

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 691 432 A5

51 Int. Cl.⁷: A 62 B 013/00
F 24 F 013/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00462/96

22 Anmeldungsdatum: 22.02.1996

24 Patent erteilt: 31.07.2001

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.2001

73 Inhaber:
Andair AG, Schaubenstrasse 4,
8450 Andelfingen (CH)

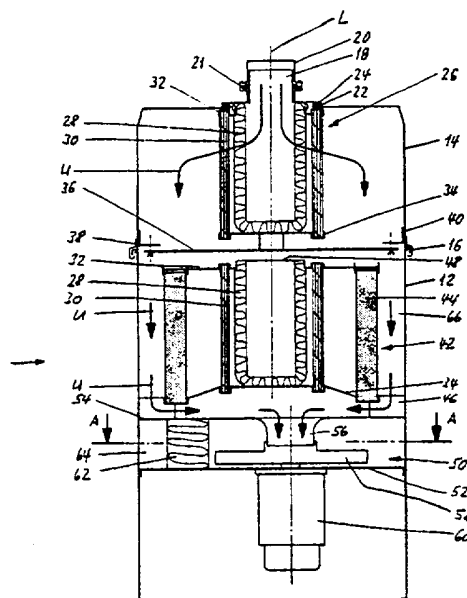
72 Erfinder:
Hans Riedo, zur Stube,
8462 Rheinau (CH)

74 Vertreter:
Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG,
Seuzachstrasse 2, Postfach 366,
8413 Neftenbach (CH)

54 Luftreinigungsgerät.

57 Das Luftreinigungsgerät (10) umfasst Mittel zum Ansaugen, Reinigen und Verteilen von Aussenluft in wenigstens einen geschlossenen Raum, insbesondere in Sicherheits- und/oder Schutzräume. Es ist als autonome Einbaueinheit mit einem luftdichten Gehäuse (12), einem Lufteintrittsstutzen (18) für die zu reinigende Luft und einem Austrittsstutzen ausgebildet. Das Gehäuse (12) umhüllt einen Ventilator (58), wenigstens eine unbenutzte und luftdicht verpackte Filtereinheit (42) und einen integrierten Bypass (46) für die Filtereinheit/en (42).

Die gereinigte Luft wird ständig in die Sicherheits- und/oder Schutzräume geblasen, wo sie unter Erzeugung eines bleibenden, leichten Überdrucks durch Undichtheiten in den Sicherheitsräumen und/oder durch ein Überdruckventil in den Schutzräumen entweicht.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Luftreinigungsgerät mit Mitteln zum Ansaugen, Reinigen und Verteilen von Aussenluft in wenigstens einen geschlossenen Raum, insbesondere in Sicherheits- und/oder Schutzräume. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betrieb des Luftreinigungsgeräts.

Eine gattungsgemässe Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE-A1 4 215 773 bekannt. Die dort vorgesehene Vorrichtung besteht aus einem im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Element, das einen Filter oder eine Filtereinheit aufnehmen kann, und zwei stirnseitigen Verschlussdeckeln des zylindrischen Elements, die je einen Adapter zum Anschluss der Vorrichtung auf der Lufteintritts- und Luftaustrittsseite beinhalten. Zusätzlich ist im Verschlussdeckel auf der Lufteintrittsseite ein Zyklonfilter zum Abscheiden von Grobstaub fest montiert.

Eine Filtereinheit, die in der vorstehend beschriebenen Vorrichtung Verwendung finden kann, ist aus der DE-A1 3 841 895 bekannt. Die Filtereinheit ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet und besteht aus ineinandergeschachtelten Einzelfiltern, die in ihrer Gesamtheit Schutz gegen atomare, biologische und chemische (ABC-)Wirkstoffe gewährleisten. Um die Vorrichtung in Betrieb zu nehmen, findet ein von aussen angeflanschter Ventilator Verwendung. Bei der Einrichtung einer Belüftungsanlage für Schutzräume aus den eben genannten Komponenten ist in aufwändiger Weise darauf zu achten, dass alle Komponenten sowohl bautechnisch als auch hinsichtlich ihrer funktionellen Kenngrössen aufeinander abgestimmt sind.

Bei Probelaufen einer Belüftungsanlage, die regelmässig durchgeführt werden müssen, wird die Funktion aller beteiligten Komponenten sowie die genügende Dichtigkeit der Räume überprüft. Dabei muss der Nachweis erbracht werden, dass ein vorgeschriebener Raumüberdruck erreicht wird. Der Aktivkohlefilter muss ausserhalb der Anlage aufbewahrt sein, damit er nicht vorzeitig befeuchtet wird und den Alterungsprozess auslöst.

In der DE-C1 3 521 536 wird eine Raumfiltereinheit vorgestellt, in welcher der Filter sowie ein Rohrstück in einer «Huckepack»-Anordnung so miteinander verbunden sind, dass bei Probelaufen der Belüftungsanlage das Rohrstück als Bypass für den Filter dient, für den Bedarfsfall jedoch der Filter stets in der Nähe seines Verwendungsortes aufbewahrt ist. Nachteilig bei dieser Anordnung ist, dass im Bedarfsfall sowohl Filter als auch Bypass beim Umbau bewegt werden müssen, und dass dabei die Anschlussstellen für den Lufteintritt und -austritt geöffnet und wieder verschlossen werden müssen, was häufig zu Undichtigkeiten führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Luftreinigungsgerät der eingangs genannten Art und ein Verfahren zu dessen Betrieb zu schaffen, ohne vor der Inbetriebnahme eine Vielzahl einzelner Komponenten aufeinander abstimmen zu müssen, und zugleich die durch eine Vielzahl von Adapterstücken und Dichtungen hervorgerufene Gefahr von Leckstellen im Gerät stark zu reduzieren. Weiter soll die Filtereinheit derart geschützt vor Alterung und mechani-

scher Beschädigung in der Nähe ihres Einsatzortes aufbewahrt werden, dass sie im Bedarfsfall auch nach jahrelanger Lagerung ohne Umbauten am Gerät sofort einsatzbereit ist. Das ungeschützte Eindringen von Aussenluft soll auch bei undichten Räumen und/oder bei Wind nicht möglich sein.

In Bezug auf die Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das als autonome Einbaueinheit ausgebildete Luftreinigungsgerät mit einem luftdichten Gehäuse, einem Lufteintrittsstutzen für die zu reinigende Luft und einem Austrittsstutzen, einen Ventilator, wenigstens eine unbenutzte und luftdicht verpackte Filtereinheit und einen integrierten Bypass für die Filtereinheit/en umfasst. Spezielle und weiterbildende Ausführungsformen des Luftreinigungsgeräts sind Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen.

Durch einen Verzicht auf Adapter- und Verbindungsstücke zwischen den Komponenten im Luftreinigungsgerät wird die Gefahr von Leckstellen stark reduziert.

Eine Filtereinheit besteht bevorzugt aus einem Grobstaub-, einem Schwebstoff- und einem oder allenfalls mehreren Aktivkohlefiltern, die in dieser Reihenfolge hintereinander angeordnet sind und in dieser Reihenfolge von der zu reinigenden Luft durchflossen werden. Der Aktivkohlefilter kann mit imprägnierter Aktivkohle, welche spezifisch gegen Kampfstoffe schützt, oder mit Aktivkohle, welche die bei einem kerntechnischen Unfall in der Luft enthaltene Radionuklidgemische adsorbiert, gefüllt sein. In ihrer Gesamtheit gewährleisten sie den Schutz vor ABC-Wirkstoffen bzw. vor Kernkraftwerkunfällen.

Die Filtereinheit ist erfindungsgemäss im Gehäuse des Luftreinigungsgeräts mit dem Aktivkohlefilter aufbewahrt und damit vor mechanischer Beschädigung und Einwirkung von Licht durch die Gehäusewand geschützt. Eine luftdichte Verpackung der Filtereinheit, vorzugsweise durch Einschweissen in eine Mehrstufenfolie, stellt sicher, dass die Filtereinheit auch nach jahrelanger Lagerzeit noch voll funktionsfähig ist. Insbesondere ein Aktivkohlefilter würde ohne eine solche Verpackung durch blosse Lagerung vorzeitig altern. Vorteil dieser Art der Verpackung ist die Einsparung eines zusätzlichen, mechanischen Schutzes, den bereits die Wand des Luftreinigungsgeräts gewährt, sowie im Bedarfsfall das einfache Auspacken aus der Folie, ohne dass störanfällige Schraub- oder Steckverbindungen zusammen mit Dichtmaterial bewegt werden müssen.

Die verpackte Filtereinheit ist zweckmässig so im Luftreinigungsgerät aufbewahrt, dass bei Probelaufen die eintretende Luft zunächst einen Hohlraum im Luftreinigungsgerät, den funktionellen Bypass, durchströmt, anschliessend auf die verpackte Filtereinheit trifft und diese umfließt und schliesslich in den Ventilator eintritt.

Im Bedarfsfall wird die ausgepackte Filtereinheit in den erwähnten Hohlraum direkt unter den Ansaugstutzen gesetzt und so gegen eine Dichtung gepresst, dass die eintretende Luft die Filtereinheit durchströmen muss. Durch dieses Konzept werden aufwändige Massnahmen zum Austausch von Filter und Bypass vermieden.

Das gasdichte Gehäuse des Luftreinigungsgeräts

ist vorzugsweise zweiteilig ausgebildet. Durch Öffnen von Schnellverschlüssen sind die verpackte Filtereinheit und der Hohlraum gut zugänglich. Dies ermöglicht im Bedarfsfall einen raschen Einsatz der Filtereinheit.

Nach einer erfindungsgemässen Variante ist der erwähnte Hohlraum im Luftreinigungsgerät so gross ausgeführt, dass dort eine weitere Filtereinheit, zusätzlich zu der im Luftreinigungsgerät gelagerten Filtereinheit, eingesetzt werden kann. Dieser Filter ist vorzugsweise ein Staub- und/oder Schwebstofffilter, z.B. ein Blütenpollenfilter. In dieser Konfiguration vermag das Luftreinigungsgerät im normalen Betrieb staub- bzw. schwebstofffreie, somit auch blütenpollenfreie Frischluft in den Raum zu blasen, in dem sich allergische Personen beschwerdefrei aufhalten können. In seiner Funktion als Einbaueinheit einer Belüftungsanlage für Schutzräume in ausserordentlichen Lagen wird das Luftreinigungsgerät dabei nicht beeinträchtigt. Durch die mit Schnellverschlüssen versehene Zweiteilung des Gehäuses sind beide Filtereinheiten leicht zugänglich und können jederzeit gegeneinander ausgetauscht werden. Als Variante kann im Bedarfsfall natürlich die zusätzliche Filtereinheit auch gänzlich entfernt und eine notwendige Filtereinheit in den Hohlraum eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist direkt nach dem motor- und/oder handbetriebenen Ventilator, noch im Luftreinigungsgerät integriert, ein Schalldämpfer montiert, der die Ventilatorgeräusche des Luftreinigungsgeräts vermindert. Als Dämmmaterial findet in der Praxis Glas- oder Mineralwolle, aber auch schallisierender Schaumstoff Verwendung. Mit einem Schalldämpfer erhöht sich der Komfort beim Aufenthalt in einem Raum, der vom Luftreinigungsgerät belüftet wird, wesentlich. Diesem Aspekt kommt insbesondere beim Betrieb des Luftreinigungsgeräts mit einem Staub- und/oder Schwebstofffilter grosse Bedeutung zu.

Als Verwendungsvariante eines erfindungsgemässen Geräts ist die Belüftung mehrerer, auch unterschiedlicher Räume mit demselben Luftreinigungsgerät möglich. Hier erweist es sich als grosser Vorteil, dass der Anschluss des Luftreinigungsgeräts an existierende klimatechnische Baugruppen nur über Ansaug- und Auslassstutzen erfolgt und auf Adapterstücke und Dichtungen zwischen einzelnen, integrierten Komponenten im Luftreinigungsgerät verzichtet werden kann. Ein sehr vielseitiger Einsatz des Luftreinigungsgeräts ist auf diese Weise möglich.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des Luftreinigungsgeräts weisen alle integrierten Komponenten sowie die gesamte Einbaueinheit eine im Wesentlichen axialsymmetrische Geometrie auf.

In Bezug auf das Verfahren zum Betrieb des Luftreinigungsgeräts wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die gereinigte Luft ständig in die Sicherheits- und/oder Schutzräume geblasen, wo sie unter Erzeugung eines bleibenden, geringen Überdrucks durch Undichtheiten in den Sicherheitsräumen und/oder ein Überdruckventil in den Schutzräumen entweicht.

Sicherheitsräume, welche auch überirdisch ange-

ordnet sind, haben stets Undichtheiten. Deshalb ist ein bleibender geringer Überdruck von gleicher Bedeutung wie in einen höheren Ausbaustandard aufweisenden Schutzräumen, es darf keine Aussenluft eindringen. Dies wird schon mit einem Überdruck von wenigen Pascal (Pa) erreicht, beispielsweise 20 bis 200 Pa. Auch Windstösse können so nichts ausrichten.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, welche auch Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen sind, näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein im Wesentlichen zylinderförmiges Luftreinigungsgerät mit einer dicht verschlossenen Filtereinheit,

Fig. 2 eine Variante gemäss Fig. 1 mit einer zusätzlichen, dicht verschlossenen Filtereinheit, und

Fig. 3 einen Schnitt A-A gemäss Fig. 1.

Ein in Fig. 1 dargestelltes Luftreinigungsgerät 10 ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und umfasst ein zweiteiliges Gehäuse 12. Ein im Wesentlichen becherförmig ausgebildeter Deckel 14 ist über einen Schnellverschluss 16 unterhalb des Gehäuses befestigbar. Die das Luftreinigungsgerät 10 durchströmende Luft ist mit Pfeilen U angedeutet.

Die Luftreinigungsgeräte sind im Bereich des Lufteintrittsstutzens 18, auch Ansaugstutzen genannt, mit einer Dichtkappe 20 und Schnellverschlusskupplung 21 ausgerüstet. Die Dichtkappe 20 kann plombiert werden. Auch beim Luftaustritt kann ein entsprechendes System angeordnet sein. Selbstverständlich muss die Dichtkappe 20 vor der Inbetriebnahme entfernt werden, sonst kann die Luft nicht – wie in Fig. 1 gezeigt – durchströmen.

In einer zylinderförmig umlaufenden Abstufung 22 ist eine Dichtung 24 eingelegt, im vorliegenden Fall ein O-Ring.

Bezüglich der Längsachse L des Gehäuses 12 coaxial ist eine zweiteilige, bezüglich der Luftströmung erste Filtereinheit 26 angeordnet. Diese Filtereinheit 26 umfasst im Wesentlichen einen innenliegenden, becherförmig ausgebildeten Grobstaubfilter 28 und einen aussenliegenden, zylindermantelförmigen Schwebstofffilter 30, z.B. ein Staub- und/oder Blütenpollenfilter. Die Filterteile 28, 30 sind von einem oberen und einem unteren Stirnblech 32, 34 gehalten. Das untere Stirnblech 34 stützt auf einer Platte 36 oder wenigstens drei radialen Streben ab, welche über Spannvorrichtungen 38 und Winkel 40 am Deckel 14 des Gehäuses 12 aufgehängt sind. Das obere Stirnblech 32 wird im Bereich des Grobstaubfilters 28 auf die Dichtung 24 gedrückt.

Im Mittelteil des Gehäuses 12 ist eine zweite Filtereinheit 42 angeordnet, welche dreiteilig ausgebildet ist. Zusätzlich zum Grobstaubfilter 28 und Schwebstofffilter 30 enthält sie einen peripheren, zur Längsachse L ebenfalls coaxialen Aktivkohlefilter 44, welcher ebenfalls vom oberen und unteren Stirnblech 32, 34 gehalten ist.

Die ganze zweite Filtereinheit ist, in Fig. 1 nur im Bereich der Eintrittsöffnung des Grobstaubfilters 28 erkennbar, luftdicht mit einer Folie 48 verpackt. Im vorliegenden Fall ist diese Folie 48 aufgeschumpft

und folgt deshalb den Aussenkonturen der dreiteiligen Filtereinheit 42.

Im untersten Bereich des Gehäuses 12 des Luftreinigungsgeräts 10 ist eine Ventilatoreinheit 50 eingezeichnet, welche über eine Stützplatte 52 am Gehäuse 12 befestigt ist. Der Filterraum des Gehäuses ist nach unten mit einem scheibenförmig ausgebildeten Leitblech 54 verschlossen, welches eine in axialer Richtung verlaufende Einströmdüse 56 mit einem anschliessenden Ventilatorlaufrad 58 aufweist. Dieses ist von einem Elektromotor 60 angetrieben.

Ein auf der linken Seite angedeuteter Schalldämpfer 62 mit einem peripheren Luftkanal 64 ist in Fig. 3 näher erläutert.

Bei laufendem Ventilatorrad 58 wird von aussen beladene und/oder verunreinigte Luft in den Lufteintrittsstutzen 18 gesogen, welche mit Pfeilen U dargestellt ist. Das an der Dichtung 24 anliegende obere Stirnblech 32 zwingt die eintretende Luft vorerst durch den Grobstaubfilter 28 und dann, unter Mithilfe des unteren Stirnblechs 34 auch durch den Schwebstofffilter 30 der ersten Filtereinheit 26. Je nach Ausbildung der Platte 36 fliesst die von mechanischen Schwebeteilchen befreite Luft um diese herum oder durch diese hindurch zur zweiten Filtereinheit 42 mit einer luftdichten Verpackung. Diese wird über einen ringraumförmigen Bypass 66 umströmt, welcher kein Konstruktionselement ist. Schliesslich fliesst die Luft über die Einströmdüse 56 zum Ventilatorlaufrad 58, welches die Luft über den peripheren Luftkanal 64 nach aussen befördert.

Soll die Luft nicht durch die erste Filtereinheit 26 gereinigt werden, werden die Spannvorrichtungen 38 gelöst, wodurch im Bereich der Dichtungen 24 ein weiterer Bypass entsteht.

Eine Variante eines Luftreinigungsgeräts 10 nach Fig. 2 entspricht mit folgenden Änderungen der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform:

- Es ist keine zweiteilige erste Filtereinheit 26 ausgebildet. An deren Stelle ist eine luftdicht verpackte zweite Filtereinheit 42 mit einem Aktivkohlefilter 44 gegen chemische Kampfstoffe eingesetzt.
- Eine in Strömungsrichtung U nachgeordnete weitere zweite Filtereinheit 42' hat ein Aktivkohlefilter 44' gegen einen allfälligen kerntechnischen Unfall. Der Grobstaubfilter 28 und der Schwebstofffilter 30 sind bei beiden zweiten Filtereinheiten 42 und 42' gleich ausgebildet.
- Das Ventilatorlaufrad 58 kann elektrisch oder wahlweise mit einer Handkurbel 68, unter Zwischenschaltung eines Getriebes 70, betätigt werden. Damit bleibt das Luftreinigungsgerät 10 auch bei einem Stromausfall funktionsfähig, der notwendige Raumüberdruck kann manuell erzeugt werden. Damit kann das Eindringen von Schadstoffen in den Aufenthaltsraum unabhängig von einer Stromversorgung verhindert werden.

Wie gemäss Fig. 1 wird die zu reinigende Luft über den Lufteintrittsstutzen angesogen. Wegen der beiden mit je einer Folie 48 luftdicht verpackten zweiten Filtereinheiten 42, 42' wird die angesogene Luft zwischen der Dichtung 24 und dem oberen Stirnblech 32 in den peripheren Bereich abgelenkt und bildet dort entlang der Filtereinheiten einen

funktionellen Bypass. Es ist zu beachten, dass nach dieser Variante die Luft ungereinigt eintritt. Bei einer entsprechenden Verlängerung des Gehäuses kann ein Deckel 14 gemäss Fig. 1 mit einer zweiteiligen ersten Filtereinheit 26 mit von der Luft durchflossenem Grobstaubfilter 28 und Schwebstofffilter 30 eingesetzt werden.

Je nach Schadenslage kann nach der Ausführungsform gemäss Fig. 2 die eine und/oder andere zweite Filtereinheit 42, 42' von der Schutzfolie 48 befreit und aktiv eingesetzt werden. Selbstverständlich muss beim oberen Filter das obere Stirnblech 32 gegen die Dichtung 22 gedrückt werden.

Aus Fig. 1 und 2 ist ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung gut ersichtlich. Die im Ernstfall gebrauchte zweite Filtereinheit 42, 42' muss lediglich von der Schutzfolie 48 befreit werden, dann ist sie gebrauchsfertig und mit Sicherheit einsatzfähig. Eine Lagerung ausserhalb des Luftreinigungsgeräts entfällt. Die Filtereinheiten sind zu jeder Zeit sofort greifbar und voll funktionsfähig.

In Fig. 3 ist ein Radialschnitt auf der Höhe des Ventilatorlaufrades 58 dargestellt. Der ausgeschleuderte Luftstrom U wird über den peripheren Luftkanal 64 zu einem seitlichen Austrittsstutzen 72 für die gereinigte Luft geführt. Dieser Kanal 64 wird aussenseitig durch die Gehäusewand 12, innenseitig durch den im Wesentlichen zungenförmig ausgebildeten Schalldämpfer 62 begrenzt. Am Eingang des Luftkanals 64 ist eine Luftmengenregulierklappe 74 eingebaut. In Richtung des Luftstroms U ist nach der Luftmengenregulierklappe 74 eine Luftmengenmessvorrichtung 76 angeordnet. In diesem Bereich fliesst der Luftstrom U praktisch laminar und kann durch Betätigung der Klappe 74 manuell oder prozessgesteuert eingestellt werden. Die Anordnung gemäss Fig. 3 hat auch den Vorteil, dass die in der Luftmengenregulierklappe 74 und der Luftmengenmessvorrichtung 76 entstehenden Geräusche im anschliessenden Schalldämpfer 62 reduziert werden.

Die Schalldämpferzunge 62 ist gegen den Luftkanal 64 durch ein Lochblech oder Netz 78 abgegrenzt, welches das Dämmmaterial des Schalldämpfers 62 an seinem Platz hält. Die Schalldämpferzunge 62 kann auch aus Absorptionsmaterial aus faserfreiem Schaum gefertigt sein.

Über den seitlichen Austrittsstutzen 72 erfolgt der Anschluss an existierende klimatechnische Baugruppen, ggf. bildet dieser Auslassstutzen die Öffnung, über die ein Raum belüftet wird.

Es ist bereits erwähnt worden und wird nochmals betont, dass das erfindungsgemässe Luftreinigungsgerät 10 (Fig. 1, 2) einen fest eingebauten Lufteintrittsstutzen 18 (Fig. 1, 2) für die Aussenluft und einen seitlichen Austrittsstutzen 72 für die gereinigte Luft aufweist. Im Übrigen sind keine Adapterstücke oder Dichtungen vorgesehen, was für das erfindungsgemässe Luftreinigungsgerät ein unschätzbare Vorteil darstellt.

Patentansprüche

1. Luftreinigungsgerät (10) mit Mitteln zum Ansaugen, Reinigen und Verteilen von Aussenluft in

- wenigstens einen geschlossenen Raum, insbesondere in Sicherheits- und/oder Schutzräume, dadurch gekennzeichnet, dass das als autonome Einbaueinheit ausgebildete Luftreinigungsgerät (10), mit einem luftdichten Gehäuse (12), einem Lufteintrittsstutzen (18) für die zu reinigende Luft und einem Austrittsstutzen (72), einen Ventilator (58), wenigstens eine unbenutzte und luftdicht verpackte Filtereinheit (42, 42') und einen integrierten Bypass (46) für die Filtereinheit/en (42, 42') umfasst. 5
2. Luftreinigungsgerät (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Filtereinheiten (42, 42') als mehrstufiger ABC-Kompaktfilter ausgebildet sind, welcher vorzugsweise einen Grobstaubfilter (28), einen Schwebstofffilter (30) und wenigstens einen Aktivkohlefilter (44, 44') umfasst. 10
3. Luftreinigungsgerät (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Filter (28, 30, 44, 44') im Kompaktfilter zylindrisch ineinandergeschachtelt sind und vorzugsweise der Grobstaubfilter (28) innen, der Schwebstofffilter (30) mittig und der/die Aktivkohlefilter (44, 44') aussen angeordnet sind. 15
4. Luftreinigungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unbenutzten, im Gerät gelagerten zweiten Filtereinheiten (42, 42') in einer Folie (48), vorzugsweise einer Mehrstufenfolie (48), eingeschweisst sind. 20
5. Luftreinigungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Gerät eine nach dem persönlichen Bedarf des jeweiligen Benutzers ausgewählte erste Filtereinheit (26), vorzugsweise ein Schwebstofffilter (30), betriebsbereit eingebaut ist, während wenigstens eine zweite Filtereinheit (42) im Luftreinigungsgerät (10) in der Folie (48) luftdicht verpackt gelagert bleibt. 25
6. Luftreinigungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12) zweiteilig ausgebildet ist, wobei der Deckel (14) mit einer ersten Filtereinheit (26) oder einer zweiten Filtereinheit (42) nach dem Lösen von Schnellverschlüssen (16) abhebbar ist. 30
7. Luftreinigungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem integrierten Ventilatorlaufgrad (58) ein ebenfalls integrierter Schalldämpfer (62) nachgeschaltet ist. 35
8. Luftreinigungsgerät (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalldämpfer (62) zungenförmig ausgebildet ist und einen peripheren Luftkanal (64) bildet, welcher zu einem seitlichen Austrittsstutzen (72) führt. 40
9. Luftreinigungsgerät (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im peripheren Luftkanal (64) eine Luftmengenregulierklappe (74) und/oder in Luftströmungsrichtung in Abstand davon eine Luftmengenmessvorrichtung (76) eingebaut ist. 45
10. Verfahren zum Betrieb eines Luftreinigungsgeräts (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die gereinigte Luft ständig in die Sicherheits- und/oder Schutzräume geblasen wird, wo sie unter Erzeugung eines bleibenden, leichten Überdrucks durch Undichtheiten in den Sicherheitsräumen und/oder durch ein Überdruckventil in den Schutzräumen entweicht. 50

Fig. 1

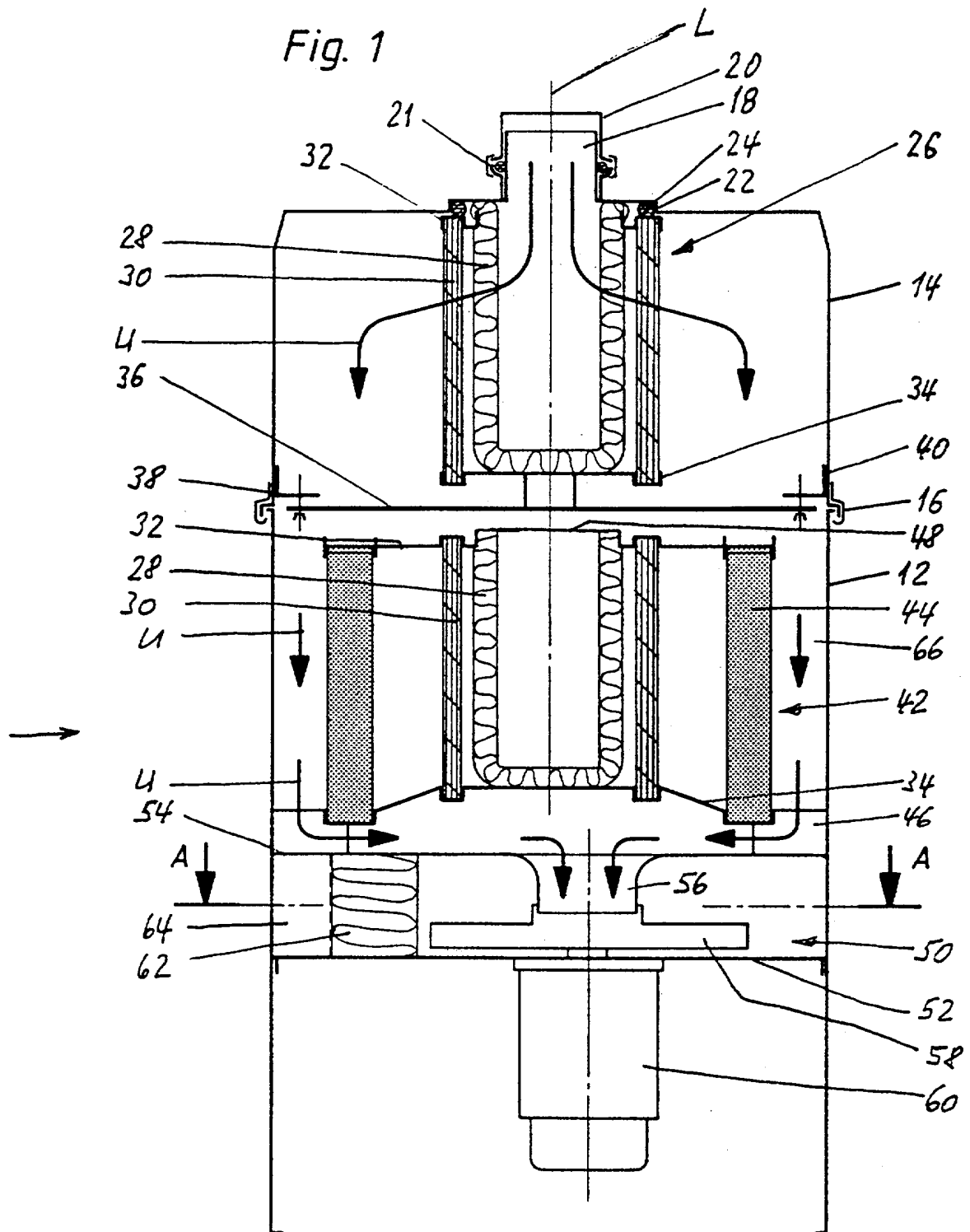


Fig. 2

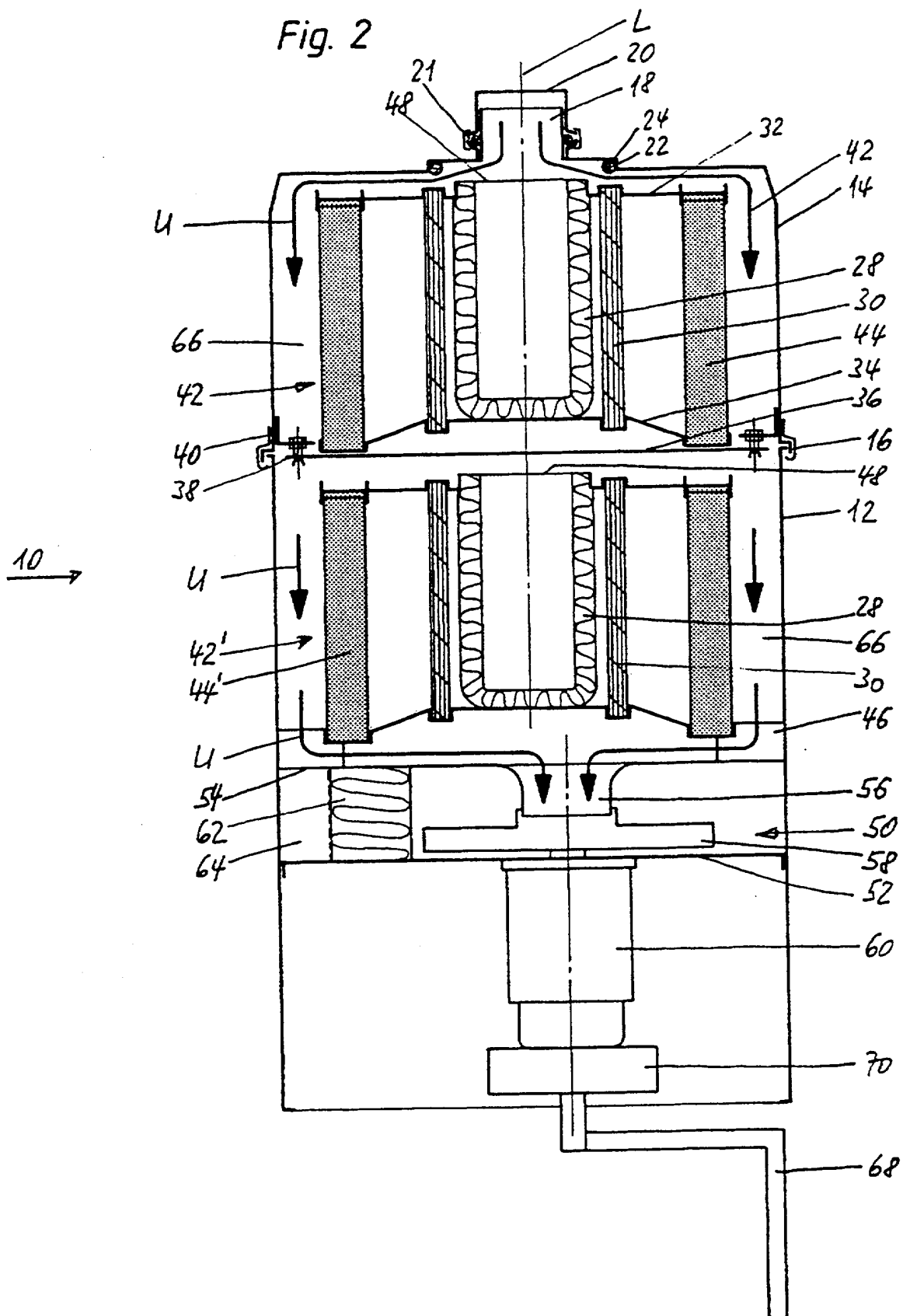


Fig. 3

