



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3873/83

(22) Indleveringsdag: 24 aug 1983

(41) Alm. tilgængelig: 04 mar 1984

(44) Fremlagt: 11 mar 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 03 sep 1982 EP 82810366

(51) Int.Cl.⁵ C 02 F 7/00

B 01 F 3/04

C 02 F 3/12

B 01 F 5/10

(71) Ansøger: *BRV TECHNOLOGIE-SYSTEME AG; Allee du Bied 21; 2015 Areuse, CH

(72) Opfinder: Johann *Breuer; CH, Frank *Rindelaub; CH, Gerhard Alfred *Velebil; DE

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

(54) Fremgangsmåde og aggregat til opretholdelse af en findispersion af gas i en væske

(56) Fremdragne publikationer

Andre publikationer. CH Patentskrift 578367

(57) Sammen drag:

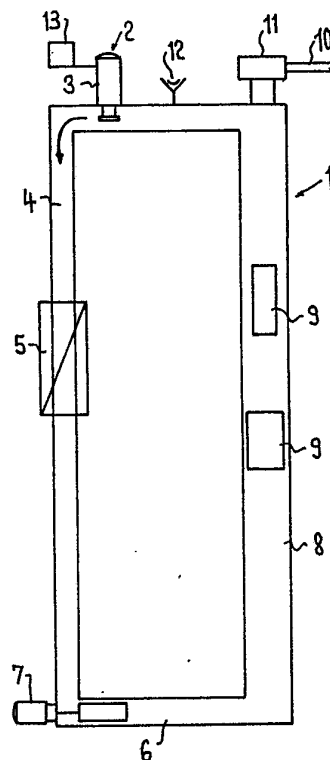
for vand- respektiv luftindføringen. Vandafløbet omfatter et afluftningsaggregat (11). Når det er nødvendigt kan der indsættes et blandings eller cirkulationsaggregat (7). Ved benyttelse af fremgangsmåden kan konstruktionsomfanget og energiforbruget reduceres væsentligt i forhold til kendte metoder, medens oxygenindføringspræstationen er forhøjet mange gange, og man opnår en maksimal oxygenudnyttelse.

3873-83

3873-83

I en bio-cirkulationsreaktor til behandling af kloakvand eller klarslam bliver luften indført i den øvre, vandrette del ved hjælp af en undervandsbelufter, og de opstående mikrobobler bliver med en defineret strømningshastighed ført ned i den nedre, vandrette del af reaktoren. I reaktorens opadførende del bliver der tilvejebragt pulsationer og mikrovirvler for at forhindre sammenflydningen af mikroboblerne og for at forstørre luft-væskeudbytningshastigheden.

Reaktoren (1) har en nedadførende del (4), hvis tværsnit er flere gange mindre end tværsnittet i den opadførende del (8). I den øvre forbindelsesdel er der monteret en undervandsbelufter (3), og i den opadførende del (8) findes bølgerørslignende forhindringer (9) til frembringelse af pulsationer og mikrovirvlerne. Aggregatet omfatter yderligere en varmeveksler (5) samt et regulerings- og styringsorgan (12, 13)



- 5 Nærværende opfindelse vedrører en fremgangsmåde til opret-
holdelse af en findispersion af gas i en væske, hvor luft-
arten indføres med en defineret strømningshastighed og ved
et defineret hydrostatisk tryk i den øvre halvdel af et
lodret monteret cirkulationsaggregat under samtidig meka-
nisk blanding.
- 10 Opfindelsen angår også et lodret monteret cirkulationsag-
gregat til brug ved udøvelse af fremgangsmåden, hvilket ag-
gregat har en luftindføring, en væskeindføring og et væske-
udtag.
- 15 Ved opfindelsen er der specielt tænkt på den aerobe kloak-
vand- og klarslambehandling samt klarslamanvendelse og
fjernelse af klarslamproblemer.
- 20 Den indledningsvist angivne fremgangsmåde er kendt fra CH
patentskrift nr. 578.367. Her bliver luften, som indeholder
oxygen, indført i såvel et stikammer som et faldkammer,
hvor kamrene kan have en længde på indtil 250 m. De små
luftboblens opdriftskraft frembringer en kort reaktionstid,
25 der som følge af den store længde af kamrene alligevel med-
fører en lang behandlingstid. Den kendte teknik kræver et
omfangsrigt anlæg med et stort pladsbehov og nødvendiggør
et højt energiforbrug.
- 30 Det er i forhold hertil nærværende opfindelses formål at
angive en fremgangsmåde og et aggregat til dennes udøvelse,
og ved hjælp af hvilken man kan opnå og opretholde en fin-
dispersion af gas i en væske, hvorved den biologisk nødven-
dige behandlingstid og energiforbruget kan reduceres, og
35 man hermed kan opnå en væsentlig reduktion i omfanget af

byggeomkostninger og pladsbehov til klaranlæg eller rensnings- og procesanlæg.

5 Dette formål opnås med en fremgangsmåde af den indledningsvist angivne art, hvilken fremgangsmåde ifølge opfindelsen er særegen ved, at de dannede mikrobobler mod deres opdriftskraft og med en større strømningshastighed i den nedadgående end i den opadgående strøm føres ned i aggregatets nedre, vandrette del, og at der i den opadførende del af
10 aggregatet frembringes pulsationer og mikrohvirvler, samt at der efterfølgende udføres en afluftning af væsken.

Medvirkende til opnåelse af dette formål er et aggregat af den ligeledes indledningsvist angivne art, hvilket aggregat
15 ifølge opfindelsen er særegent ved, at den nedadførende del har et mindre eller højst det samme tværsnit som den opadførende del, at luftindføringen er monteret i den øvre halvdel, og at den opadførende del er udformet med midler til tilvejebringelse af pulsationer og mikrohvirvler og har
20 et afluftningsaggregat.

Fremgangsmåden og aggregatet ifølge opfindelsen belyses nærmere nedenfor i forbindelse med en enkelt tegning af et udformningseksempel, som skematisk illustrerer en bio-cirkulationsreaktor.
25

På figuren illustreres en lodret monteret bio-cirkulationsreaktor 1 med en luftindføring 2, som i det viste eksempel er udformet som en undervands- eller neddykningsbelufter 3.
30 Denne omfatter en tilpasset diffusionsrotorudformning og strømledeaggregat for at indføre en gasart, fortrinsvis luft, umiddelbart under væskeoverfladen ved lavest muligt hydrostatisk tryk og samtidig cirkulation eller blanding af væsken og således ved det mindst mulige energiforbrug, idet
35 luften indblæses i kontrollerbart kvantum.

Undervandsbelufterens 3 ydelse skal være tilstrækkelig til at levere en som mikrobobler findispergeret luft mod opdriftskraften i nedadgående retning, idet strømningsretningen for dispersionen i dette tilfælde forløber imod urets bevægelsesretning, se pilen.

I en lodret del 4, hvori dispersionen bevæger sig nedad, findes en varmeveksler 5, hvormed man enten kan tilføre en under en opstartsfase eventuelt nødvendig tilførselsvarme, eller man kan fjerne procesvarme, som opstår ved en bakteriel reaktion.

I en nedre, vandret del 6 findes et blande- eller cirkulationsaggregat 7, som eksempelvis kan være en snegletransportør eller lignende aggregat. Et sådant blandeaggregat er nødvendigt, såfremt væsken er højviskos, for eksempel sejt slam, medens det ved kloakvand, valle eller andre lavviskose væsker ikke er nødvendigt.

I en lodret del 8, hvori dispersionen strømmer opad, findes midler 9 til frembringelse af pulsationer og mikrohvirvler. Disse midler har til formål at forsnævre og at udvide strømningsstversnittet og kan eksempelvis være bølgerør lignende hindringer eller være udformet som forskellige begrænsningsindretninger. De herved frembragte pulsationer og mikrohvirvler har til formål på afgørende måde at forhindre sammenflydningen af mikrobobler og ved stadig gentagen opdeling af luftboblerne at forlænge kontakttiden mellem luft og væske med den største fasegrænseflade og ved vekslende trykopbygning og trykreduktion at opnå en øget reaktionsgrad.

Ved den lodrette dels 8 ende findes et væskeudtag 10 med et afluftningsaggregat 11. Afluftningsaggregatet 11 kan bestå

af en cyklon eller et tilsvarende aggregat, som er egnet til så fuldstændigt som muligt at fjerne den forhåndenværende luft fra væsken, så kun afluftet væske igen tilføres undervandsbelufteren 3 til fornyet luftindtag.

5

I en øvre, vandret del af reaktoren 1 mellem væskeudtaget 10 og luftindføringen 2 findes et væskeindløb 12 med et regulerings- og doseringsorgan for hele tiden at kunne tilføre den for fremgangsmåden mest gunstige mængde af væske, som skal behandles. Luften tilføres til undervandsbelufteren 3 via et reguleringsorgan 13, som på foretrukken måde styrer lufttilførselens sugetværsnit for at kunne påvirke den nødvendige luftmængde eller sammensætning.

10

Reaktorens 1 nedadførende del 4 har et flere gange mindre tværsnit end den opadførende del 8, fortrinsvis et fire til otte gange mindre tværsnit. Hermed opnår man, at strømningshastigheden i den nedadgående strøm bliver væsentlig højere. Dette er nødvendigt for med defineret hastighed at overvinde opdriften på luftboblerne, og for i størst muligt antal at medrive mikroboblerne under det ekstra hydrostatisk tryk, som optræder på grund af aggregatets byggehøjde, ned i den nedre, vandrette tværforbindelse 6. På denne måde opnår man den for den biologiske reaktion ønskede, lange kontakttid mellem luft og væske, som derefter på grund af reduktionen i cirkulationshastigheden i opstigningsfasen på grund af det større tværsnit og volumen bliver ekstra væsentligt forlænget.

20

25

Af ovenstående beskrivelse fremgår det, at den af undervandsbelufteren 3 indførte luft i form af små blærer i den nedadførende del på grund af det tiltagende, hydrostatiske tryk stadigvæk mindre mikrobobler bliver reduceret i størrelse, hvorved oxygenoverførslen bliver væsentligt forøget, og at disse mikrobobler på grund af forhindringerne 9 der-

35

efter bliver forhindret i at forene sig, hvorved den store kontaktflade opretholdes. Dette fører til, at oxygenindføringspræstationen ved lufttilførsel og ved sammenligneligt energiforbrug er blevet forhøjet flere gange, så man kan opnå maksimal oxygenudnyttelse og kan reducere den biologisk nødvendige behandlingstid af væsken til en brøkdel. I bioreaktoren ifølge opfindelsen kan kloakvand og klarslam valgfrit blive behandlet i det aerobmesophile eller i det aerobthermophile område. En byggehøjde fra fire til otte meter, fortrinsvis seks meter, har vist sig at være gunstig, men selvfølgelig kommer også andre dimensioner på tale.

Medens det er fordelagtigt at montere gasindføring i den øvre, vandrette forbindelsesdel i reaktoren, er det også muligt at anbringe denne på et andet sted i reaktorens øverste halvdel, idet dette under alle omstændigheder nødvendiggør et højere energiforbrug til indføringen. Herudover er det ikke ubetinget nødvendigt at anvende en undervandsbelufter, andre kendte aggregater til indføring og blanding af luftarter kan også blive anvendt. Også andre tværsnitsforhold mellem den nedadførende og den opadførende del er mulig, dog skal tværsnittet af den nedadførende del ikke være større end tværsnittet i den opadførende del. Den ovenfor beskrevne fremgangsmåde og aggregatet er ikke kun egnet til behandling af kloakvand og klarslam, men kan eksempelvis også anvendes til behandling af flydende gødning, valle og bærme.

Varmeveksleren skal ikke nødvendigvis være monteret i den nedadførende del, men kan også være placeret på et andet sted.

Aggregatet kan også anvendes som under overtryksarbejdende reaktor.

Som følge af den betydelige reduktion af anlægget og de dermed opstående besparelser i forbindelse med industri- og kommunalt klaringsanlæg og andre anlæg er det muligt at anvende disse i større udstrækning i industri og småsamfund.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til opretholdelse af en findispersion af gas i en væske, hvor luftarten indføres med en defineret strømningshastighed og ved et defineret hydrostatisk tryk i den øvre halvdel af et lodret monteret cirkulationsaggregat under samtidig mekanisk blanding, k e n d e t e g n e t ved, at de dannede mikrobobler mod deres opdriftskraft og med en større strømningshastighed i den nedadgående end i den opadgående strøm føres ned i aggregatets nedre, vandrette del, og at der i den opadførende del af aggregatet frembringes pulsationer og mikrohvirvler, samt at der efterfølgende udføres en afluftning af væsken.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at luftarten indføres i cirkulationsaggregatet i dets øvre, vandrette forbindelse ved hjælp af en undervandsbelufter.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der arbejdes med overtryk.
4. Lodret monteret cirkulationsaggregat til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, med en luftindføring, en væskeindføring og et væskeudtag, k e n d e t e g n e t ved, at den nedadførende del (4) har et mindre eller højst det samme tværsnit som den opadførende del (8), at luftindføringen (2) er monteret i den øvre halvdel, og at den opadførende del er udformet med midler (9) til tilvejebringelse af pulsationer og mikrohvirvler og har et afluftningsaggregat (11).
5. Aggregat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at luftindføringen (29) er en undervandsbelufter (3), og at den er monteret i den øvre, vandrette forbindelsesdel.

- 5 6. Aggregat ifølge krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at tværsnittet i den nedadførende del (4) er fire til otte gange mindre end tværsnittet i den opadførende del (8).
7. Aggregat ifølge et af kravene 4-6, k e n d e t e g - n e t ved, at aggregatet omfatter en varmeveksler (5).
- 10 8. Aggregat ifølge et af kravene 4-7, k e n d e t e g - n e t ved, at midlerne (9) til frembringelse af pulsationer og mikrohvirvler omfatter bølgerørlignende forhindringer.
- 15 9. Aggregat ifølge et af kravene 4-8, k e n d e t e g - n e t ved, at aggregatet omfatter et blandeaggregat (7).
- 20 10. Aggregat ifølge et af kravene 4-9, k e n d e t e g - n e t ved, at afluftningsaggregatet (11), specielt en cyklon, er monteret ved væskeudtaget (10).
- 25 11. Aggregat ifølge et af kravene 4-10, k e n d e t e g - n e t ved, at væskeindløbet (12) er udformet med et regulerings- og doseringsorgan.
12. Aggregat ifølge et af kravene 4-11, k e n d e t e g - n e t ved, at luftindføringen (2) er udformet med et reguleringsorgan (13) for lufttilførslen.

