrenze für eine Füllung oder Sättigung gewechselt werden muss. Für den Staubbeutel werden üblicherweise Sensoren verwendet, die nach dem Differenzdruckprinzip arbeiten. Für den Abluftfilter ist bekannt, eine Betriebszeit des Filters als Kriterium für einen erforderlichen Austausch heranzuziehen. Hierzu kommt ein Zeitzähler in Betracht, der nach dem Einlegen des Abluftfilters manuell durch den Benutzer zurückgesetzt wird und der nach Ablauf einer fest vorgegebenen Betriebszeit den notwendigen Wechsel des Filters signalisiert. Der Algorithmus hierfür sowie notwendige Bedien- und Anzeigeelemente sind in einer Staubsaugersteuerung implementiert bzw. Bestandteil der Staubsaugersteuerung.

[0004] Die DE 102 29 796 beschreibt einen Filter mit einem temperaturabhängig integrierenden Verbrauchsindikator. Die Farbe des Indikators ändert sich temperaturabhängig immer dann, wenn der Staubsauger längere Zeit betrieben wird. Die DE 602 057 53 T2 beschreibt zeitabhängige Verbrauchsindikatoren, die vom Benutzer durch Öffnen eines Flüssigkeitsspeichers aktiviert werden müssen. Eine farbige Indikatorflüssigkeit diffundiert in ein im Verbrauchsindikator befindliches saugfähiges Material, das sich dann zeitabhängig verfärbt und damit einen Maßstab für die Nutzungsdauer darstellt.

[0005] Die Betriebszeit als Kriterium für einen erforderlichen Filterwechsel berücksichtigt allerdings nicht oder noch nicht optimal eine tatsächliche Belastungssituation des Filters, weil der reine, lineare Zeitablauf nicht das tatsächliche und über der Zeit variierende Benutzungsverhalten abzubilden vermag.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht entsprechend darin, einen Filter, insbesondere einen Staubsaugerabluftfilter, mit Mitteln zur Generierung eines verbrauchs- bzw. sättigungskonformen Filterwechsel- bzw. Füllstandssignals anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ein Filter der hier und nachfolgend beschriebenen Art ist ein Staubsaugerabluftfilter, also ein Filter, der im Abluftstrom des Sauggebläses eines Elektrostaubsaugers angeordnet ist, der z.B. als Feinstaub- oder Hygienefilter fungiert und mitunter auch als Ausblas- oder Nachfilter bezeichnet wird.

[0008] Bei einem Filter mit zumindest einem Filtermedium und einer Filtereingangs- sowie Filterausgangsseite wird die Anzeigevorrichtung vorteilhaft mit der zu filternden Luft beaufschlagt, indem diese zumindest einseitig seitlich an das oder jedes Filtermedium anschließt und sich von der Filtereingangsseite bis zur Filterausgangsseite erstreckt, wobei die Anzeigevorrichtung einen von der Filtereingangsseite ausgehenden Luftpfad umfasst, der auf der Filterausgangsseite mit einer Sichtscheibe abgedeckt ist und wobei an der Filterausgangsseite unterhalb der Sichtscheibe ein im Luftpfad angeordneter durchströmbarer Verbrauchsindikator sichtbar ist. Der unterhalb der Sichtscheibe sichtbare Verbrauchsindikator dient z.B. zur Sammlung des gefilterten Materials und damit als Anzeige für einen erforderlichen Filterwechsel oder als Füllstandskontrolle des Filters.

[0009] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass gefiltertes Material selbst zur Anzeige des eventuell notwendigen Filterwechsels oder als Füllstandskontrolle des Filters herangezogen wird. Dazu wird die Anzeigevorrichtung mit der zu filternden Luft beaufschlagt, so dass aus der zu filternden Luft gefiltertes Material in oder an der Anzeigevorrichtung gesammelt werden kann und mit zunehmender Menge des gefilterten Materials den steigenden Sättigungsgrad des Filters anzeigt.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstands des Hauptanspruchs durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruchs hin. Sie können auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Ansprüche unabhängige Gestaltung aufweisen und sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für deren Merkmale zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem nachgeordneten Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen nicht vorhanden ist.

[0011] Die Sichtscheibe grenzt den Luftpfad der Anzeigevorrichtung bevorzugt von der Filterausgangsseite ab, so dass der Luftpfad in diesem Bereich geschlossen ist und keine zu filternde Luft, mit der die Anzeigevorrichtung beaufschlagt wird, unkontrolliert aus dem Filter und/oder der Anzeigevorrichtung austritt. Wenn die Sicht-

scheibe auch als Umlenkung für den Luftstrom im Luftpfad derart fungiert, dass der Luftstrom durch den Verbrauchsindikator geleitet wird, erfüllt die Sichtscheibe gleichzeitig zwei Funktionen, nämlich zum einen den Abschluss des Luftpfads zur Filterausgangsseite und sodann die Umlenkung des Luftstroms durch den Verbrauchsindikator. Aufgrund der Umlenkung des Luftstroms durch den Verbrauchsindikator wird die Anzeigevorrichtung, also der davon umfasste Verbrauchsindikator, mit der zu filternden Luft beaufschlagt. Indem sich der Verbrauchsindikator je nach Umfang des aufgenommenen gefilterten Materials verfärbt, dient dieses beim Niederschlag auf den Verbrauchsindikator als Anzeige für einen eventuell erforderlichen Filterwechsel oder als Füllstandskontrolle des Filters.

[0012] Wenn der Luftpfad von der Sichtscheibe über den durchströmbaren Verbrauchsindikator zur Filtereingangsseite führt, kann die durch den Luftpfad geführte zu filternde Luft auch noch wie die restliche Luft dem Filtermedium zugeführt werden, so dass sich ein gemeinsamer Ausgang für die direkt und indirekt durch das Filtermedium strömende Luft ergibt.

[0013] Wenn der Luftpfad im Bereich der Filtereingangsseite in einem parallel zur Filtereingangsseite ausgerichteten Kanalabschnitt endet, ergibt sich mit dem Ende des Kanalabschnitts eine zum restlichen Filter hin ausgerichtete Düse. Diese wirkt aufgrund der Anströmung durch die direkt in das Filtermedium eintretende Luft wie eine Venturi-Düse und es ergibt sich am Ausgang des Luftpfads ein Unterdruck. Aufgrund des Unterdrucks wird die zu filternde Luft in die Anzeigevorrichtung eingesaugt.

[0014] In einer alternativen Ausführungsform führt der Luftpfad über den Verbrauchsindikator zur Filterausgangsseite. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass eine wirksame Weite eines filtereingangsseitigen Einlasses des Luftpfads größer als eine wirksame Weite eines Auslasses des Luftpfads ist, so dass eine ausreichende Menge zu filternder Luft mit dem zu filternden Medium in die Anzeigevorrichtung eintritt und diese beaufschlagt.

[0015] Eine Ausführungsform zeichnet sich dabei durch eine symmetrische, insbesondere spiegelsymmetrische Anordnung zweier Luftpfade mit jeweils einer oder einer gemeinsamen Sichtscheibe und jeweils einem oder einem gemeinsamen Verbrauchsindikator mit einer oder ohne einer Trennschicht zwischen den beiden Luftpfaden aus. Auch bei einer symmetrischen Anordnung zweier oder mehrerer Luftpfade kann eine wirksame Weite eines filtereingangsseitigen Einlasses eines Luftpfades erhöht werden. Zudem bietet eine symmetrische, insbesondere spiegelsymmetrische Anordnung zweier Luftpfade mit jeweils einer Sichtscheibe und jeweils einem Verbrauchsindikator günstige Verhältnisse für das Ablesen des oder jedes Verbrauchsindikators durch die vergrößerte Sichtscheibenfläche, wobei speziell auch ein Ablesen jeweils eines Verbrauchsindikators aus unterschiedlichen Blickrichtungen möglich ist. Dadurch erleichtert sich die Handhabung des Filters und der davon umfassten Anzeigevorrichtung.

[0016] Ebenfalls lässt sich die Ablesung des Verbrauchsindikators und damit die Handhabbarkeit des Filters/der Anzeigevorrichtung erleichtern, wenn die Sichtscheibe eine Linse aufweist, insbesondere eine Linse, die mit einem geeignet gewählten Brennpunkt eine vergrößerte Darstellung des Verbrauchsindikators bewirkt.

[0017] Der hier und nachfolgend beschriebene Filter kommt speziell für die Verwendung in einem Staubsauger, insbesondere einem Elektrostaubsauger, in Betracht, so dass die Erfindung auch einen solchen Staubsauger mit einem hier beschriebenen Filter betrifft. Für Elektrostaubsauger eignet sich der Filter besonders, weil durch diesen geringe Mengen an Graphit, die sich aufgrund eines Abriebs der Kohlebürsten des Gebläsemotors ergeben, zurückgehalten werden. Solches und sonstiges gefiltertes Material sammelt sich im Verlauf der Verwendung eines bisherigen Filters normalerweise auf dessen Filterunterseite und führt dort zu einer Verfärbung des Filters. Diese Verfärbung wird aber normalerweise vom Benutzer nicht wahrgenommen, da die Filterunterseite im eingebauten Zustand nicht sichtbar ist. Darüber hinaus kommt hinzu, dass die Filterunterseite normalerweise von einer dunklen aktivkohlehaltigen Schicht bedeckt ist, so dass Verunreinigungen optisch eher unauffällig sind. Speziell bei einem Filter mit einer einseitig an das Filtermedium anschließenden Anzeigevorrichtung und einem von der Anzeigevorrichtung umfassenden Luftpfad, in dem ein durchströmbarer Verbrauchsindikator angeordnet ist, gelangen Graphitpartikel oder dergleichen in den Luftpfad und dort zu dem Verbrauchsindikator, der z.B. als Filtervlies, insbesondere als weißer Flächenfilter, ausgeführt ist, so dass sich dieser im Verlauf der Filterlebensdauer je nach Menge des sich dort niederschlagenden gefilterten Materials verfärbt. Diese Verfärbung kann der Benutzer optisch wahrnehmen und danach den Gebrauchszustand seines Filters ablesen und auf eine Notwendigkeit zum Filterwechsel rückschließen.

[0018] Damit betrifft die Erfindung insgesamt auch eine Verwendung eines Filters wie hier und nachfolgend beschrieben als Staubsaugerabluftfilter im Abluftstrom eines Sauggebläses eines Elektrostaubsaugers.

[0019] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung, der oder jeder Ausführungsform sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare

Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten oder Verfahrensschrittfolgen führen.

[0020] Es zeigen

Fig. 1 einen an sich bekannten Staubsauger,

Fig. 2 einen Filter mit einer Anzeigevorrichtung nach dem Prinzip gemäß der Erfindung, wobei der mit der Anzeigevorrichtung kombinierte Filter oder die Anzeigevorrichtung separat zur Verwendung in einem Staubsauger in Betracht kommen,

Fig. 3 eine erste alternative Ausführungsform des Filters mit Anzeigevorrichtung,

Fign. 4, 5 weitere Ausführungsvarianten der Anzeigevorrichtung und

Fig. 6 zwei schematisch vereinfachte perspektivische Ansichten eines Filters mit Anzeigevorrichtung.

[0021] Fig. 1 zeigt schematisch vereinfacht einen an sich bekannten Staubsauger 10, der einen Staubraum 12 mit dort anbringbarem Staubbeutel 14 aufweist. In dem Staubbeutel 14 wird über einen Saugschlauch 16 zugeführter Staub 18 gesammelt. Der Staub 18 wiederum wird vom Saugstrom 20 transportiert, den ein Gebläse 22 (Staubsaugergebläse) erzeugt. Der Staubraum 12 wird mittels eines Staubraumdeckels 24 verschlossen. Feinere Bestandteile des Staubs 18, die den Staubbeutel 14 passieren, gelangen über die Abluft oder den Saugstrom 20 des Gebläses 22 in einen Staubsaugerabluftfilter 26.

[0022] Der Staubsauger 10 umfasst einen Steuerrechner 28, der mit einer am Staubsauger 10 angeordneten Bedien- und Anzeigeeinheit 30 in Wirkverbindung steht. Über die Signale der Bedien- und Anzeigeeinheit 30 wird vom Steuerrechner 28 die Saugleistung des Gebläses 22 und damit eine Menge aufnehmbaren Staubs 18 durch den Staubsauger 10 eingestellt.

[0023] Ferner signalisiert bei einzelnen Ausführungsformen bekannter Staubsauger 10 die Bedien-und Anzeigeeinheit 30 einen notwendig werdenden Wechsel des Staubsaugerabluftfilters 26 in Abhängigkeit z. B. von einer vom Steuerrechner 28 ermittelten Betriebszeit des Staubsaugers 10. Bei einem Staubsauger 10 mit einer solchen Funktionalität wird nach erfolgtem Wechsel des Staubsaugerabluftfilters 26 über die Bedien- und Anzeigeeinheit 30 der Betriebszeitzähler zurückgesetzt.

[0024] Die vorliegende Erfindung basiert auf dem Ansatz, einen Farbumschlag oder eine sonstige Änderung einer optischen Eigenschaft eines an dem Staubsaugerabluftfilter 26 angebrachten oder sonst in geeigneter Art und Weise mit dem Staubsaugerabluftfilter 26 kombinierten Verbrauchsindikators durch eine mit der Staubaufnahme des Staubsaugers 10 und somit mit einer mit dem Staubeintrag in den Staubsaugerabluftfilter 26 korrelierten Größe zu steuern, um so eine verbrauchs- und nutzungs- oder sättigungsabhängige Filterwechselanzeige oder Füllstandskontrolle des Filters zu realisieren.

[0025] Dazu zeigt Fig. 2 schematisch vereinfacht am Beispiel eines als HEPA-Filter ausgeführten Staubsaugerabluftfilters 26 einen Filter 40 nach dem Ansatz gemäß der Erfindung. Danach umfasst der nur teilweise sichtbare Filter 40 eine Anzeigevorrichtung 42, die mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird und bei der gefiltertes Material als Anzeige dient. Im rechten Abschnitt der Darstellung ist der Filter 40 mit Anzeigevorrichtung 42 vergrößert gezeigt.

[0026] Der dargestellte Filter 40 umfasst zumindest ein Filtermedium, hier einen Kohlefilter 44 und ein Filtervlies 46, und mit seiner Geometrie und seiner Einbaurichtung weist der Filter eine Filtereingangsseite 48 und eine Filterausgangsseite 50 auf. Auf der Filtereingangsseite 48 ist die im Betrieb des Filters 40 zu filternde Luft durch eine Mehrzahl parallel orientierter und in Richtung des Filters 40 zeigender Pfeile dargestellt. Die Anzeigevorrichtung 42 schließt zumindest einseitig seitlich an den Filter 40 oder das oder jedes Filtermedium an und erstreckt sich von der Filtereingangsseite 48 bis zur Filterausgangsseite 50. Sie umfasst einen von der Filtereingangsseite 48 ausgehenden Luftpfad 52, der auf der Filterausgangsseite 50 mit einer Sichtscheibe 54 abgedeckt ist. An der Filterausgangsseite 50 ist unterhalb der Sichtscheibe 54 im Luftpfad 52 ein durchströmbarer Verbrauchsindikator 56 in einer für einen Benutzer sichtbaren Position angeordnet. Gefiltertes Material dient dabei insofern als Anzeige, als es von dem durchströmbaren Verbrauchsindikator 56 aufgefangen wird und dort z.B. aufgrund abweichender optischer Eigenschaften sichtbar bleibt. Wenn der durchströmbare Verbrauchsindikator 56 z.B. als helles, insbesondere weißes Vlies, ausgeführt ist, zeichnet sich Feinstaub, insbesondere Abrieb von Kohlebürsten des Antriebsmotors des Staubsaugergebläses 22 darauf kontrastreich ab, so dass die insoweit bewirkte Änderung einer Farbe der Oberfläche des durchströmbaren Verbrauchsindikators 56 als Maß für eine Sättigung des Filters 40 insgesamt oder als Anhalt für eine eventuell bereits erreichte Sättigungsgrenze des Filters 40 fungiert.

[0027] In der rechtsseitigen, vergrößerten Darstellung eines Ausschnitts des Filters 40 mit der Anzeigevorrichtung 42 ist erkennbar, dass die Sichtscheibe 54 beim Betrieb des Filters 40 für einen Luftstrom im Luftpfad 52 als Umlenkung fungiert und zwar als Umlenkung durch oder in den Verbrauchsindikator 56. Bei der in Fig. 2 dargestellten Geometrie des Luftpfads 52 führt dieser von der Sichtscheibe 54 über den durchströmbaren Verbrauchsindikator 56 zur Filtereingangsseite 48. Speziell endet der Luftpfad 52 im dargestellten Beispiel im Bereich der Filtereingangsseite 48 in einem parallel zur Filtereingangsseite 48 ausgerichteten Kanalabschnitt, so dass sich mit dem Ende des Kanalabschnitts eine zum restlichen Filter hin ausgerichtete Düse 58 (Venturi-Düse) ergibt. Im Betrieb bewirkt das als Venturi-Düse fungierende Ende des parallel zur Filtereingangsseite 48 ausgerichteten Kanalabschnitts einen Venturi-Effekt und

damit einen Unterdruck am Ende des Luftpfads 52, so dass aufgrund dieses Unterdrucks zu filternde Luft in den Luftpfad 52 gesaugt wird.

[0028] Fig. 3 zeigt in gleicher Art wie Fig. 2 und mit ansonsten gleichen Komponenten einen Filter 40 mit einer Anzeigevorrichtung 42, bei der der Luftpfad 52 über den durchströmbaren Verbrauchsindikator 56 zur Filterausgangsseite 50 führt. Die Sichtscheibe 54 und das Ende des Luftpfads 52 sind dann gemeinsam auf der die Filterausgangsseite 50 bildenden Oberfläche der Anzeigevorrichtung 42 angeordnet. Bei der dargestellten Ausführungsform ist eine wirksame Weite eines filtereingangsseitigen Einlasses des Luftpfads 52 größer als eine wirksame Weite eines Auslasses des Luftpfads 52. Als praxistaugliches Größenverhältnis kommen ein im Vergleich zum Auslass doppelt so großer Einlass oder ein drei- oder vierfach so großer Einlass, usw. in Betracht.

[0029] Fig. 4 zeigt eine besondere Ausführungsform der Anzeigevorrichtung 42 ohne einen seitlich anschließenden oder umgebenden Filter 40 (Fig. 2; Fig. 3). Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine symmetrische, insbesondere spiegelsymmetrische, Anordnung zweier Luftpfade 52 mit jeweils einer Sichtscheibe 54 und jeweils einem durchströmbaren Verbrauchsindikator 56 aus. Anstelle mehrerer Sichtscheiben 54 und mehreren durchströmbaren Verbrauchsindikatoren 56 für jeden der symmetrisch angeordneten Luftpfade 52 kommen auch eine gemeinsame Sichtscheibe und/oder ein gemeinsamer Verbrauchsindikator in Betracht (nicht gezeigt). Zwischen den mindestens zwei symmetrisch angeordneten Luftpfaden 52 kann sich darüber hinaus (nicht dargestellt) noch eine Trennschicht befinden. Die gestrichelten Pfeile zeigen den Strömungsweg der zu filternden Luft, so dass auch bei dieser Konfiguration die Anzeigevorrichtung 42 mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird. Indem die zu filternde Luft den oder jeden Verbrauchsindikator 56 durchströmt und dieser gefiltertes Material auffängt, dient auch bei dieser Konfiguration der Anzeigevorrichtung 42 gefiltertes Material als Anzeige für einen Sättigungsgrad des mit der Anzeigevorrichtung kombinierten Filters 40.

[0030] Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform für eine Anzeigevorrichtung 42 mit einem von der Filtereingangsseite 48 über den durchströmbaren Verbrauchsindikator 56 zur Filterausgangsseite 50 führenden Luftpfad 52. Die Konfiguration ist damit ähnlich wie in Fig. 3 und unterscheidet sich z. B. hinsichtlich der Anordnung des durchströmbaren Verbrauchsindikators 56, der hier mit seiner gesamten Fläche horizontal orientiert ist.

[0031] Fig. 6 zeigt in der oberen und der unteren Darstellung eine schematisch vereinfachte dreidimensionale Ansicht eines Filters 40 mit einer seitlich angeordneten Anzeigevorrichtung 42, die auf dem Prinzip gemäß dem Ansatz der Erfindung basiert. Von der Anzeigevorrichtung 42 sind allerdings in der mit dem Filter 40 kombinierten Konfiguration nur der Auslass, also eine Abluftöffnung 60 am Ende des Luftpfads 52 (Fig. 2; Fig. 3; Fig. 4; Fig. 5) und der unterhalb einer Sichtscheibe 54 befindliche Verbrauchsindikator 56 sichtbar. In dieser Konfiguration ist der Filter 40 mit der Anzeigevorrichtung 42 auch für eine optische Inaugenscheinnahme durch den Benutzer zugänglich, so dass dieser anhand der Menge des vom Verbrauchsindikator 56 gefilterten Materials und anhand der dadurch bewirkten Farbänderung des Verbrauchsindikators 56 in der Lage ist, den Sättigungsgrad des Filters 40 zu erkennen und ggf. einen Filterwechsel vornehmen oder veranlassen kann.

[0032] Alternativ oder zusätzlich zu einer optischen Inaugenscheinnahme durch einen Benutzer kommt auch eine elektronische Auswertung des Verbrauchsindikators 56 in Betracht, weil sich mit zunehmender Menge des gefilterten Materials auch dessen optische Eigenschaften, insbesondere dessen Reflexionseigenschaften, ändern, die mit einer elektronischen Sensorik nach Art einer Reflexionslichtschranke oder dergleichen auswertbar ist.

[0033] Zusammenfassend lässt sich die vorliegende Erfindung kurz wie folgt beschreiben: Es wird ein Filter 40, insbesondere ein als Staubsaugerabluftfilter 26 fungierender Filter 40, mit einer Anzeigevorrichtung 42 angegeben, die mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird und bei der gefiltertes Material als Anzeige dient, z.B. indem dieses sich auf einem als Verbrauchsindikator 56 fungierenden, durchströmbaren Vlies oder dergleichen niederschlägt und dort eine Verfärbung des Verbrauchsindikators 56 darstellt oder bewirkt, die von einem Benutzer durch optische Inaugenscheinnahme auswertbar ist.

Patentansprüche

1. Filter (40), insbesondere Staubsaugerabluftfilter (26), mit zumindest einem Filtermedium (44, 46), einer Filtereingangsseite (48) und einer Filterausgangsseite (50), und mit einer Anzeigevorrichtung (42), die mit der zu filternden Luft beaufschlagt wird und bei der gefiltertes Material als Anzeige dient,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Anzeigevorrichtung (42) zumindest einseitig seitlich an das oder jedes Filtermedium (44, 46) anschließt und sich von der Filtereingangsseite (48) bis zur Filterausgangsseite (50) erstreckt,
   wobei die Anzeigevorrichtung (42) einen von der Filtereingangsseite (48) ausgehenden Luftpfad (52) umfasst, der auf der Filterausgangsseite (50) mit einer Sichtscheibe (54) abgedeckt ist und
   wobei an der Filterausgangsseite (50) unterhalb der Sichtscheibe (54) ein im Luftpfad (52) angeordneter, durchströmbarer Verbrauchsindikator (56), sichtbar ist.

2. Filter (40) nach Anspruch 1, wobei die Sichtscheibe (54) im Betrieb des Filters (40) für einen Luftstrom im Luftpfad (52) als Umlenkung durch den Verbrauchsindikator (56) fungiert.

3. Filter (40) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Luftpfad (52) von der Sichtscheibe (54) über den durchströmbaren Verbrauchsindikator (56) zur Filtereingangsseite (48) führt.

4. Filter (40) nach Anspruch 3, wobei der Luftpfad (52) im Bereich der Filtereingangsseite (48) in einem parallel zur Filtereingangsseite (48) ausgerichteten Kanalabschnitt endet.

5. Filter (40) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Luftpfad (52) über den Verbrauchsindikator (56) zur Filterausgangsseite (50) führt.

6. Filter (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer symmetrischen, insbesondere spiegelsymmetrischen, Anordnung zweier Luftpfade (52) mit jeweils einer oder einer gemeinsamen Sichtscheibe (54) und jeweils einem oder einem gemeinsamen Verbrauchsindikator (56) mit oder ohne einer Trennschicht zwischen den beiden Luftpfaden (52).

7. Filter (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Sichtscheibe (54) eine Linse aufweist.

8. Staubsauger (10), insbesondere Elektrostaubsauger, mit einem Filter (40) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

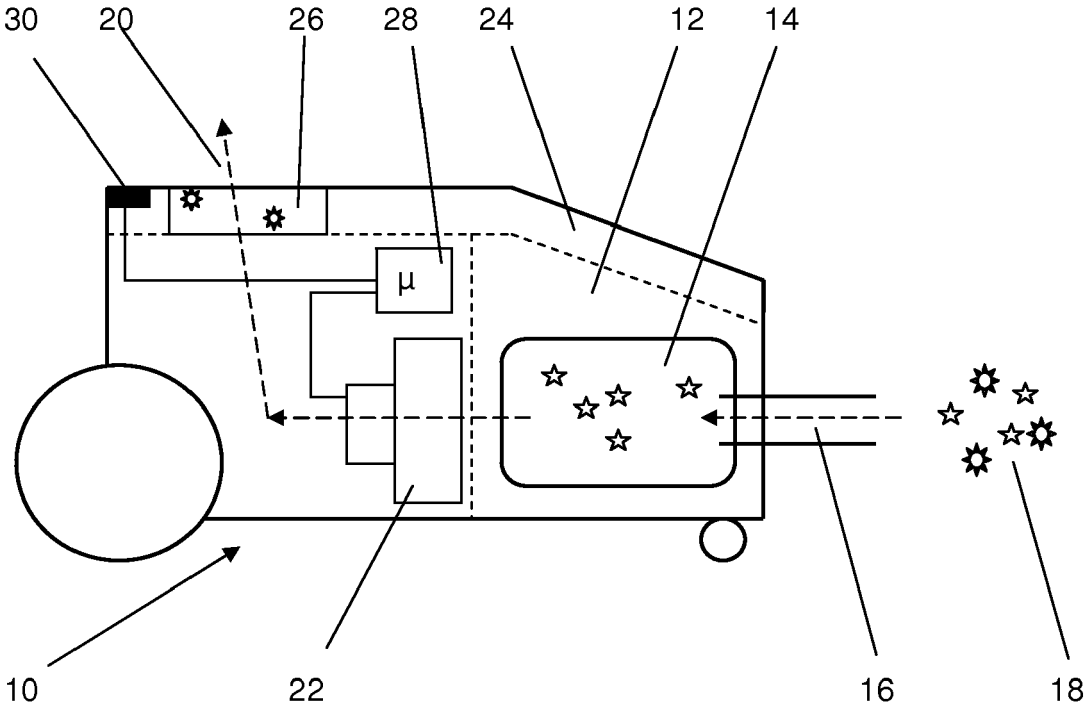

Fig. 1

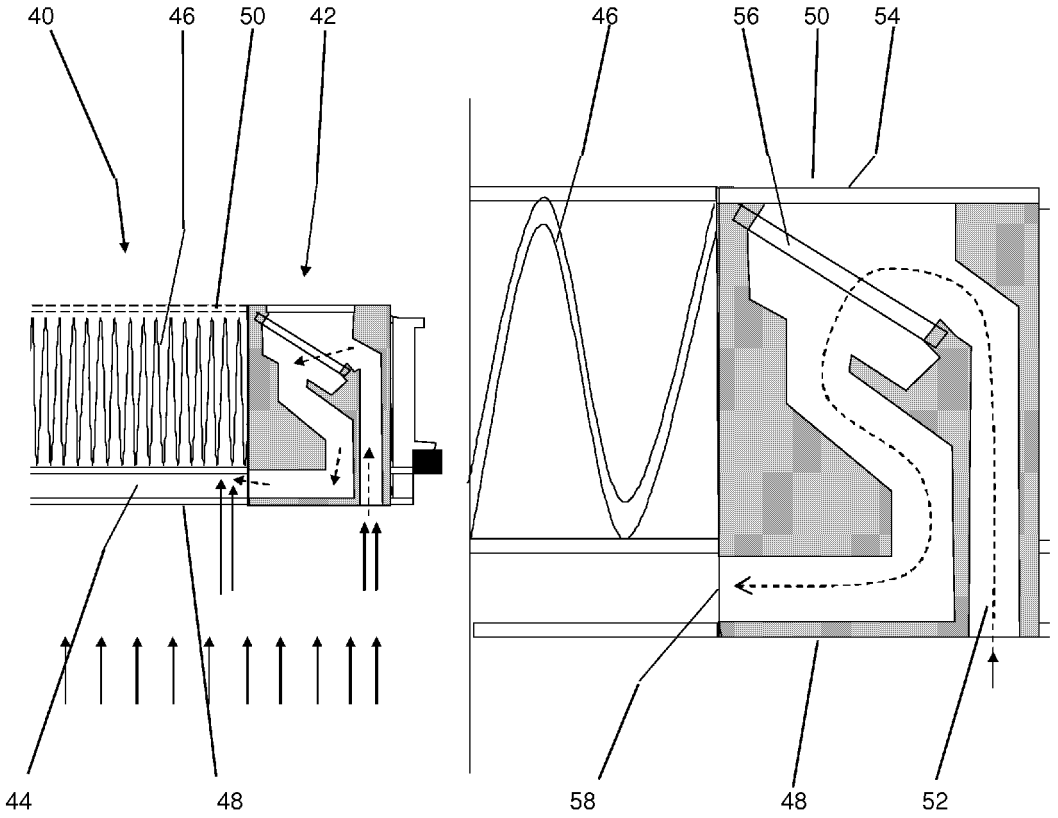

Fig. 2

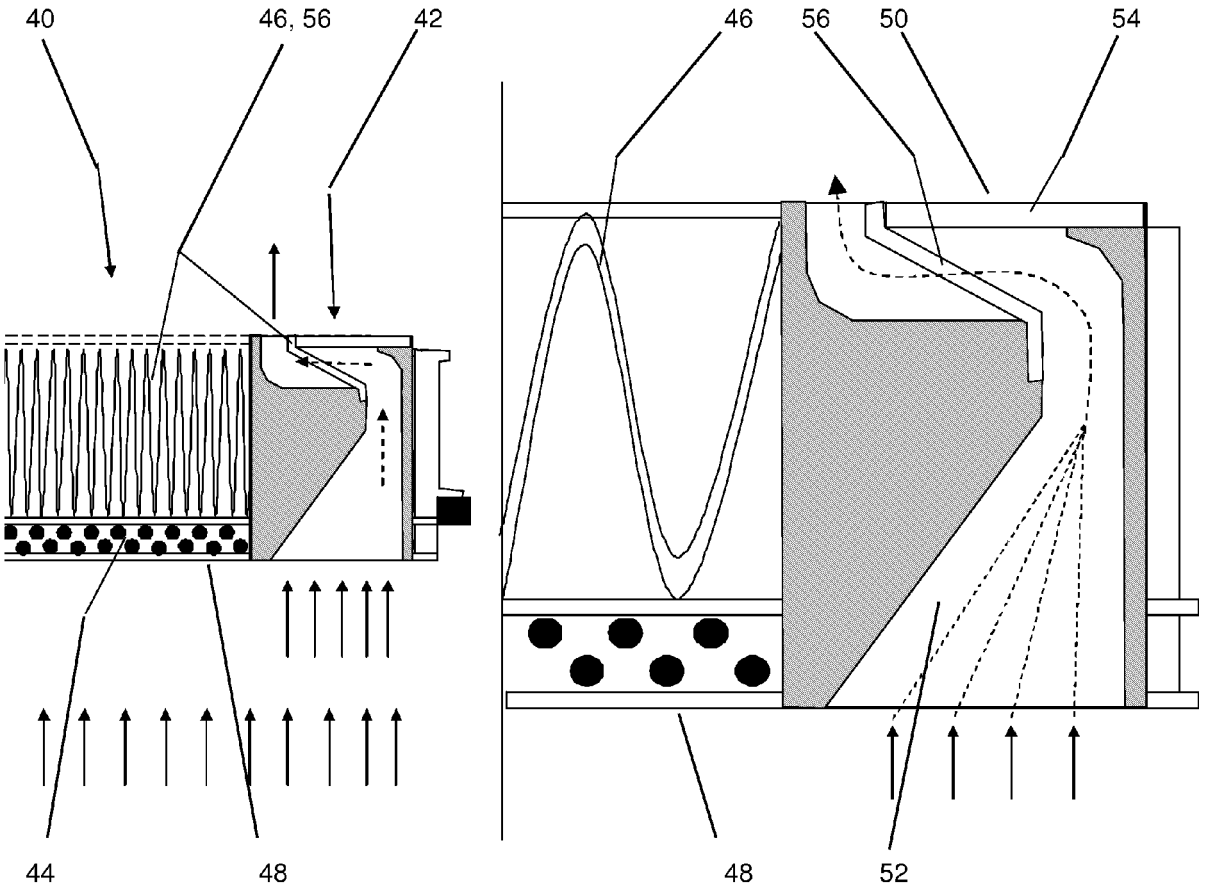

Fig. 3

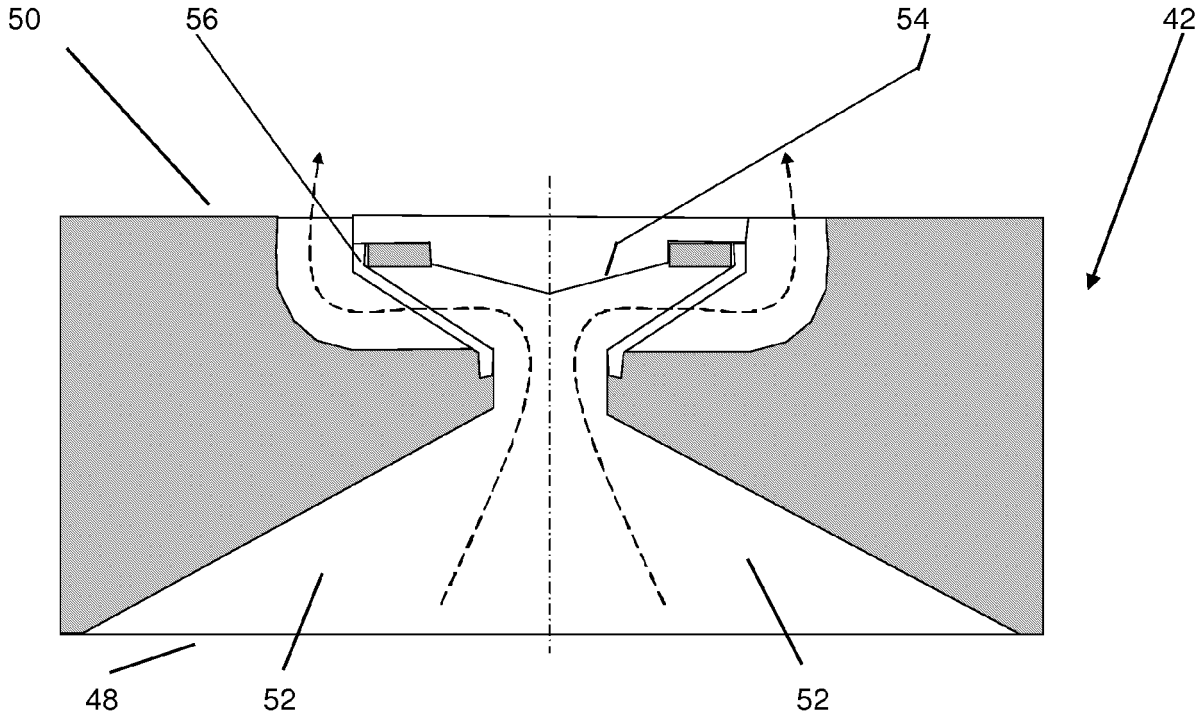

Fig. 4

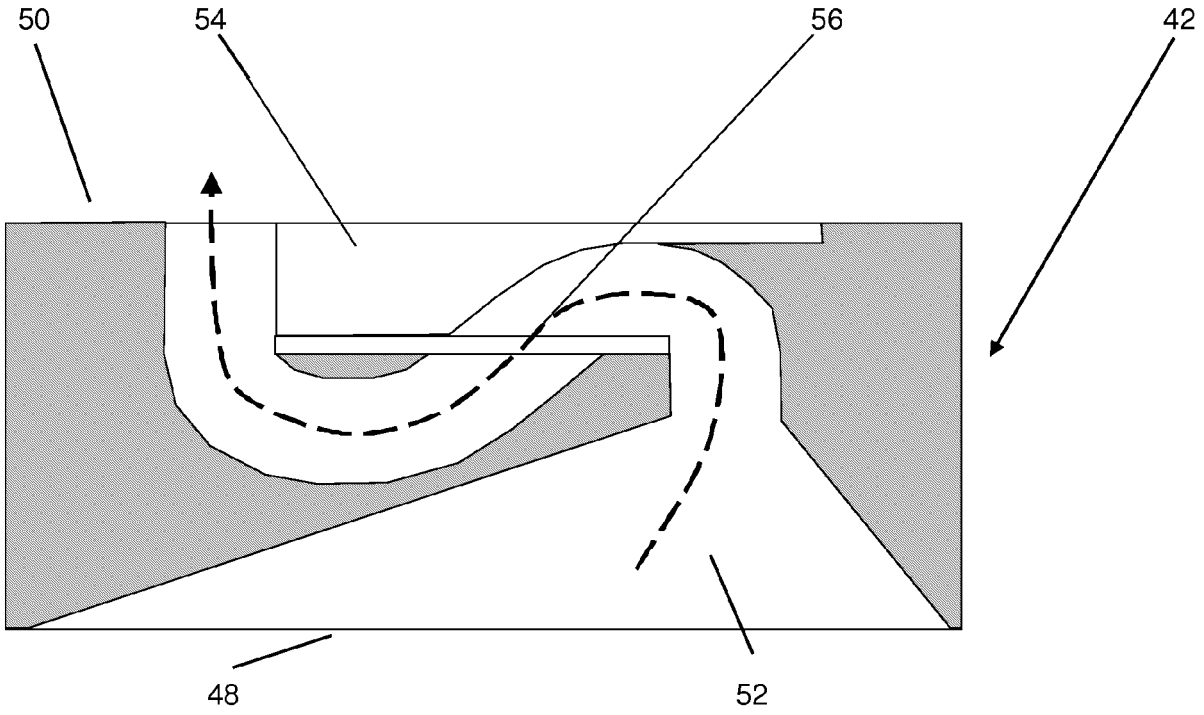

Fig. 5

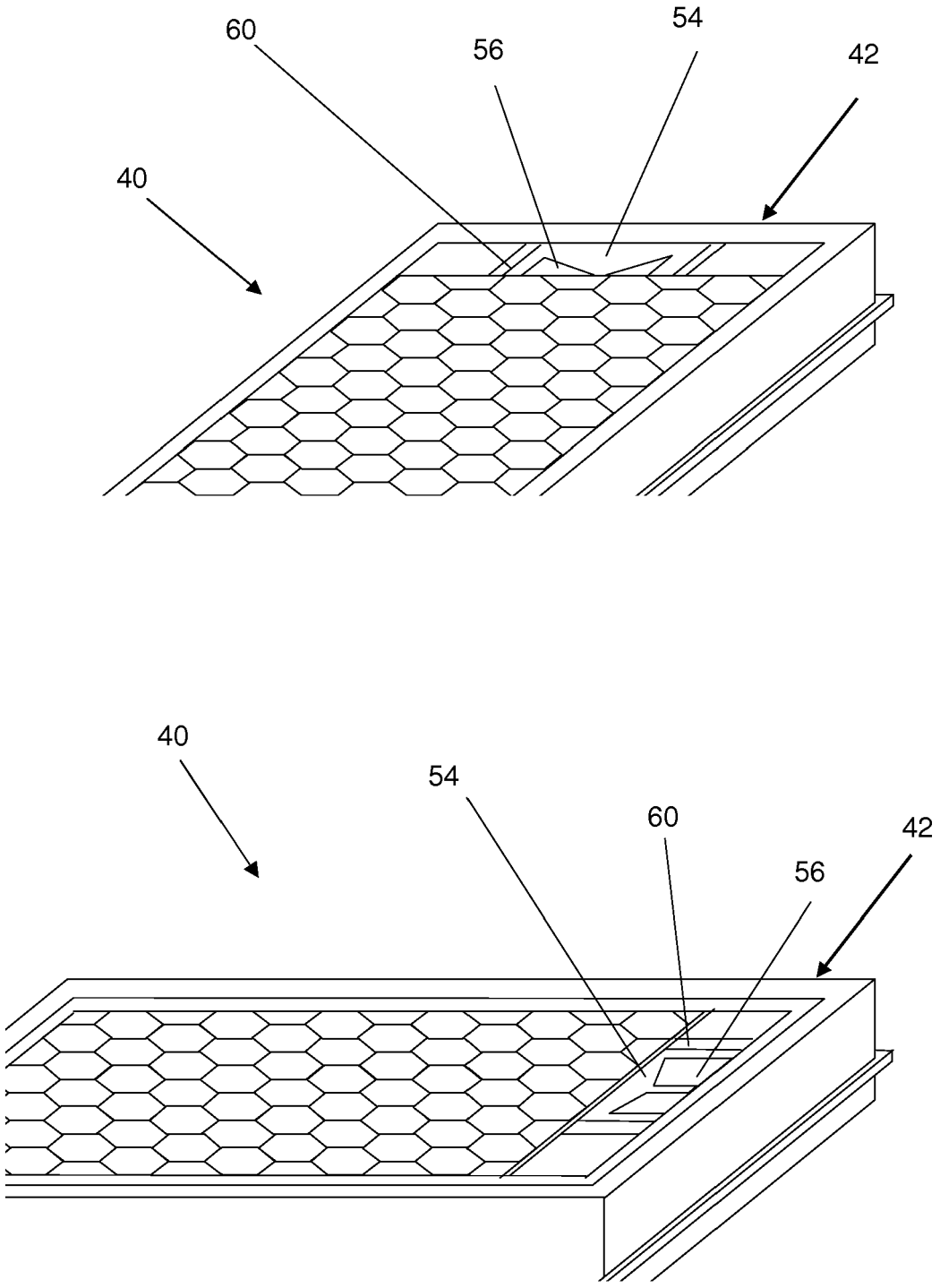

Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0396803 A1 **[0002]**
- DE 10229796 **[0004]**
- DE 60205753 T2 **[0004]**