



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4571/89

(51) Int.Cl.⁵

B 01 D 29/62

(22) Indleveringsdag: 15 sep 1989

(41) Alm. tilgængelig: 16 mar 1991

(44) Fremlagt: 30 sep 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Eskofot A/S; Industriparken 35-37; 2750 Ballerup, DK

(72) Opfinder: Thomas *Busch-Sørensen; DK

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Filter til filtrering af væsker

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

4571-89

Ved en fremgangsmåde til fjernelse af metalsalte fra en væske, især sølvsalte, fra en fotografisk eller reprografisk væske, omdannes det opløste metalsalt til et tungt opløseligt stof ved bestråling med lys, fortrinsvis med en bølgelængde, ved hvilken metalsaltets fotokemiske følsomhed er størst, især UV-lys, hvorefter det tungt opløselige stof fraskilles.

Opfindelsen angår et filter til filtrering af væsker og omfattende en filterdug, som er anbragt i et hus med en indgang og en udgang, og som kan påtrykkes et akustisk felt frembragt af et akustisk organ.

5

Det er kendt at forbedre en filtreringsproces ved at påføre en filterdug et akustisk felt, f.eks. et ultralydfelt, i forbindelse med filtrering af olie. Et sådant kendt filter omfatter en cylinderformet filterdug, der er anbragt drejeligt i et hus. Den olie, der skal filtreres, ledes ind i filterhuset på ydersiden af filterdugen, og den filtrerede olie bortledes fra indersiden af filterdugen. Rundt langs den tromleformede filterdugs overflade er der anbragt høj-effekt-ultralydstranducere, der renser filterdugen, mens den roterer langsomt. Dette filter har den ulempe, at filterdugen hurtigt slides på grund af kavitationen fra det kraftige ultralydfelt. Samtidigt er filteret på grund af transducersystemet og den roterende tromleformede dug meget kostbar.

20

Formålet med opfindelsen er at fremstille et filter af ovennævnte art, som er både billigt at fremstille og billig i drift.

25

Til opnåelse af dette formål er filteret ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at filterdugen er placeret i det væsentlige i et knudepunkt (også benævnt bug) for det akustiske felt.

30

Herved fremkommer et relativt billigt filter, som er driftøkonomisk, idet filterets levetid vil være relativt lang. Dette skyldes især, at filterdugen er anbragt ved et knudepunkt, dvs. hvor der er stor partikelamplitude med en lav trykamplitude, hvorfor der vil være minimal kavitation på filterdugens overflade.

35

Ifølge opfindelsen kan det akustiske felt udgøres af stående bølger i en akustisk resonator. Herved udnyttes ultralydeffekten optimalt, idet lydfeltet forstærkes i resonatoren i stedet

for at gå tabt ved udstråling i et frit felt. Dette bevirker på grund af det væsentligt nedsatte effektbehov, at der kan benyttes et akustisk organ i form af en transducer med piezo-elektrisk skive.

5

Resonatoren dannes ved, at dens udstrækning i en akse gennem det akustiske organ (transducere) har en længde på et helt antal halve bølgelængder, når den i begge ender afsluttes af en tilnærmelsesvis perfekt reflektor, det vil f.eks. sige en tyk plade af et materiale med en akustisk impedans, der er væsentligt større end væskens. Hvis resonatoren derimod afsluttes af f.eks. en tynd plastplade, hvorved lydtrykket reflekteres i modfase, skal resonatoren have en udstrækning på et ulige antal kvarte bølgelængder.

15

Desuden kan ifølge opfindelsen filteret omfatte to eller flere filterduge, som er anbragt i hvert sit af det påtrykte akustiske felts knudepunkter, og mellemrummene mellem filterdugene skiftevis være forbundet med filterets indgangs- og udgangsside.

20

Herved fremkommer under optimal udnyttelse af ultralydeffekten et filter med stor filtreringskapacitet, og som yderligere kan opbygges relativt kompakt.

25

Endelig kan ifølge opfindelsen filteret have flere fortrinsvis to filterduge, der med indbyrdes afstand er placeret tilnærmelsesvis i et fælles knudepunkt for det akustiske felt, og mellemrummene mellem filterne skiftevis være forbundet med filterets indgangs- og udgangsside.

30

Herved fremkommer et i forhold til dets filtreringskapacitet meget kompakt filter.

35

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 en første udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen,

fig. 2 trykamplituden i filteret i fig. 1,

5

fig. 3 en anden udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen,

fig. 4 trykamplituden i filteret i fig. 3, og

10

fig. 5 en tredje udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen.

Fig. 1 viser en første udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen til filtrering af en væske, f.eks. en fotografisk eller reprografisk fremkalder. Filteret består af en filterdug 40, der typisk er et vævet metalnet med en maskestørrelse på 10 til 100 μm , en første filterhushalvpart 38 og en anden filterhushalvpart 39, hvorimellem filterdugen 40 er fastholdt.

En ultralydtransducer består af en piezoelektrisk skive 34, der er fastlimet på en metalplade 37, som udgør den første filterhushalvpart 38's endevæg. Den piezoelektriske skive 34 er forsynet med tilledninger 35 og 36. Den anden hushalvpart 39's endevæg 80, der er beliggende over for den første hushalvpart 38's endevæg 37, udgør en ideel reflektor. I bunden af den første hushalvpart 38 er der et indløb 81 for væske, og i bunden af den anden hushalvpart 39 er der et udløb 82 for væske. Afstanden mellem den første hushalvpart 38's endevæg 37 og den anden hushalvpart 39's endevæg 80 svarer til en halv bølgelængde af lydudbredelsen i den væske, der skal filtreres, og filterdugen 40 er anbragt i det væsentlige svarende til en kvart bølgelængde fra nævnte endevægge. Fig. 2 viser tilsvarende trykamplituden i filteret, når der svarende til det forudnævnte påføres en frekvens svarende til, at afstanden fra transduceren 34 og 37 til reflektoren 39 er lig med en halv bølgelængde for lydudbredelsen i væsken.

Transduceren kan enten drives kontinuerligt eller periodevis i afhængighed af filterets belastning, hvorved filterdugens levetid forøges. Ideelt set skal ultralyden påtrykkes hver gang trykfaldet over filteret er nået en fastlagt grænseværdi.

5 Praktiske forsøg viser, at væskestrømmen gennem filteret, ved en fast pumpeydelse, falder tilnærmelsesvis eksponentielt med tiden. Når filterdugen udsættes for ultralyd, stiger væskestrømmen imidlertid atter eksponentielt, men typisk med en tidskonstant, der er to til tre størrelsesordener mindre end
10 tidskonstanten for tilstopning, hvorfor det kun er nødvendigt at påtrykke ultralyd i ganske få procent af tiden.

Da ultralyd er forholdsvis dyrt at generere, er det fordelagtigt at udnytte ultralydfeltet bedst muligt. Da dæmpningen fra
15 en tynd filterdug er minimal, selv når den er placeret i et maksimum for partikelamplituden, kan resonatoren forlænges således, at dens længde svarer til et større antal halve bølgelængder. I hvert maksimum for partikelamplituden kan placeres en eller flere filterduge, idet mellemrummene mellem filterdugene skiftevis er forbundet til filterets indgangs- og udgangsside.
20

Fig. 3 viser en udførelsesform for et filter, hvis resonator har en længde på en bølgelængde, såsom det fremgår af fig. 4, der viser trykamplituden i filteret. Filteret i fig. 3 er i princippet opbygget svarende til filteret i fig. 1, idet det
25 omfatter en første hushalvpart 41, der svarer til hushalvparten 38 i fig. 1, og en anden hushalvpart 43, der svarer til hushalvparten 39 i fig. 1, idet udløbet 82 i fig. 1 dog her tjener som indløb 83. Mellem de to hushalvparter 41 og 43 er der anbragt et mellemstykke 42, i hvis bund der er anbragt en udløb 85. Mellem den første hushalvpart 41 og mellemstykket 42 er der anbragt en første filterdug 44 svarende til filterdugen 40 i fig. 1, og mellem mellemstykket 42 og den anden
30 hushalvpart 43 er der anbragt en anden filterdug 45 svarende til filterdugen 44.
35

Fig. 5 viser en yderligere udførelsesform for filteret ifølge opfindelsen, hvori der indgår flere filterduge. Længden af dette filters resonator svarer ligesom ved filteret i fig. 3 til en bølgelængde. Imidlertid er der i dette filter ved hvert minimum for trykamplituden anbragt to filterduge 51, 52; 53, 54 med lille indbyrdes afstand. Filteret omfatter en første hushalvpart 46, der svarer til hushalvparten 41 i fig. 3, en anden hushalvpart, der svarer til hushalvparten 43 i fig. 3, og et mellemstykke 48, der svarer til mellemstykket 42 i fig. 3, idet dog udløbet 85 i fig. 3 her benyttes som indløb 89. Den lille afstand mellem filterdugen 51 og 52 henholdsvis 53 og 64, der typisk er mindre end $1/10$ af bølgelængden, er tilvejebragt ved hjælp af afstandselementer 47 og 49 med åbninger 86, 87 for væskeafgang.

Det i fig. 3 og 5 viste filter kan naturligvis, som beskrevet under henvisning til filteret i fig. 1, både drives kontinuerligt og intermitterende i afhængighed af filterdugens tilstopning.

Det skal bemærkes, at selv om der i alle de viste udførelsesformer er blevet benyttet en plan filterdug, kan resonatoren være orienteret både med et en-dimensionalt felt og et radiale felt, således at filterdugen har karakter af en cylinderskal.

Det skal endvidere bemærkes, at det i forbindelse med påtrykningen af ultralydfeltet kan være hensigtsmæssigt at vende gennemstrømningen gennem filteret, således at der foretages en såkaldt tilbageskylning af filterdugen samt at foretage denne tilbageskylning, således at filterets indgangsside tømmes for urenheder eller partikler, der løsgøres ved den påtrykte ultralyd ved at udlede den til tilbageskylning benyttede væskemængde, der medfører urenheder, gennem en hertil beregnet aftapningsventil.

I reprografiske maskiner vil mængden af urenhederne i de heri benyttede væsker, fremkalder-, fikser- og skyllevæske stort

set være proportionalt med mængden af fotografisk materiale, der er blevet behandlet i maskinen. Da en typisk reprografisk maskine måler arealet af behandlet fotografisk materiale og tilfører de brugte væsker frisk væske proportionalt hermed, kan filteret ifølge opfindelsen, når det anvendes i en reprografisk maskine, hensigtsmæssigt styres således, at urenhederne, fremkommet eksempelvis ved den ovenfor omtalte tilbageskylning, aftappes lige før der tilføres en ny dosis væske, idet det herved undgås, at der udledes dele af den friske væske ved aftapningen.

P a t e n t k r a v .

1. Filter til filtrering af væsker, og som omfatter en filterdug (40,44,45;51,52,53,54), som er anbragt i et hus med en indgang og en udgang, og som kan påtrykkes et akustisk felt frembragt af et akustisk organ (34,37), såsom en akustisk transducer, k e n d e t e g n e t ved, at filterdugen er placeret i det væsentlige i et knudepunkt (også benævnt bug) for det akustiske felt.

2. Filter ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det akustiske felt udgøres af stående bølger i en akustisk resonator.

3. Filter ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter to eller flere filterduge (44,45), som er anbragt i hver sit af det påtrykte felts knudepunkter, og at mellemrummene mellem filterdugene skiftevis er forbundet med filterets indgangs- og udgangsside.

4. Filter ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at flere, fortrinsvis to filterduge (51,52;53,54) med indbyrdes afstand er placeret i et fælles knudepunkt for det akustiske felt, og at mellemrummene mellem filterdugene skiftevis er forbundet med filterets indgangs- og udgangsside.

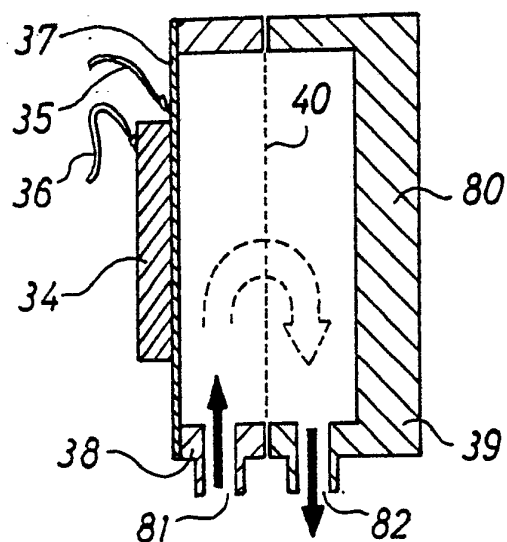


Fig. 1

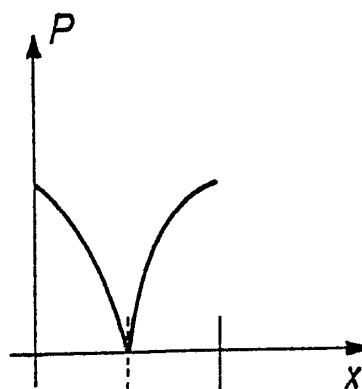


Fig. 2

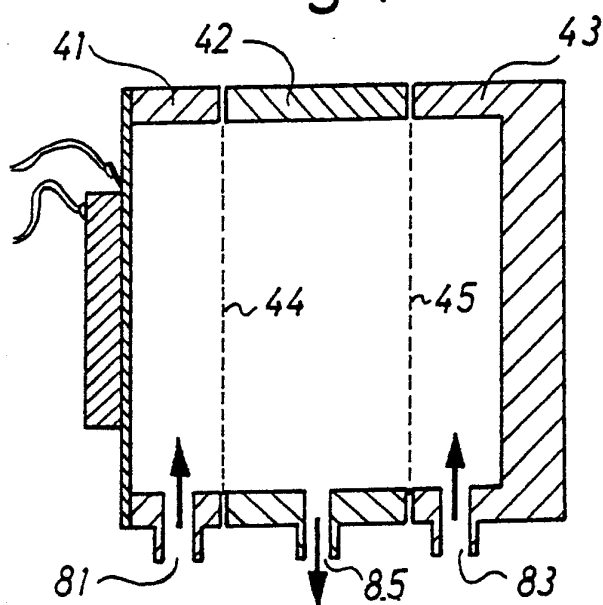


Fig. 3

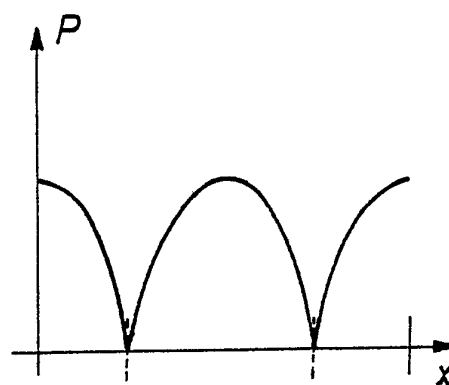


Fig. 4

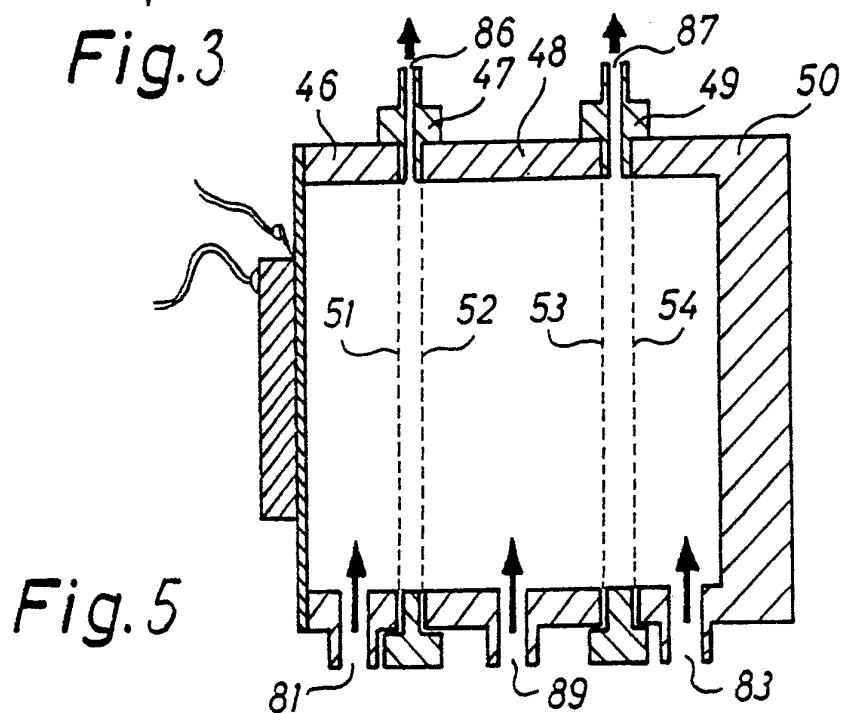


Fig. 5