



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5416/84

(22) Indleveringsdag: 14 nov 1984

(24) Løbedag: 29 mar 1984

(41) Alm. tilgængelig: 14 nov 1984

(44) Fremlagt: 04 feb 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE84/00116

(86) International indleveringsdag: 29 mar 1984

(85) Videreførelsesdag: 14 nov 1984

(30) Prioritet: 30 mar 1983 SE 8301762

(51) Int.Cl.⁵

A 61 L 2/10

C 02 F 1/32

(71) Ansøger: L.P. *LARSSON AB; Noachsgatan 4; S-633 41 Eskilstuna, SE

(72) Opfinder: Lars Peter *Larsson; SE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Apparat til destruering af mikroorganismer ved bestråling med ultraviolet lys.

(56) Fremdragne publikationer

WO off.g.skrift nr. 83/02937

DE pat. nr. 278368

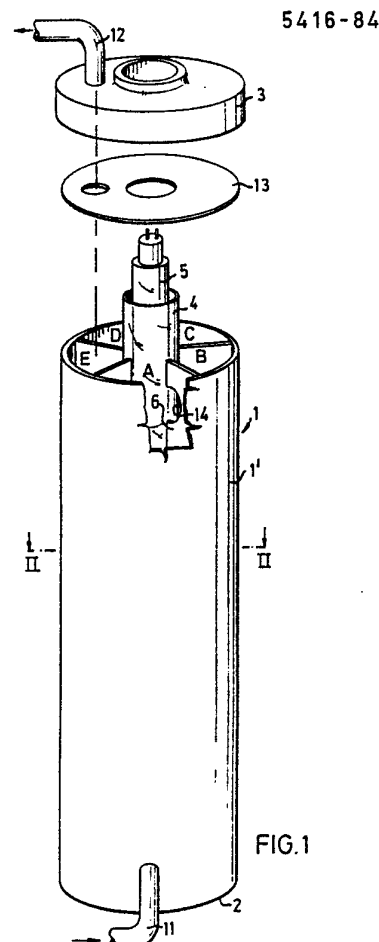
FR pat. nr. 1359259

US pat. nr. 1473095, 1266803

(57) Sammen drag:

5416-84

Apparat til destruering af mikroorganismer ved bestråling med ultraviolet lys fra en UV-lampe (5) anbragt i et beskyttelsesrør (4) i et hovedbestrålingskammer (1). Hovedkammeret (1) er inddelt i mindre kamre (A-E) ved hjælp af radiale forløbende skillevægge (6-10). Væggene er skiftevis forsynet med øvre og nedre gennemstrømningsåbninger (14, 15) i umiddelbar nærhed af det centralt anbragte beskyttelsesrør (4), som rummer UV-lampen (5). Herved ledes det bakteriebærende medie frem og tilbage langs UV-lampen (5) og udsættes derved for intensiv bestråling fra UV-lampen (5) i en relativ lang tidsperiode.



Den foreliggende opfindelse angår et apparat til destruering af mikroorganismer i et bakterieholdigt medium ved ultraviolet bestråling og omfattende et indløb, et bestrålingskammer med en langstrakt UV-lampe monteret i et kvartskrystalglasrør og et udløb og hvilket bestrålingskammer er opdelt i et antal indbyrdes samvirkende mindre kamre A-E, ved hjælp af skille-
5 vægge, som strækker sig i bestrålingskammerets længderetning og er anbragt med en indbyrdes afstand rundt om UV-lampen.

Sådanne materialer som væsker (vand) og luftarter (atmosfærisk luft) kan renses for uønskede mikroorganismer ved hjælp
10 af bestråling med ultraviolet lys, der har bølgelængder, som er kortere end 320 nm. Bestrålingen udføres ved hjælp af en såkaldt ultraviolet lampe (UV-lampe). Den foreliggende opfindelse er blevet udviklet i forbindelse med sådanne bakterie-destruerende apparater.

15 For på effektiv måde at destruere bakterier er det nødvendigt, at det behandlede materiale udsættes for bestråling fra en UV-lampe i en længere tidsperiode. Jo længere bestrålingstid, der anvendes, jo større er effektiviteten ved destruering af bakterierne. For at opnå en effektiv bestrålings-
20 tid kan bestrålingskammeret enten omfatte et enkelt langt UV-rør eller et antal kortere rør. Det sidste alternativ forøger imidlertid anlægsudgifterne til et uacceptabelt niveau. Det er problemet med de høje anlægsudgifter, som har medført
25 udviklingen af den foreliggende opfindelse.

Der kendes flere apparater til at destruere mikroorganismer, hvor fluidumstrømningens eksponeringstid for ultraviolet stråling fra en UV-lampe forøges ved hjælp af forskellige ind-
30 retninger til at forøge strømningsvejen forbi UV-lampen. I US-patentskrift nr. 1.473.098 er beskrevet en indretning med flere separate beholdere forbundet med hinanden ved rørledninger, som væskeindeholdende mikroorganismer tvinges igennem under sin vej forbi en UV-lampe. I US-patentskrift nr. 1.266.803
35 forlænges strømningsvejen ved hjælp af skillevægge, således at der tilvejebringes en snoet strømningsvej. I FR-patentskrift nr. 1.359.259 er beskrevet et apparat, hvor vandet tvinges til

at strømme opad langs med et par UV-lamper og via huller ind i et delvis transparent udløbsrør anbragt inden i et yderrør, som omslutter UV-lamperne på den modsvarende del af udløbsrøret, hvorigennem vandet, som strømmer i den transparente del af udløbsrøret, udsættes for stråling. Ingen af de kendte anordninger løser dog problemerne med at tilvejebringe en optimal lang strømningsvej forbi en UV-lampe for fluidummet, som indeholder mikroorganismer samtidig med, at alle dele af fluidummet med sikkerhed udsættes for intensiv ultraviolet stråling.

Apparatet ifølge den foreliggende opfindelse er ejendommeligt ved, at skillevæggene strækker sig i hele længden af bestrålingskammeret og er aftætnende forbundet med kammerets vægge, at væggene mellem de samvirkende kamre er forsynet med øvre, nedre forbindelsesåbninger indrettet i de radialt inderste dele af væggene nærmest UV-lampen, hvilke åbninger skiftevis er beliggende i de øvre og i de nedre endedele af af skillevæggene, og at indløbet og udløbet er indrettet i hosliggende mindre kamre.

Herved opnås, at der tilvejebringes en optimal lang fluidumstrømningsvej forbi UV-lampen og dermed en optimal disponering af fluidummet ved, at dette flere gange strømmer frem og tilbage langs hele længden af UV-lampen under sin vej rundt dennes omkreds. Med den særlige anbringelse af åbningerne, som forbinder de mindre kamre med hinanden, er man sikker på, at fluidummet må passere tæt ind til UV-lampen, når dette strømmer fra det ene til det andet kammer, hvorved alle dele af fluidummet med sikkerhed udsættes for en intensiv ultraviolet stråling på grund af, at fluidummet befinder sig i nærheden af UV-lampen. Desuden virker åbningerne som turbulens frembringende elementer og den frembragte turbulens forhindrer, at faste partikler i fluidumstrømmen permanent forhindrer strålingen i at nå visse dele af fluidummet.

Opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser i perspektiv et bestrålingskammer,

5 fig. 2 et vandret snit langs linien II-II i fig. 1, og

fig. 3 et langsgående snit langs linien III-III i fig. 2.

10 Idet apparatet i princippet både kan anvendes til behandling af væsker og luftarter, beskrives først et anlæg til behandling af væsker, hvorefter der beskrives et anlæg til behandling af luftarter.

15 Bestråling af væsker

Bestrålingskammeret, der også kaldes et UV-kammer, omfatter en i hovedsagen lodret anbragt cylindrisk beholder 1 med en cylindervæg 1', der er tæt aflukket i begge ender; ved bunden ved hjælp af en fast gavlvæg 2 og ved toppen ved hjælp af et tætsluttende låg 3 forsynet med krævede tætningsorganer. 20 Bestrålingskammeret er fremstillet af et materiale, der er velegnet til ultraviolet bestråling.

I kammerets midte er på kendt måde anbragt et kvartskrystalglasrør 4 med en UV-lampe 5 anbragt i dette. Kvartskrystalrøret er fuldstændigt aflukket ved sin bund og strækker sig i hovedsagen til kammerets 1 bund 2, hvor det på en kendt måde er forankret. Kvartskrystalglasrøret 4 strækker sig opad gennem låget 3, der er forsynet med ikke-viste passende tætningsorganer. 30

UV-lampen 5 er monteret inden i kvartskrystalglasrøret 4, og lampens længde er i hovedsagen den samme som længden af glasrøret 4. UV-lampen 5 er på kendt måde forbundet til en lampeholder, der ikke er vist. De elektriske forbindelser, 35

som er kendte, er heller ikke vist, idet de ikke direkte angår opfindelsens tanke. Kvartskrystalglasrøret 4 kan sammen med UV-lampen 5 nemt monteres på position og demonteres igen, når det er nødvendigt at rengøre hovedsageligt kvartskrystalglasrøret. UV-lampen kan udskiftes på normal måde.

Bestrålingskammeret 1 kan på kendt måde være forsynet med en fotocelle, der er indrettet til at fungere som en signalvagt og til at overvåge rensningsgraden.

10

Inden i bestrålingskammeret 1 er ifølge opfindelsen anbragt fem lodrette vægge 6, 7, 8, 9 og 10. Væggene 6-10 strækker sig radialt i kammeret 1 og er på tæt måde forbundet med cylindervæggen 1' og bundvæggen 2. Toppen af væggene er på tæt måde forbundet med kammerets 1 låg 3 ved anvendelse af separate tætningsorganer, såsom f.eks. den viste tætning 13. Mellem væggene 6-10 og kvartskrystalglasrøret 4 er efterladt en ringformet spalte for at gøre montering og demontering af bestrålingskammeret nemmere.

20

På denne måde og ved den viste udførelsesform er hovedbestrålingskammeret blevet inddelt i fem mindre bestrålingskamre, der på tegningen er angivet med A, B, C, D og E.

25

I den øvre del af væggen 6 er indrettet en åbning 14, som forbinder kammeret A med kammeret B. En lignende åbning 15, der forbinder kammeret B med kammeret C, er indrettet i den nedre del af væggen 7. Åbningerne 14 og 15 er beliggende i umiddelbar nærhed af røret 4 og strækker sig fortrinsvis ikke længere radialt ud fra dette end en begrænset del af den radiale afstand mellem røret 4 og cylindervæggen 1'. Skillevæggen 8 har en lignende øvre åbning 14 som i væggen 6, og skillevæggen 9 har en nedre åbning 15 lignende åbningen i væggen 7. Der er ingen forbindelse i skillevæggen 10 mellem de hosliggende kamre A og E.

35

I den nedre del af hovedkammeret 1 er indrettet en tilslutning eller indgang 11, der står i forbindelse med kammeret A. En udgang 12, der står i forbindelse med kammeret E, er indrettet i den øvre del af hovedkammeret 1, og ved den viste udførelsesform er udgangen 12 anbragt på låget 3.

Virkemåde

Væsken, der skal bestråles med ultraviolet lys, passerer gennem indgangen 11 og ind i kammeret A. Som følge af kammerets A forbindelse 14 med kammeret B vil væsken i kammeret A bevæge sig opad, og som følge af kammerets B bundforbindelse 15 med kammeret C vil væsken i kammeret B bevæge sig nedad. Væsken i kammeret C vil igen bevæge sig i en opadgående retning som følge af forbindelsen mellem kammeret C og D, mens væsken i kammeret D vil bevæge sig nedad som følge af bundforbindelsen mellem kammeret D og E. Væske i kammeret E vil bevæge sig opad i dette og vil gennem den med kammeret forbundne udgang 12 forlade dette.

For at sikre at hovedkammeret i hovedsagen fyldes op i hele dets højde eller længde, er indgangen 11 på fordelagtig måde anbragt i den nedre del af hovedkammeret 1 og udgangen 12 i den øvre del af hovedkammeret 1, og herved sikres en fuldstændig opfyldning af kammeret. Denne indretning kræver, at antallet af skillevægge udgøres af et ulige antal.

Ved hjælp af ovenstående indretning, hvor væsken ledes frem og tilbage langs krystalkvartsglasrøret 4, der indeholder UV-lampen 5, vil væsken udsættes for ultraviolet lys udsendt fra lampen 5 i en relativ lang tidsperiode. En mindre del af væsken vil undslippe fra hovedstrømmen og passere gennem den smalle spalte mellem glasrøret 4 og de hosliggende ender af skillevæggene og vil derfor ikke følge hovedstrømmen i dets kredsløb gennem apparatet. Dette er imidlertid uden betydning, idet væsken, som slipper fri, vil være tilstrækkeligt bestrålet med ultraviolet lys, dels på grund af væske-

mængdens lille volumen og dels på grund af den kraftige bestråling, som væskemængden udsættes for som følge af dens nærhed ved selve UV-lampen.

5 Anlægget kan arbejde intermittent. Når anlægget startes op, vil der være en vis forsinkelse, før end UV-lampen 5 har fuld effekt. Det er derfor væsentligt, at væskestrømmen har en relativ lang vej at passere langs UV-lampen 5, for at der kan opnås den ønskede bestrålingstid. Den væske, som findes
10 i umiddelbar nærhed af udgangen 12, og som stammer fra det sidst udførte, afsluttede arbejdsinterval, er tidligere blevet udsat for en fuldstændig bestråling fra lampen 5.

Bestråling af luftarter

15 Til bestråling af gasarter med ultraviolet lys kan i princippet anvendes det samme apparat som til bestråling af væsker.

I tilfældet med luftarter kan hovedbestrålingskammeret 1 orienteres i enhver ønsket retning. Eftersom en luftart på naturlig måde udfylder bestrålingskammeret, således at dette fuldstændigt fyldes, kan indgangen og udgangen valgfrit anbringes på forskellige sider eller på samme side af bestrålingskammeret 1. Dette muliggør anvendelse af ethvert ønsket antal
20 af skillevægge.

25

Til luftarter fungerer anlægget i øvrigt på samme måde som ovenfor beskrevet til væsker.

En ændret udførelsesform

30

Hovedbestrålingskammeret 1 kan også være forsynet med tætningsorganer mellem kvartskrystalglasrøret 4 og hver af skillevæggene 6-10. De ovenfor beskrevne forbindelser mellem kamrene bibeholdes.

35

Denne udførelsesform muliggør, at hovedbestrålingskammeret 1 kan orienteres i enhver ønsket retning. Ligeledes kan man efter ønske frit vælge mellem antallet af bestrålingskamre (A-E) og derved alternativt anbringe indgangen og udgangen på samme eller på modsatte sider. Indretningen sikrer også, at hovedkammeret 1 er fuldstændigt fyldt op.

P a t e n t k r a v .

10

15

20

25

1. Apparat til destruering af mikroorganismer i et bakterieholdigt medium ved ultraviolet bestråling og omfattende et indløb (11), et bestrålingskammer (1) med en langstrakt UV-lampe (5) monteret i et kvartskrystalglasrør (4) og et udløb (12), og hvilket bestrålingskammer (1) er opdelt i et antal indbyrdes samvirkende mindre kamre (A-E), ved hjælp af skillevægge (6-9), som strækker sig i bestrålingskammerets længderetning og er anbragt med en indbyrdes afstand rundt om UV-lampen (5), k e n d e t e g n e t ved, at skillevæggene (6-10) strækker sig i hele længden af bestrålingskammeret (1) og er aftætnende forbundet med kammerets (1) vægge (1', 2, 3), at væggene (6-9) mellem de samvirkende kamre (A-E) er forsynet med øvre og nedre forbindelsesåbninger (14, 15) indrettet i de radialt inderste dele af væggene nærmest UV-lampen (5), hvilke åbninger (14, 15) skiftevis er beliggende i de øvre og i de nedre endele af skillevæggene (6-9), og at indløbet (11) og udløbet (12) er indrettet i hosliggende mindre kamre (A-E).

30

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at skillevæggene (6-9) radiale indre kanter ender i umiddelbar nærhed af UV-lampen (5) med beskyttelsesrøret (4), uden derimellem beliggende tætninger, således at der tillades en ringe mediestrømning i den derved dannede spalte.

35

3. Apparat ifølge krav 1-2 til behandling af væsker, k e n d e t e g n e t ved, at apparatet omfatter et ulige antal af mindre kamre, og at indløbet (11) og udløbet (12) er beliggende på modsatte sider.

4. Apparat ifølge krav 1-2 til behandling af luftarter,
k e n d e t e g n e t ved, at apparatet enten omfatter et
ulige eller et lige antal af mindre kamre (A-E), og at posi-
tionen af indløbet (11) og udløbet (12) afhænger af, om der
5 anvendes et ulige eller et lige antal af vægge.

5. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at tæt-
ninger er indrettet mellem skillevæggene (6, 7, 8, 9 og 10) og
10 UV-lampen (5) med kvartskrystalbeskyttelsesrøret (4), hvorved
antallet af mindre kamre (A, B, C, D og E) frit kan vælges; og
antallet af mindre kamre er bestemmende for positioneringen af
indløbet (11) og udløbet (12) i forhold til hinanden.

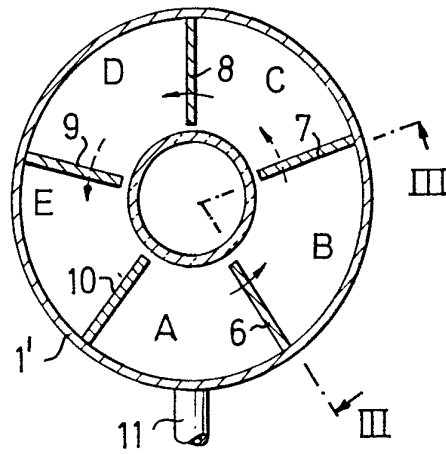
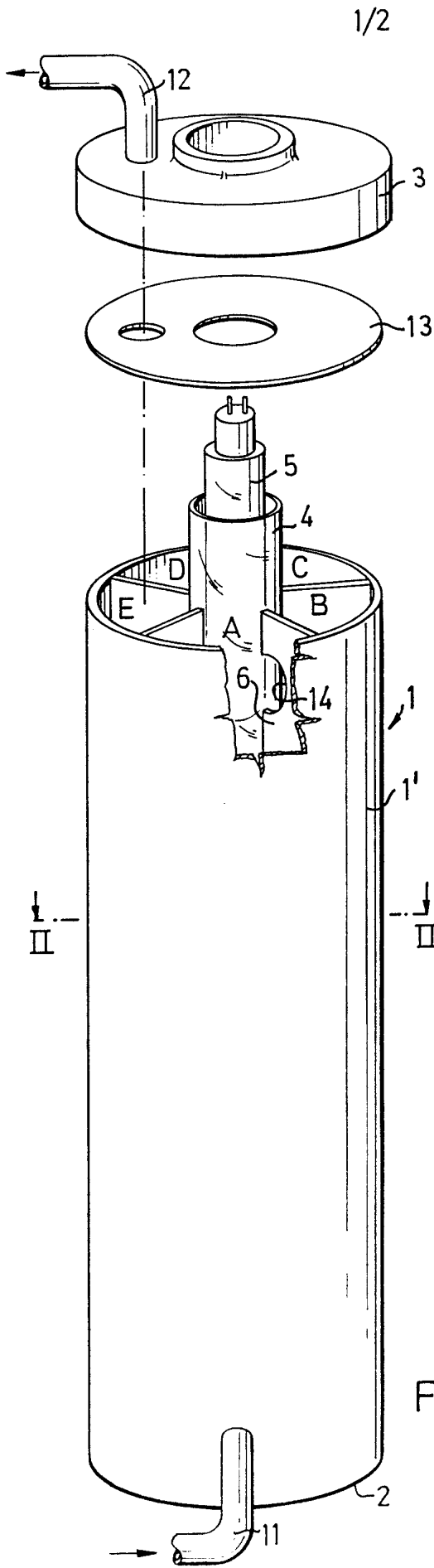
15

20

25

30

35



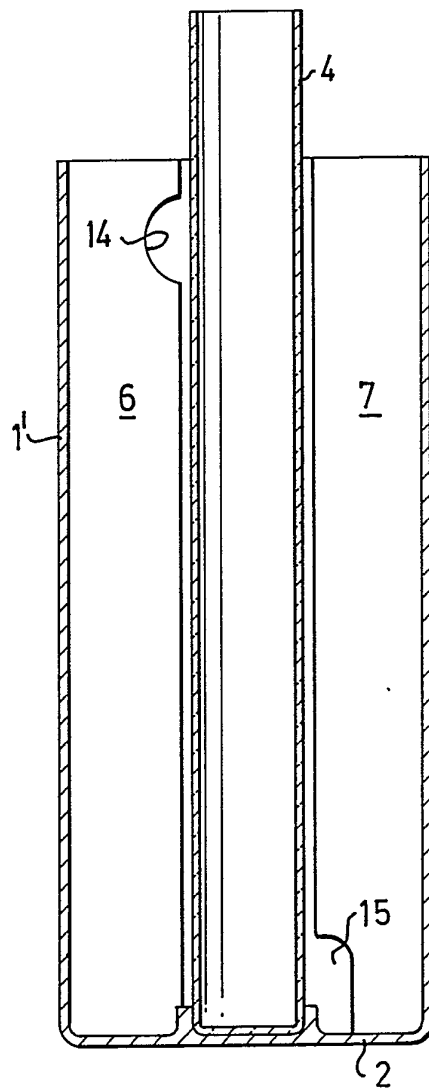


FIG. 3