

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 157736 B

(21) Patentansøgning nr.: 2046/78

(51) Int.Cl.⁵ B 03 C 3/14

(22) Indleveringsdag: 10 maj 1978

(41) Alm. tilgængelig: 13 nov 1978

(44) Fremlagt: 12 feb 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 12 maj 1977 DE 2721528 24 jan 1978 DE 2802965

(71) Ansøger: MANFRED R. *BURGER; Wolfratshauser Str. 45j; 8023 Pullach, DE

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

(54) Elektrostatisk filterindretning til rensning af gasser.

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2507751

DK 157736 B

ELEKTROSTATISK FILTERINDRETNING TIL RENSNING AF GASSER

Opfindelsen angår en filterindretning til rensning af gasser med et i et filterhus i gassens strømningsvej indsat
5 svagt elektrisk ledende mikroporøst filtermedium og en indretning til frembringelse af et elektrostatisk højspændingsfelt i gassens strømningsvej til i det mindste delvis ionisering af gassen, før den træder ind i filtermediet, hvorhos højspændingsfeltets ene ioniseringspol i gasstrømningsretningen er anbragt før filtermediet, og den anden
10 kildepol er elektrisk forbundet med filtermediet.

En sådan filterindretning er kendt fra DE offentliggørelsesskrift nr. 25 07 751.

15

Især angår opfindelsen fjernelse af lugtestoffer i luften ved hjælp af elektrostatiske midler i forbindelse med et mikroporøst filtermedium.

20 Til rensning af gasser, som foruden at være forurenede med specifikke gasformige skadelige stoffer af forskellig kemisk sammensætning og molekylestørrelse også kan være forurenede med faste partikler i røg- eller støvform, er det især til rensning af rumluft kendt at forsyne elektrostatiske filtre med et antal pladeformede udfældningsflader
25 og foran eller mellem fladerne anbragte ioniseringstråde. Også kombinationen af sådanne filtre med aktivkulfiltre er kendt. Aktivkullet tjener ved disse filtre først og fremmest til fjernelse af uønskede lugt-, farve- og giftstoffer eller af bakterier. Eksempler på elektrostatiske filtre med og uden tilsluttet aktivkulfilter findes blandt
30 andet i DE patentskrift nr. 838 594 og i DE fremlæggelsesskrifterne nr. 20 35 789, nr. 21 63 254, nr. 20 00 768 og nr. 24 59 356 samt i DE Gebrauchsmuster nr. 7506026. Ved
35 flere udførelsesformer af sådanne filtre er denne kombination af et elektrostatisk og et aktivkulfilter suppleret med yderligere filtertrin især til desodorisering.

Ved de efter hinanden liggende trinvirksomheder af forskellige filtertyper tilstræbes, at virkningen af det enkelte filter kun er rettet mod bestemte skadelige eller belastende stoffer, og virkningen suppleres med virkningen af en anden filtertype til opnåelse af en så fuldstændig rensning af den gennemstrømmende gas som muligt, især med hensyn til stærkt lugtintensive substanser. Stærkt lugtende substanser, især æteriske olier med meget forskellige molekylestørrelser, således som de særligt findes for eksempel i køkkendampe, lader sig kun fjerne i begrænset omfang med de kendte filtre, endda heller ikke med aktivkul-filtre og elektrostatiske filtre. Den kendte årsag til denne begrænsede virkning er, at et aktivkul, der viser sig velegnet til at adsorbere en gas eller alment et stof af ringe molekylestørrelse, er uvirksomt overfor store molekyler, fordi disse ikke kan trænge ind i det aktive kuls porer og omvendt ikke kan holdes tilbage. Tilsvarende gælder for alle arter af fiberagtige filterstoffer, som skal tilbageholde forurenende substanser i luft, der er belastet med lugtstoffer.

Særligt til rensning af rumluft, der især indeholder cigaret- og tobaksrøg, bliver der i dag overvejende markedsført apparater, hvis væsentligste bestanddel er et elektrostatisk udskilningsfilter. Ved et typisk apparat af denne art er der i en udtagelig ramme udskifteligt i føringer indsat flere flade letmetalplader i en indbyrdes afstand af ca. 1 cm, og foran disse plader er der spændt tynde tråde. I apparatet ligger der mellem trådene og pladerne et højspændingspotential på flere kV. Rumluften bliver suget ind ved hjælp af en ventilator og blæst ind mellem pladerne, hvorved de skadelige stoffer udfældes på pladerne.

Ved disse relativt simpelt opbyggede apparater til rensning af rumluft, især til fjernelse af cigaret- og tobaksrøg ved anvendelse af et elektrostatisk filter, er der be-

vidst givet afkald på et aktivkulfilter tilsluttet før eller efter det elektrostatiske filter, da et sådant aktivkulfilter ganske vist har en vis virkning på carbonmonoxydindholdet i tobaksosplaget luft, men dog lader alle øvrige skadelige stoffer, især nikotin- og tjærrester passere praktisk taget upåvirket.

Med det elektrostatiske filter derimod fastholdes i det mindste støv og faste røgrester tillige med tjærepartikler i et vist omfang.

Til rensning af rumluft med forudgående sterilisering kendes fra US patentskrift nr. 3 798 879 også et elektrostatisk filter, hvor de på højt positivt potentiale liggende udskilningsflader udgøres af netgitre af metaltråde. Ioniseringen af de luftpartikler, der skal renses, sker ved hjælp af strømningsvejen før indløbet i filtermediet anbragte tråde, tilsluttet et negativt potentiale. Et noget andet udformet elektrostatisk filterapparat er beskrevet i US patentskrift nr. 3 999 964. Der sker ioniseringen af den luft, der skal renses, ligeledes ved før luftens indløb i filtermediet udspændte tråde, der eksempelvis ligger på højt negativt potentiale. Filtermediet, som eksempelvis kan være en netfibermåtte, lader sig udskifteligt skubbe ind i en harmonikaagtigt udformet, metallisk gitterindretning, der på sin side ligger på modpotentiallet, eksempelvis forbundet til stel eller jord. Ved denne indretning udgår det elektrostatiske felt eksempelvis fra ioniseringstrådene og ender på overfladen af gitterindretningen, som filtermediet skubbes ind i. Gitterindretningen tjener derved til en så ensartet fordeling af feltet som muligt henover den ydre filteroverflade; filtermediet selv er feltfri, fordi det ikke eller kun relativt dårligt er ledende, og det elektrostatiske felts feltlinier følgelig ender på gitterets metalflader.

Virkningen af sådanne elektrostatiske luftrensingsappara-

ter ved rensning af rumluft er sammenligningsvis ringe. Dette ligger for det første deri, at den samlede elektrostatisk virksomme flade på grund af apparatstørrelsen er begrænset, og for det andet bliver overvejende kun støv- og faste røgpartikler og kun i ringe omfang tjærepartikler tilbageholdt. Allerede efter få dages drift har sådanne elektrostatiske rumluftrensningsapparater den ubehagelige bivirkning, at apparatet på grund af de til de elektrostatiske udskilningsflader klæbende tjærepartikler begynder at lugte. Hertil kommer ved elektrostatiske pladefiltre, at der allerede ved relativ ringe udskillelse af luftforurenende bestanddele optræder kortvarige overgange, således at sådanne apparater yderligere begynder at knitre. Af denne grund må enten udskilningsfladerne, henholdsvis ved filteret ifølge US patentskrift nr. 3 789 879 net-metalgitteret, relativt hyppigt, ved daglig brug ca. en gang om ugen, renses eller udskiftes, hvilket ved siden af pladernes henholdsvis filtermediets omstændelige ud- og indbygning er yderst tidsrøvende, da fremfor alt tjære- og nikotinresterne kun vanskeligt lader sig fjerne fra pladeoverfladerne. Ved filteret ifølge US patentskrift nr. 3 999 964 derimod skal det fiberagtige filtermedium udskiftes.

Dette gælder også det i DE offentliggørelsesskrift nr. 25 07 751 beskrevne finfilter, som danner udgangspunkt for nærværende opfindelse. Ved dette elektrostatiske filter består filtermediet af vinkelret på gasstrømningsretningen anbragt, relativt smalle og i ringe afstand ved siden af hverandre anbragte metalstrimler, som mænderagtigt er omsvøbt med et tyndt papiragtigt fiberlag på en sådan måde, at der frembringes med strømningen parallelle begrænsningsvægge af fiberlagene. Gassen bliver ioniseret før dens indtræden i filtermediet. Gennem den forsatte anbringelse af elektrisk ledende strimler og mænderagtigt derpå udspændte fiberlag fremkommer en forholdsvis kostbar opbygning, en besværlig udskiftning af filtermediet og kontaktproblemer mellem metalstrimlerne og filtermediet. End-

videre står metalstrimlerne i gasstrømningsretningen foran ioniseringstrådene, så fiberlaget, der er gjort elektrisk ledende, kun i ringe grad kan omsluttet af det elektrostatisk felt.

5

Også ved filtre til rensning af afgangsluften fra køkkener, eksempelvis i hoteller og restaurationer, er rensningsvirkningen fremfor alt, hvad lugtbelastende æteriske olier, meget begrænset efter relativ kort drift, trods delvis betragtelige tekniske investeringer til kølefælder, vandspuling og aktivkulfilterindsatser.

Det er opfindelsens formål at angive en filterindretning til rensning af gasser, især til rensning af luft i lukkede rum, som kræver en væsentlig højere rensningsydelse uden de ved kendte rumluftrensningsindretninger iagttagne ulemper såsom kun delvis fjernelse af skadelige stoffer, besværlig rensning af elektrostatiske plader eller netmetallgitre, den hyppige udskiften af filtermedier, lugtgener ved længere tids brug og så videre.

Dette opnås ved en filterindretning af den ovenfor angivne art, hvilken filterindretning ifølge opfindelsen er særegen ved, at i det væsentlige hele det mikroporøse filtermedies filtervirkssomme overflade er indrettet til at virke som en storfladet kilde- og udskillellespol for det ioniserende elektrostatiske felt, samt at det af indretningen til frembringelse af højspænding leverede potentiale til kilde- og ioniseringspolen er ført til et fladeafsnit ved gasudgangssiden umiddelbart på filtermediet.

Filterindretningen ifølge opfindelsen virker i princippet som et elektrostatisk filter med en vældig udskilningsflade. Ved opfindelsen er det af afgørende betydning, at det mikroporøse filtermedium, fortrinsvis aktivkul, er tilsluttet et højspændingspotentiale, eksempelvis pluspotential på en flade bortvendt fra gastilstrømningsretningen

til filtermediet, for at sikre, at så vidt muligt alle indre fladeområder i de aktive kul danner udgangspunkter for det elektrostatiske felt. Modpolen ligger på kendt måde eksempelvis som spændt tråd, fortrinsvis dog som en eller
5 flere spidse nåle eller endnu bedre i form af skarpe af-rivningskanter i gasstrømningsvejen før gassens indløb i det mikroporøse filter. Gennem tilførelsen af potentialet til filtermediet på dets bagside, altså på et afsnit af filtermediets gasudløbsflade, sikres med andre ord, at he-
10 le den indre overflade af det mikroporøse filter virker som en storfladet kildepol for det elektrostatiske felt.

Derved opnås en endnu bedre udnyttelse af filtermediet end, hvad der er tilfældet ved den filterindretning, som
15 er beskrevet i det anførte DE offentliggørelsesskrift nr. 25 07 751.

Gasrensningens indretningen ifølge opfindelsen fører til afgørende gode resultater ved de mest forskelligartede luftrensningproblemer. Ved gassens ionisering før indløb i
20 det mikroporøse filter opnås, at dette filter på den ene side virker som elektrostatisk filter med en stor udskilningsflade og på den anden side som specifikt mekanisk filter. De gennemførte forsøg har vist, at der med et ene-
25 ste sammenligningsvis lille filtervolumen ville kun opnås en næsten 100% rensning af luften i et større opholdslokale på kort tid. Faktisk er rensningstiden ikke kun bestemt af ydeevnen for den ventilator, der fører luften henholdsvis til og fra apparatet og den krævede strømningshastig-
30 hed i apparatet henholdsvis i lokalet. Snarere spiller de ioniserede duftstofpartikler fra den lugtneutraliserende substans ligeledes en væsentlig rolle ved bindingen af lugtstærke skadelige stoffer, så luften i et lokale allerede efter kort igangsætning af apparatet føles som beha-
35 gelig frisk. Der viste sig ikke blot en væsentlig forbedret filtervirkning i henseende til de usynlige og lugtfri forbrændingsrester, som for eksempel carbonmonoxyd, men

også en fuldstændig binding og fjernelse af samtlige røg- og kondensatrester. Det ved forsøget benyttede aktivkulfilter forblev også efter længere tids anvendelse fuldkomment lugtfri, hvoraf lader sig slutte, at kondensat- og andre forbrændingsrester blev fastholdt i det indre overfladeområde i aktivkulfilteret.

For at komme til en sammenligning med traditionelle elektrostatiske filtre henvises til, at eksempelvis den specifikke indre overflade for aktivkul anvendt til gasbeskyttelsesapparater andrager 4 til $10 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{g}$, det vil sige, at et gram beskyttelsesgas-aktivkul har en specifik indre overflade på eksempelvis 500 m^2 i sammenligning med eksempelvis de hidtil sædvanlige elektrostatiske udskilningsplader på mindre rumapparater med en samlet flade på kun eksempelvis $0,2 \text{ m}^2$. Gennemførte forsøg med et påfølgende beskrevet luftrensningsapparat har i mellemtiden vist, at filtervirkningen ved skadestofbelastende gasser, især ved med tobaksrøg eller lugtende substanser stærkt belastet luft, forbedres med flere størrelsesordener i forhold til traditionelle elektrostatiske filtre.

Mikroporøse filteres virkning på enkelte skadelige stoffer i væsker, dampe og især i gasser er i sig selv kendt. Således virker aktivkul, der er egnet til gasbeskyttelse, blandt andet adsorberende på carbonmonoxyd, men har næsten ingen virkning på andre skadelige stoffer, som er indeholdt i cigaret- og tobaksrøg eller i udefinerlige "lugtblandinger" af røgrester og madlugte i restauranter.

Anvendes apparatet ifølge opfindelsen til luftrensning i et bestemt område, eksempelvis i restaurationer eller til rensning af udgangsluften i køkkener, kan der alligevel i et vist omfang komme stærkt lugtende substanser igennem filtermediet. Ved disse substanser drejer det sig for det meste om under det almindelige begreb "æteriske olier" sammenfattende substanser med meget forskelligartet mole-

kylestørrelse. Ved en særlig fordelagtig udførelsesform af filtreret ifølge opfindelsen bliver det muligt fuldstændigt at fjerne også disse endnu tilstedeværende lugtrest-
ter. Til dette formål anbringes yderligere foran filterme-
5 diet en lugtneutraliserende substans, eksempelvis i form af en såkaldt duftsten, som ifølge opfindelsen ligeledes pålægges et højspændingspotential, nærmere betegnet på modpotentiallet til filtermediet.

10 Derved forhindres på den ene side en tilsmudsning af den lugtneutraliserede substans gennem den elektrostatiske frastødning ved den via den samme kildepole fra en højspændingsgenerator ioniserede gasstrøm, selvom denne ligger forud for filtermediet og er udsat for den endnu urensede
15 gasstrøm. På den anden side virker denne substans dermed selv som ioniseringskilde og afgiver på forstærket måde ioniserede lugtneutraliserende partikler, som i udstrakt grad forbinder sig med de lugtintensive substanser, så disse i samlet bliver bundet i filtermediet af de elektro-
20 statiske kræfter.

De nævnte duftsten er tilpasset i forskellige udførelsesformer og kemisk sammensætning, ofte i speciel tilpasning til stedsspecifikke lugte, eksempelvis hovedkomponenterne
25 i køkkendampe. De fås i porøs form eller som stærkt koncentrerede faste substanser i handelen. Deres ydre form kan være tilpasset de pågældende apparatstørrelser af filteret, for at sikre at så vidt muligt alle gaspartikler kommer i berøring med et overfladeområde for den lugtneu-
30 traliserende substans før gasstrømmens indløb i filtermediet. Anvendes en porøs duftsten, kan den være fuldstændigt tilpasset gasstrømningsvejens tværsnitmåle, så meget store indre overfladeområder af duftstenen kommer i berøring med den gennemstrømmende gas. Ved at duftstenen selv
35 ligger på modpotentiallet for filtermediet, virker den ioniserende på den forbi- eller gennemstrømmende gas. Potentiallet anlægges fordelagtigt på en fra gasstrømretningen

bortvendt flade på duftstenen, så denne ligeledes virker som kildepol med sammenligningsvis meget stor overflade.

Det kan også være fordelagtigt at stikke duftstenen på en
5 denne ubetydeligt overrørende dorn eller en skarp kant, som samtidig tjener som holdeindretning for duftstenen. I dette tilfælde sker ioniseringen af den forbistrømmende gas i første række ved den fremspringende kant eller spids. Duftstenen er nu kun sekundært udgangspunkt for
10 feltlinier og bliver ikke så hurtigt opbrugt, hvad der kan være en fordel, når man ønsker en kontinuerlig rensning af luft, der ikke til stadighed er belastet med stærkt lugtende æteriske olier.

15 Der kan også være tale om flydende eller gelformede lugtneutraliserende substanser. Ved flydende form kan det eksempelvis indrettes således, at den gas, der går gennem filteret, først ledes gennem den lugtneutraliserende væske, der ligger på et højspændingspotentiale modsat filter-
20 mediet.

Der er blevet foretaget forsøg med de ovennævnte lugtneutraliserende duftsten. Medens der ved rensning af kontorlokaler for tobaksos også efter relativ lang driftstid kan
25 noteres en god filtervirkning med hensyn til mange skadelige stoffer, gælder dette kun i et begrænset tidsrum, hvad angår de stærkt lugtende substanser, for eksempel i køkkendampe. Ved yderligere anvendelse af den ifølge opfindelsen også på højspændings-modpotentialet til filter-
30 mediet liggende lugtneutraliserende substans kunne der ikke længere fastslås nogen lugt ved den fra filteret udgående rensede luft, heller ikke efter lang tids anvendelse.

I henseende til den fysisk-kemiske virkningsmekanisme af
35 den på modpotentialet til filtermediet liggende duftsten formodes det, at vedhæftningen af lugtstofmolekyler til den lugtneutraliserende substans' molekyler øges ganske

væsentligt under virkningen af det elektrostatiske felt.

Rensevirkningen af filteret ifølge opfindelsen afhænger -
bortset fra filter- eller strømningstværsnittet for gassen
5 kornstørrelsen, kornvægt og det mikroporøse filtermateria-
les porøsitet - fremfor alt af graden af gassens ionise-
ring før indløb i det mikroporøse filter. Forsøgene har
vist, at elektrodeafstanden, altså afstanden mellem den
fritstående modelektrode og filteroverfladen, kun har re-
10 lativ ringe indflydelse på filtervirkningen, med derimod
at en forøgelse af den anlagte spænding fører til en forø-
gelse af ioniseringsgraden og dermed til en forbedring af
filtervirkningen. Tilsvarende gælder, hvis der ved forøget
ydelse af højspændingskilden anbringes et flertal fritstå-
15 ende ioniseringspoler.

I henseende til den konstruktive udformning af den eller
de overfor filteret og i gasstrømningsretningen foran det-
te stående frie elektrode er vigtigt, at den elektrode,
20 der danner udgangspunktet for det elektrostatiske felt,
muliggør den højest mulige ioniseringsvirkning ved felt-
koncentration. I overensstemmelse hermed bliver der i
første række tale om barberklingeformede skærekantelektro-
der eller nåle- og børsteelektroder.

25 Indretningen ifølge opfindelsen egner sig, især i forbin-
delse med den nævnte lugtneutraliserende substans, godt
til rensning af rumluft, hvorved der som væsentlig bief-
fekt samtidig kan opnås en defineret indstillelig ionise-
30 ring af rumluften. Det er kendt, at en bestemt ionise-
ringsgrad for indåndingsluften kan bidrage til, at det
menneskelige velbefindende øges eller omvendt trættes. I-
sær virker et overskud af positive ioner trættende, medens
en forøgelse af de negative ioner i den omgivende luft
35 virker opkvikkende. Et overskud af fremfor alt positive
ioner medvirker desuden til forøget tilstøvning af loka-
lerne. Med luftrensningens indretningen ifølge opfindelsen

opnås på fordelagtig måde en compensation af især overskydende positive luftioner, således som de eksempelvis kommer fra fjernsynsapparater, ved at den frie skarpkantede eller spidse pol på det elektrostatiske felt lægges på
5 højspændingsgeneratorens negative klemme, medens den positive klemme tilsluttes det mikroporøse filter på den overflade, der er modsat gastilstrømsretningen. Anvendes duftstenen, skal denne forbindes med den side, der er modsat gastilstrømsretningen, med højspændingsgeneratorens negative
10 klemme. Er duftstenen derimod stukket på en side med nåleagtige eller skarpkantede metalliske ioniseringselementer, kan det være formålstjenligt at lægge modpolen til filtermediet på duftstenen på den side, der ligger overfor disse elementer, så duftstenen igen virker som en storfladet kildepol. Luftrensningens indretningen frigør ved denne
15 udformning negative ioner, der, som nævnt, virker opkvikkende. I henseende til de forskellige virkninger af positive og negative overskudsioner i luften henvises eksempelvis til det i DE patentskrift nr. 12 61 295 omtalte.

20

For virkningen af gasrensningens indretningen ifølge opfindelsen er det uden væsentlig betydning, til hvilken pol det mikroporøse filter er tilsluttet. For eksempelvis at indstille ioniseringsgraden for luften i et lokale, der
25 skal renses, kan højspændingsgeneratoren være forsynet med en omskifter, eksempelvis med en med en tidsomskifter styrbar omskifter, gennem hvilken det elektrostatiske felts polretning fra tid til anden kan skiftes. Såfremt ingen eller kun en ringe luftionisering ønskes, kan der
30 anvendes en i gasstrømningsretningen efter filteret liggende ionabsorberer, eksempelvis i form af et på stel, jord eller modpotentiale liggende metalgitter.

Til det mikroporøse filter kan principielt anvendes alle
35 mikroporøse filtermaterialer. Vigtigt er det kun, at et lag, der i det mindste kan betegnes som elektrisk halvledende, er tilstede ved den mikroporøse indre overflade for

at bringe det elektrostatiske felt til fuld virkning. Særlig godt egner sig det allerede nævnte aktivkul. Især til luftrensning er det formålstjenligt at bruge et gasbeskyttelseskul, som det der anvendes ved gasmasker. Også andre
5 filtermaterialer kan anvendes, således for eksempel keramikfiltre, mikroporøse formstoffiltre, kiselgur, der er gjort ledende indtil en vis grad.

Gasrensningsindretningen ifølge opfindelsen lader sig med
10 fordel kombinere med andre luftrensningsforanstaltninger. Skønt eksempelvis aktivkul især i forbindelse med et elektrostatisk felt ifølge læren for opfindelsen også har en høj absorptionsvirkning mod kim, kan en kombination med et ultravioletbestrålingsanlæg som supplement tænkes.

15 Anvendelsesområdet for opfindelsen er principielt uindskrænket. Overalt, hvor gasser skal renses, kan indretningen ifølge opfindelsen anvendes med fordel. Specielt ved luftrensning i kontorer, beboelsesrum, praksisrum og konferenceværelser, men også på sygehuse til sterilisering
20 eksempelvis på operationsstuer. Ved rensning af dårlig luft i køkkener, i restaurationer og lignende vil suppleringen ifølge opfindelsen af filteret med en lugtneutraliserende substans, liggende på modpotentiallet til filtermediet være en fordel. Et vigtigt anvendelsesområde er også
25 bilen. Her er det ikke blot en cirkulation og rensning af luftvolumen i vognens indre, man tænker på, men også en forrensning af den udefra tilførte friskluft. I større enheder kommer også anvendelsen til luftrensning på stærkt
30 trafikerede pladser, gader og i vejttunneller. Endnu et anvendelsesområde åbner der sig, hvad angår skadestofgenererede fabrikshaller og værksteder. Som eksempel kan henvises til værkstedsrum, hvori der arbejdes med elektrosvejsning. De første forsøg med indretningen ifølge opfindelsen viste
35 en høj ydelse i sammenligning med alle andre kendte luftrensningsapparater indenfor dette anvendelsesområde.

Filterindretningen ifølge opfindelsen skal forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor:

- 5 Fig. 1 skematisk viser en forsøgsindretning ifølge opfindelsen,
- 10 fig. 2 viser den principielle grundopbygning af en første udførelsesform for en indretning ifølge opfindelsen til rensning af rumluft,
- 15 fig. 3 viser en anden udførelsesform for en indretning ifølge opfindelsen til rensning af rumluft, ved hvilken en mindre luftstrøm i apparatet frembringes af en opvarmningsindretning,
- 20 fig. 4 viser princippet i opbygningen af en tredje udførelsesform for en indretning ifølge opfindelsen til luftrensning med høj ydelse,
- 25 fig. 5 viser princippet i opbygningen af en yderligere højtydende udførelsesform af en luftrensningsindretning ifølge opfindelsen,
- 30 fig. 6 viser princippet i opbygningen af en relativ lille indretning ifølge opfindelsen til rensning af rumluft med de for opfindelsen karakteristiske kendetegn, hvilken indretning eksempelvis kan fastgøres til en væg,
- 35 fig. 7 viser princippet i opbygningen af en indretning ifølge opfindelsen, der eksempelvis egner sig godt til lugtfri udluftning af køkkener, og
- fig. 8 viser en luftrensningsindretning ifølge opfindelsen med et cylinderagtigt aktivkulfilter for stor luftgennemgang.

Til hinanden svarende byggedele er i de enkelte figurer angivet med samme henvisningstal.

Virkningen af det for opfindelsen til grund liggende princip blev i første omgang undersøgt med den i fig. 1 viste forsøgsindretning. I et gennemsigtigt rør 1 af formstof med en indvendig diameter på ca. 10 cm blev der indsat et middelt- til fintporet aktivkulfilter 2 på tværs af gas-
sens strømningsretning, der er nedefra og opefter. Filter-
ret 2 blev tilsluttet den positive pol på en højspændings-
generator 3, der ved en ydelse på mindre end 10 Watt var i
stand til at afgive en jævn-højspænding på 5-15 kV. (Op-
bygningen af sådanne høj-jævnspændingsgeneratorer er kendt
og behøver her ingen nærmere forklaring. På tale kommer
principielt alle metoder, der er egnet til frembringelse
af en høj-jævnspænding af relativ ringe ydelse, således
som højtransformation af en netspænding og efterfølgende
ensretning, spændingsfordobler-kaskadeforbindelser med di-
odeelementer og derimellem indkoblede kapacitor- og ud-
glatningskondensatorer og så videre). Højspændingsgenera-
torens 3 negative pol blev gennem en gennemføring 4 i cy-
linderen 1 tilsluttet en nålelektrode 5, hvis spids var
rettet omtrent mod midten af den som filter anvendte ak-
tivkultablet. Spidsens beliggenhed relativt til filterets
tværsnit er dog af underordnet betydning, ligeså den aksi-
ale afstand mellem filteret 2 og elektroden 5. Vigtigt er
kun, at spidsen af elektroden 5 er det punkt af modelek-
troden, der er nærmest filteret, af det mellem elektroden
5 og filteret 2 opbyggede elektrostatisk felt.

Rensevirkningen blev i første omgang undersøgt med luft,
der var stærkt belastet af cigaret- og tobaksos. Filter-
virkningen - ved uforandret spænding og antal frie elek-
troder - blev som forventet bedre, når et tykkere filter-
lag eller to aktivkulfiltre - begge med et højspændingspo-
tentiale - blev tilsluttet efter hinanden. Det viste sig
dog, at filtervirkningen ved udnyttelse af den ved ionise-

ringen opståede strømning kun med en enkelt aktivkultablet allerede er så god, at langt over 90% af de samlede skadelige stoffer trækkes ud af luften.

- 5 En forbedring af filtervirkningen blev opnået ved anvendelse af en skarpkantet klinge (i forsøget var dette en barberklinge) i stedet for nåleelektroden. Som ved nåleelektroden opstår der også ved klingeelektroden en høj koncentration af det elektriske felt ved spidsen henholdsvis
10 ved kanten med en stærk ioniseringsvirkning. En yderligere forbedring blev opnået ved forøgelse af ioniseringsgraden gennem forhøjelse af det elektrostatiske felts feltstyrke henholdsvis forøgelse af potentialforskellen mellem elektroden 5 og filteret 2. Tilsvarende gælder for en forøgelse
15 se af antallet af elektroderne 5 ved uforandret spænding.

En ompoling ved højspændingsgeneratoren således, at elektroden 5 lå på positivt og filteret 2 på negativt potentiale, viste ingen indflydelse på filtervirkningen.

20

Fig. 2 viser princippet i en indretning ifølge opfindelsen til rensning af rumluft.

- I et på bagsiden lukket hus 10 er indeholdt et udskifteligt mikroporøst filtermedium 11, især et aktivkulfilter i
25 form af en cylinder, hvilket filter påtrykkes et positivt eller i givet fald et negativt potentiale fra en i apparatet indeholdt højspændingsgenerator. I den forreste del af huset 10, den ende der vender mod læseren, er anbragt en
30 ventilator 12, der i fornødent omfang suger luft til sig og trykker den gennem filterhuset. Mellem ventilatoren 12 og filtermediet 11 er der et modul 13, der ioniserer den gennemstrømmende gas, og hvis principielle opbygning er anskueliggjort i den nederste del af fig. 2. Til en isole-
35 rende ring 14 er fastgjort et flertal af ind i ringens hulhed ragende og i givet fald i strømningsretningen bøje-
de nåleelektroder 15, hvilke ioniseringselektroder er for-

bundet med højspændingsgeneratorens anden pol. Idet gassen fra ventilatoren 12 strømmer forbi ioniseringselektroderne 15, bliver gassen ioniseret og når derefter ind i det som filtermedium 11 anvendte elektrostatiske aktivkulfilter.

5 Anbringelsen af ioniseringselektroderne 15 kan selvfølgelig også i konstruktiv henseende udformes anderledes. Således kan der i stedet for nålekransen være en stjerneformet anbringelse af klinger, som er fastgjort til en koaksial kerne i filtercylinders indre hulhed, hvorved der
10 kan holdes en fra alle sider ens afstand til filterets indre flade. Der kan også i gassens strømningsretning anvendes spændte tråde, men ioniseringsvirkningen af spændte tråde er ikke så god som ved skarpkantede klinge- eller nålelektroder.

15 Indretningen ifølge fig. 3 svarer i opbygningen til den ifølge fig. 2 med den forskel, at ventilatoren 12 er erstattet af en opvarmningsindretning 16, som virker i samme retning af den i forvejen på grund af ioniseringen gennem
20 elektroderne 15 værende strømningsvirkning. Tilgangen for luften belastet med skadestof sker på undersiden gennem luftindgangsslidser 17. Det elektrostatiske mikroporøse filtermedium 11 er anbragt i den øverste del af huset 10.

25 Fig. 4 viser et mere ydedygtigt filter med kendetegn ifølge opfindelsen.

Den med skadestof belastede luft bliver suget ind gennem to ventilatorer 12_1 , 12_2 anbragt i overfor hinanden liggende sidevægge i huset 10 og strømmer så forbi en indretning af parallelt koblede ioniseringselektroder 15_1 , 15_2 og gennem det elektrostatiske aktivkulfilter (filtermedium 11). Til supplerende forrensning og sterilisering kan der som forfilter indkobles et mekanisk grovfilter 17 og et
35 UV-lysfilter 18. Den i fig. 4 viste filteropbygning egner sig til rensning af luft i større lokaler, for eksempel i industriværksteder, laboratorier og så videre. Også her

opnås en endnu højere renssevirkning, hvis nålekrans-elektroderne erstattes af stjerneformet anbragte og i aksialretningen i det indre af filtermediet 11 løbende klingee eller kamelektroder. Et optimalt luftgennemløb og en
5 strømningsværdi på ca. 0,25 m/sek. ved gennemstrømning fra alle sider, som det eksempelvis kræves for operationsstuer, men som også er fundet at være optimal værdi for opholdsrum, lader sig opnå ved, at den rensede luft forlader filtermediet 11 gennem en stor flade, som det er anskueliggjort i fig. 2-4.
10

Ved udførelsen af et filter ifølge opfindelsen, som vist i fig. 5, er der som filtermedium 11 anvendt et hult cylinderformet aktivkulfilter, hvor elektroden 20 er udformet
15 som i aksialretning forløbende skærekantelektrode med fire stjerneformet anbragte knive 21. De skarpe frie kanter på knivene 21 ligger alle i hele filterets aksiale længde i samme radiale afstand fra filtermediets 11 indre flade. Gastilførslen sker eksempelvis ved hjælp af en ikke vist
20 ventilator i retning af pilene A, altså i aksialretning i det indre af filteret. Ved de skarpe kanter på knivene 21 ioniseres gassen og løber så igennem det på højt modpotentiale i forhold til elektrodens 20 potentiale liggende filtermedium 11. (Pil B).

25 Ydeevnen for dette elektrostatisk aktive kulfilter opbygget af i handelen værende cylinderformede filterelementer lader sig forøge ved sammenbygning af yderligere filterelementer 11'. Til yderligere forbedring af ioniseringen kan
30 den stjerneformede elektrode suppleres med yderligere fire eller otte knive. I stedet for knivene 21 kan der også være anbragt kamformede elementer ligeledes med god virkning. Filtermediet 11 er ved enden fortrinsvis lukket med et ikke vist dæksel for at opnå en optimal radial fordeling af den gennemstrømmende gas og en lav udløbshastighed
35 ud af filteret ved højt gasgennemløb.

Den i fig. 6 i en principskitse anskueliggjorte afprøvede luftrensningssindretning, eksempelvis til brug i kontorlokaler og restaurationer, omfatter et i det væsentligste rektangulært eller ovalt filterhus 10 med en luftindløbsåbning 41 og en luftudløbsåbning 42, der er forsynet med beskyttelsesgitre 57 henholdsvis 58. Den med en elektromotor drevne ventilator 12 suger luften ind i retning A gennem indløbsåbningen 41 og afgiver den igen efter gennemløb gennem filtermediet 11 rensede luft gennem udløbsåbningen 42 i retning B. Luftens strømningsvej i filterhuset 10 er forudbestemt ved begrænsningsvæggene 22, 23 såvel som ved et ledemetal 8, hvis funktion skal forklares nærmere i det følgende.

I strømningsvejen gennem filterhuset møder den luft, der skal renses, først en duftsten 7, der er stukket på en med en central dorn 54 forsynet plade 24, der er holdt elektrisk isoleret i huset 10. Dornen 54 kan rage ubetydeligt frem fra den flade af duftstenen, hvor luften stryger forbi. På den side 26, der ligger bag ved forbistrygefladen, kan pladen 24, der holdes elektrisk isoleret, have et hul 59, gennem hvilket duftstenen 7 ved 25 umiddelbart er forbundet til en elektrisk kontakt med en ikke vist og eksempelvis i filterhuset 10 anbragt højspændingskilde af ovennævnte art. Duftstenen 7, der i givet fald er i forbindelse med en overrørende dorn 54, virker som et elektrostatisk felts kildepol, hvis modpol på nedenfor nærmere forklaret måde ender ved filtermediet 11. Når luften stryger forbi duftstenen 7, bliver luften allerede delvis ioniseret, og der sker en sammenligningsvis meget stærkere lejring af duftstenmolekyler ved molekyler af stærkt lugtende substanser i den i retning A indsugede lugtgenererede luft.

På den videre strømningsvej møder luften først en såkaldt ydre ionisering 9, der enten kan bestå af en eller flere udspændte tråde, af en børsteformet metalelektrode eller eksempelvis også af skarpkantede i form af en stjerne dan-

nede metalstykker. Vigtigt ved ydre ioniseringen 9 er skarpe eller spidse kanter, ved hvilke der optræder høje feltkoncentrationer, og følgelig kan der ske en god ionisering af den forbistrømmende gas. Denne i fig. 6 kun skematisk antydede ydre ionisering 9 er selvfølgelig fastholdt elektrisk isoleret i filterhuset 10 og ligeledes forbundet med højspændingskildens negative pol i apparatet.

10 På den videre strømningsvej møder luften et ledemetal 8, som eksempelvis er opklæbet i huset 10 på et elektrisk isoleret underlag 53. Ledemetallet 8 er ligeledes forbundet med højspændingskildens negative pol, og det tjener på den ene side til en jævn fordeling af gasstrømmen på filtermediumets 11 flade, og på den anden side virker det yderligere ioniserende på gasstrømmen.

Det gennem en ikke vist åbning i huset udskifteligt mellem lede- og skillevæggene 22 og 23 indsatte filtermedium 11 består i det viste eksempel af en aktivkultablet, der ved sin ydre omkreds har et gasuigennemtrængeligt lag 6, der samtidig tjener til elektrisk isolering mod filterhuset 10. Den aktivkultablet, der danner filtermediet 11, er forbundet på den side, der vender bort fra ledemetallet 8, 25 altså på gasudstrømssiden, ved mindst eet punkt 55 direkte med den positive pol (+) for den ikke viste højspændingskilde. Højspændingskilden leverer et potentiale på eksempelvis 10 kV med en udgangseffekt på eksempelvis 5-10 Watt. Ved anlæggelse af det positive højspændingspotentiale 30 på fladen for filtermediets gasudstrømsretning opnås, at i det væsentlige kultablettens samlede meget store indre overflade virker som det elektrostatiske felts positive kildepol.

35 Hele apparatet kan sammenligningsvis udføres med små dimensioner. For at opnå en tilstrækkelig adskillelse af den i retning A tilstrømmende endnu urensede luft mod den i

retning B bortstrømmende rensede luft kan der i givet fald være indsat en skillevæg ved midten af apparathuset. Det er også muligt at dreje luftindsugningsåbningen 41 90° i forhold til luftudløbsåbningen 42, altså eksempelvis lægge den på apparathusets 10 sideflader. Filtermediet 11, altså 5 kultabletten, kan ligesom duftstenen 7 let udskiftes. Denne udskiftning må dog selv ved længere tids drift, eksempelvis i restaurationer, først ske efter flere måneders ikraftværen.

10

Ved filterindretningen ifølge fig. 7 er huset 10 cylinderformet og er delt ved 27, så det er muligt at foretage en let udskiftning af det ligeledes som en aktivkultablet udførte filtermedium 11. Den positive pol for den ikke viste 15 højspændingskilde af kendt opbygning er igen ved 55 tilsluttet filtermediet 11 på gasudløbsfladen, der ligger overfor gastilstrømningsfladen. Den ydre omkantning 6 af filtermediet 11 forhindrer igen gasudløb i radialretning og tjener samtidig til højspændingsisolering af filtermediet 11 mod huset 10 såvel som mod en anslagsring 28, ved 20 hvilket filtermediet 11 er sikret mod aksialforsubbelse i huset 10.

På gasstrømningsvejen fra A til B befinder der sig før 25 gassens indløb i filtermediet 2 først en duftsten 7, der er indsat udskifteligt i en holder 29. Denne duftsten har i aksialretning et flertal af luftgennemløbskanaler 44, medens der på den side, der ligger overfor gastilstrømsretningen A, er små metalliske spidser eller kanter 56. I 30 dette tilfælde er duftstenen 7 på gastilstrømningssiden ved 30 elektrisk forbundet direkte med den negative pol for højspændingskilden. Den supplerende ydre ionisering 9 ligger mellem duftstenen 7 og filtermediet 11. Her drejer det sig om et flertal af i gasstrømningsvejen ragende nålespidser 61 på en ring 60, der er elektrisk isolerende 35 fastholdt i huset 10. Der kan ligeså godt anvendes skarpkantede eller savtakformede elementer, med hvilke der sik-

res en god ionisering af gassen på vejen mellem duftstenen 7 og filtermediet 11. Den ydreionisering 9 er gennem ringen 60 igen forbundet med højspændingskildens negative pol.

5

Filterindretningen ifølge fig. 7 egner sig særligt godt til rensning af udgangsluften fra køkkener, fordi den luft, der skal renses, kort efter indløbet i indgangsåbningen 41 kommer i intensiv kontakt med duftstenen 7, der
10 ligger på det negative højspændingspotentiale. Ventilatoren 12 virker igen som sugeventilator; men der kan ligeså godt anvendes en trykventilator på luftindløbssiden.

Ved filterindretningen ifølge opfindelsen vist i fig. 8
15 anvendes der som udskifteligt filtermedium 11 et som en cylinder udformet aktivkulfilter. Filterhuset 10 er igen cylinderformet, men har i filtermediets 11 område et flertal af luftgennemløbsåbninger 62, og kan altså i dette område eksempelvis bestå af et gitterformet materiale 64.
20 Til beskyttelse mod uforvarende indgriben i apparatet er der som ved alle apparattyper anbragt en gitterbeskyttelse 57 på luftindløbssiden. Som filtermedium tjener igen aktivkul, som er fyldt ind i mellemrummet mellem to koaksialt i forhold til hinanden anbragte hylstre 31 og 32 af
25 perforeret metal. Det cylinderformede filtermediums ende-flade er også her afdækket af det gasuigennemtrængelige lag 6. På den flade, der ligger overfor gastilstrømsretningen A, er det cylinderformede filtermedium lukket ved hjælp af et dæksel 33.

30

Luften bliver i retning A suges ind gennem ventilatoren 12 og trykket i aksialretning ind i det indre rum C af det cylinderformede filtermedium 11. Herved stryger luften forbi en ioniseringsindretning 34 i form af en rund metal-
35 lisk trådbørste og ioniseres ved de talrige i alle radialretninger udragende trådspidser. Den runde børsteformede ioniseringsindretning har en længde, som eksempelvis sva-

rer til filtermediets 11 aksiale længde, og er, som vist elektrisk isoleret fastholdt koaksialt på akse i det indre af det cylinderformede filtermedium og forbundet med den negative pol for den igen ikke viste højspændingskilde. Ved ændringen af gennemløbsretningen i det indre af det cylinderformede filtermedium opstår der ved de talrige spidser på den børsteagtige ioniseringsindretning 34 en høj ioniseringsgrad. Den således ioniserede luft løber så gennem de talrige åbninger i filterets indre hylster ind i det aktive kul og kommer derved i nær kontakt med det aktive kuls storfladede modpol. Det positive potentiale, der er påtrykt det aktive kul, fra højspændingskilden er igen anlagt gennem en elektrisk isoleret gennemføring 35 ved 55 umiddelbart på frastrømningssiden af det aktive kulmateriale.

For at kunne udskifte filtermediet, og som samtidig tjener som højspændingsbeskyttelse, er der i filterhuset 10 indsat en formstofdåse 36 med talrige gennembrydninger, som muliggør et godt gasgennemløb i radialretning. Vigtigt er det, at påtrykningen af det positive potentiale på filtermediet ikke sker gennem det ydre perforerede hylster 32, men umiddelbart på aktivkulmaterialet, da feltlinierne mellem den på det negative potentiale liggende ioniseringsindretning 34 og den positive modpol ellers ikke ville ende i det aktive kulmateriale, men overvejende på det metalliske hylster.

Også den sidste beskrevne udførelse af en filterindretning ifølge opfindelsen kan være kombineret med en lugtneutraliserende, fortrinsvis ligeledes på negativt potentiale liggende substans, der bør være anbragt i gasstrømningsvejen før indløbet i filtermediet.

Højspændingskildens ydeevne er på formålstjenlig vis afstemt efter filterets ydeevne og placering. Ved små til middelstore apparater anvendes jævn-højspændinger på 6-20

kV, fortrinsvis indtil 15 kV, ved ydelser fra 0,5 til 50 mW, fortrinsvis til 30 mW. Ved mere ydedygtige apparater, for eksempel til store køkkeners udluftningssystemer, kan der ved filtermedier med stort luftgennemløbstværsnit være

5 påtrykt potentialdifferencer op til 30 kV ved ioniseringsydelser op til flere hundrede mW.

P A T E N T K R A V

1. Filterindretning til rensning af gasser med et i et filterhus (1; 10) i gassens strømningsvej indsat svagt elektrisk ledende mikroporøst filtermedium (2; 11) og en indretning til frembringelse af et elektrostatisk højspændingsfelt i gassens strømningsvej til i det mindste delvis ionisering af gassen, før den træder ind i filtermediet (2; 11), hvorhos højspændingsfeltets ene ioniseringspol (5; 15; 20; 8, 9, 54; 56, 61; 34) i gasstrømningsretningen er anbragt før filtermediet (2; 11), og den anden kildepol (+; 56) er elektrisk forbundet med filtermediet (2; 11), k e n d e t e g n e t ved, at i det væsentlige hele det mikroporøse filtermedies (2; 11) filtervirksomme overflade er indrettet til at virke som en storfladet kilde- og udskillelsespol for det ioniserende elektrostatiske felt, samt at det af indretningen til frembringelse af højspænding leverede potentiale til kilde- og ioniseringspolen er ført til et fladeafsnit ved gasudgangssiden umiddelbart på filtermediet (2; 11).

2. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det potentiale, der skal tilføres filtermediet (11), på mindst et punkt (55) for filtermediets gasudløbsflader er anlagt umiddelbart ved filtermediets ydre overflade.

3. Filterindretning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at modpolen (5; 15; 20; 9, 54; 34) er således udformet, at det fladeområde, der er nærmest filtermediet (11), danner en skarp kant (for eksempel 21) eller spids for at nå en optimal ionisering af den gennemstrømmende gas.

4. Filterindretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at modpolen (5) udgøres af en nål, hvis spids står nærmest filtermediet (11).

5. Filterindretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at modpolen består af flere, i et i forhold til gasstrømningsretningen ved indløb i filtermediet (11) vinkelret plan, anbragte nåle (15; 61; 34), hvis spidser er nærmest filtermediet (11) og i det væsentlige i samme afstand herfra, og at nålene er elektrisk parallelt koblete.

6. Filterindretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at der som modpol er anvendt i det mindste en i gasstrømningsretningen foran filtermediet (11) anbragt spændt tråd.

7. Filterindretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at der som modpol er anvendt i det mindste et klingeformet element (20), hvis skarpe, frie kant (21) er nærmest en gasindløbsflade for filtermediet (11).

8. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at filtermediet (2; 11) er et keramisk materiale eller formstofskummateriale med mikroporøs overflade, der er gjort elektrisk ledende.

9. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der som filtermedium (2; 11) er anvendt aktivkul.

10. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at filtermediet (2; 11) er opbygget som et flerfilter af et flertal af mikroporøst virksomme materialer.

11. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste en del af de parallelt med gasstrømningen af filtermediet (11) liggende begrænsningsflader af filtermediet er omgivet af et lag (6) af materiale, der er indrettet til at forhindre gasgennemløb.

12. Filterindretning ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t ved, at lagopbygningen er elektrisk isolerende og

tjener til fastholdelse og højspændingsisolation af filtermediet (11) mod filterhuset (10).

5 13. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der i gassens strømningsvej før indløb i filtermediet (11) på modpolen til filtermediet er anbragt en lugtneutraliserende substans (7).

10 14. Filterindretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at det potentiale, der skal føres til den lugtneutraliserende substans (7), tilføres på en sådan måde, at i det væsentlige alle områder for substansen (7) er gennemtrængt af det elektriske felt og/eller er udgangspunkt for det på gassen virkende elektrostatisk felt.

15 15. Filterindretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at det potentiale, der skal føres til den lugtneutraliserende substans (7), tilføres substansen (7) på et for gassens tilstrømsretning eller forbistrykningsflade modsat rettet sted.

20 16. Filterindretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at den lugtneutraliserende substans (7) er en duftsten.

25 17. Filterindretning ifølge krav 16, k e n d e t e g n e t ved, at duftstenens (7) kemiske sammensætning er indrettet på specifikke lugtplagede substanser.

30 18. Filterindretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at den lugtneutraliserende substans (7) er en gel.

35 19. Filterindretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at den lugtneutraliserende substans (7) er en væske.

20. Filterindretning ifølge krav 16, k e n d e t e g -
n e t ved, at duftstenen (7) er sat på en i gassens
strømningsvej før indløb i filtermediet ragende spids (54)
eller kant (fig. 6).

5

21. Filterindretning ifølge krav 14, k e n d e t e g -
n e t ved, at der udover den på modpolen liggende lugt-
neutraliserende substans (7) i gasstrømningsvejen før ind-
løb i filtermediet (11) er anbragt endnu en ioniserings-
10 indretning (8, 9) på filtermediets modsatte potentiale el-
ler et andet jævnspændingspotentiale.

22. Filterindretning ifølge krav 21, k e n d e t e g -
n e t ved, at den supplerende ioniseringsindretning er
15 et ledemetal (8), der er udformet til at fordele gasstrøm-
men på i det væsentlige filtermediets (11) samlede ind-
løbsflade, hvilken yderligere ioniseringsindretning eller
ledemetal i filterhuset (10) holdes elektrisk isoleret og
er tilført et potentiale modsat filtermediets (11) poten-
20 tiale.

23. Filterindretning ifølge krav 11, k e n d e t e g -
n e t ved, at filtermediet (11) er udformet som en cy-
linder, hvis endeflade er afdækket med det materiale (6),
25 der er udformet til at forhindre gasgennemløb, og at ioni-
seringsindretningen (34) er elektrisk isoleret fastholdt i
det indre af cylinderen og har et flertal af i radialret-
ning fremspringende spidser eller skarpe kanter (fig. 8).

30 24. Filterindretning ifølge krav 23, k e n d e t e g -
n e t ved, at en ventilator (12) er udformet til at til-
føre den gas, der skal ioniseres eller filtreres, i aksi-
alretningen af det cylinderformede filtermediums (11) in-
dre rum (C).

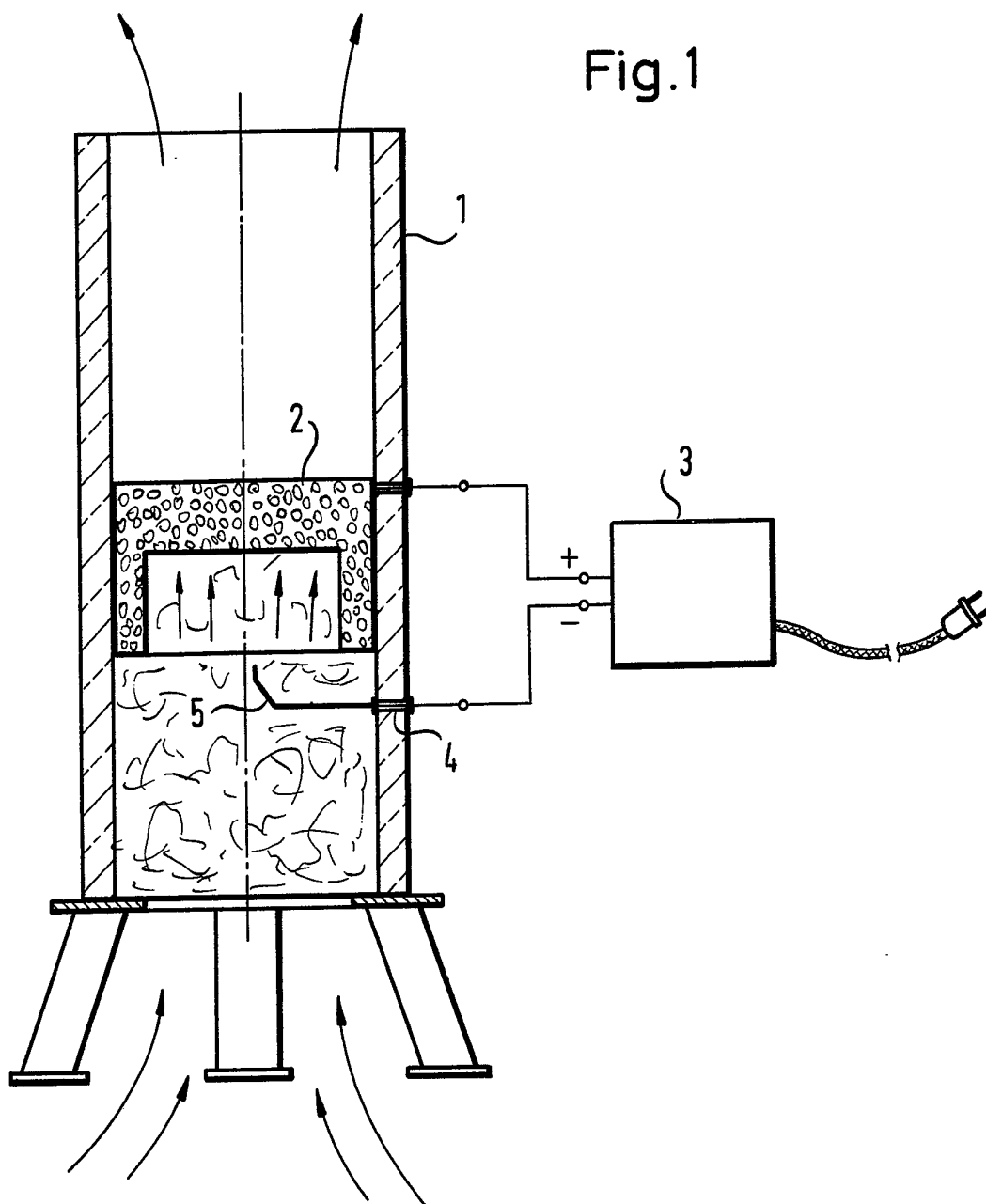
35

25. Filterindretning ifølge krav 16, k e n d e t e g -
n e t ved, at duftstenen (7) er anbragt umiddelbart i

tilstrømsvejen (A) for gassen til filtermediet (11) og er forsynet med et flertal af gennembrydninger (44), som gassen kan strømme igennem på vej til filtermediet (fig. 7).

- 5 26. Filterindretning ifølge krav 25, k e n d e t e g -
n e t ved, at duftstenen (7) på frastrømssiden er forsy-
net med et flertal af fine spidser (61) eller skarpe kan-
ter til yderligere ionisering af den gennemstrømmende gas.
- 10 27. Filterindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at der er indbygget en ventilator (12) i filterhuset
(10).

Fig.1



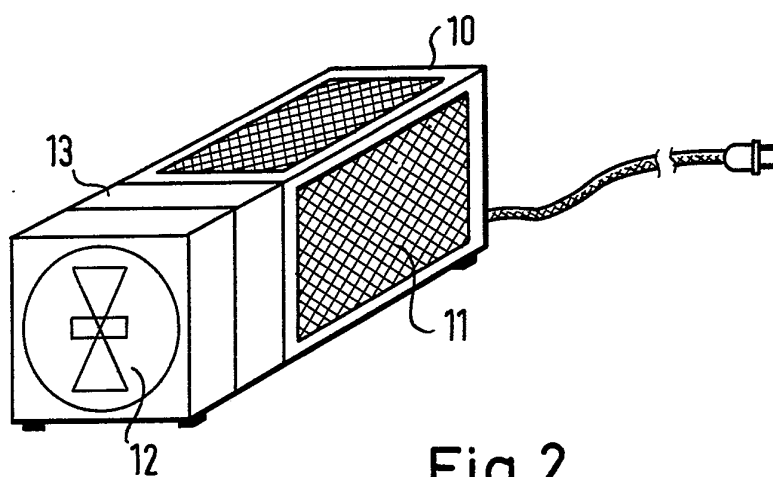


Fig. 2

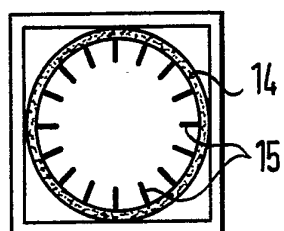


Fig. 3

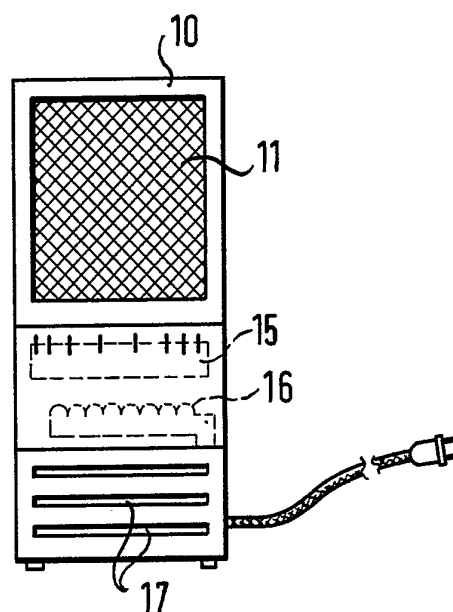


Fig. 4

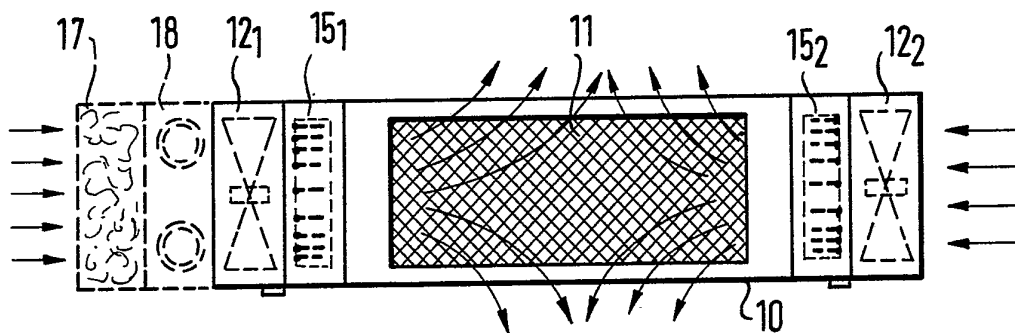


Fig.5

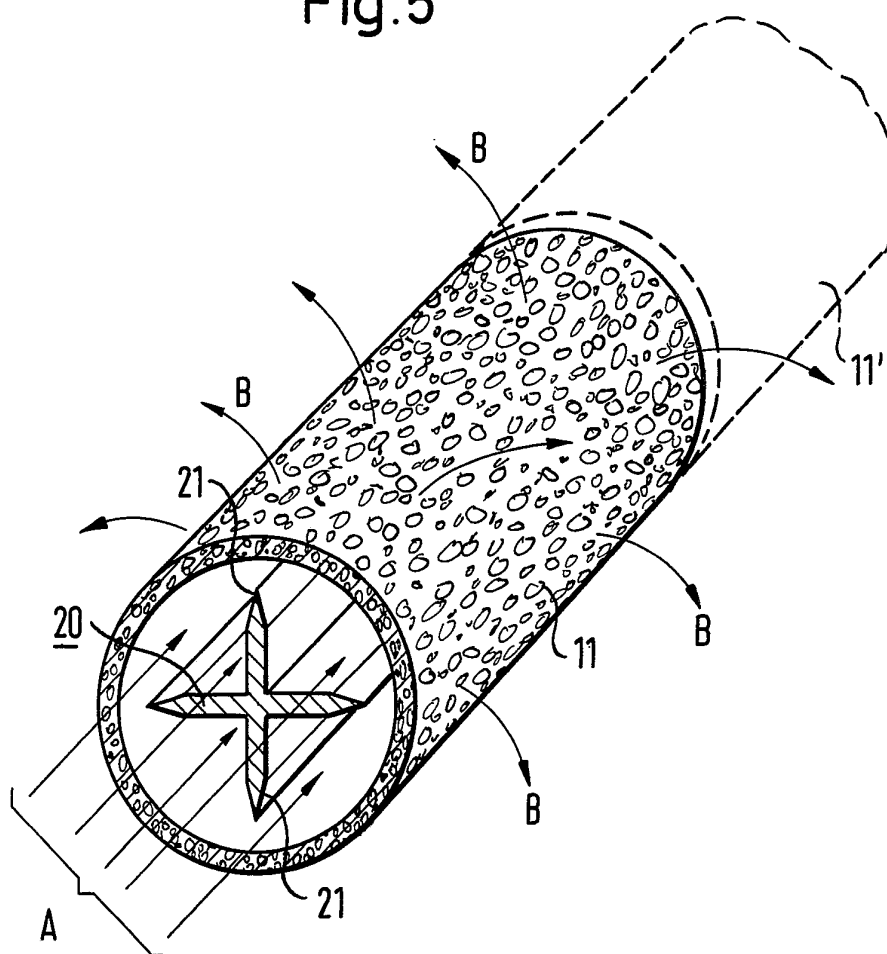


Fig. 6

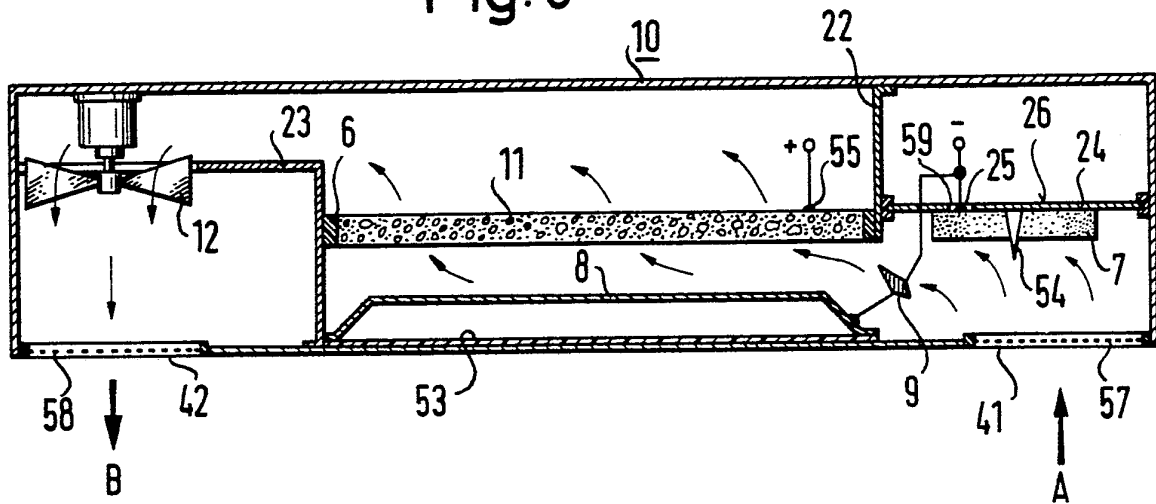


Fig. 7

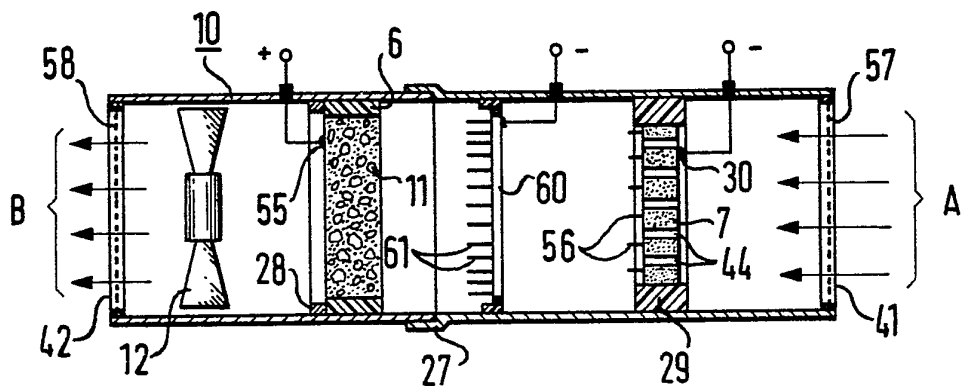


Fig. 8

