



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 142604

DANMARK



(51) Int. Cl.³ B 01 F 3/04
C 02 F 3/20

(21) Ansøgning nr. 1847/71 (22) Indleveret den 16. apr. 1971

(24) Løbedag 16. apr. 1971

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 1. dec. 1980

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(30) Prioritet begæret fra den
17. apr. 1970, 29565, US

(71) HOUDAILLE INDUSTRIES INC., One M & T Plaza, Buffalo, New York 14203, US.

(72) Opfinder: George Edward Wilson, 2107 22nd Avenue, Sterling, Illinois 61081, US: Milo Eugene Ffiesen, Route 2, Rock Falls, Illinois 61071, US: Albert Junior Smith, 14 Elm Court, Prophetstown, Illinois 61277, US.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Firmaet Chas. Hude.

(54) Fremgangsmåde og anlæg til beluftning af væske.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til beluftning af væske i et beluftningsanlæg med henblik på at forøge anlæggets oxideringskapacitet, især til slamaktivering, indbefattende at en strøm af væske under tryk føres fra en væskepumpe gennem en første aksial strømningspassage, som har aftagende tværsnit til forøgelse af strømmens hastighed, gennem et fortrinsvis cirkulært udløb ved enden af passagen og ind i et blandekammer, og at føre en strøm af komprimeret luft ind i blandekammeret og føre blandingen af væske og luft fra blandekammeret igennem en anden aksial strømningspassage, som udmunder under overfladen af en væskemængde i en beholder, idet det fortrinsvis cirkulære udløb fra den anden aksiale strømningspassage er ko-

aksial med og har større tværsnit end udløbet fra den første aksiale strømningspassage.

Til udøvelse af denne fremgangsmåde kendes der et apparat, hvor væske indføres i en kanal med et keglestubformet indre, således at tværsnittet formindskes i strømmingens retning, og strømmingens hastighed som følge deraf forøges. Fra denne kanal strømmer væsken ind i et blandekammer, hvortil luft føres. Fra blandekammeret bevæger blandingen af væske og luft sig ind i en kanal, der også har formindskende tværsnit i strømmingens retning, og denne kanal udmunder ved den snævreste ende i en kanalsektion med cylindrisk indre, dvs. med konstant tværsnit. Denne kanal udmunder i en ny kanal, der har et keglestubformet indre, idet tværsnittet vokser kontinuerligt i strømningsretningen hen imod afgangsåbningen, hvorfra blandingen af væske og luft strømmer ind i en væskemængde i en beholder.

Nærværende opfindelse bygger på den tanke, at hvis apparatet bedømmes med henblik på dets virkningsgrad, medfører de to sidstnævnte sektioner forøget drivkraftbehov, som nedsætter virkningsgraden.

I overensstemmelse hermed er det formålet med nærværende opfindelse at tilvejebringe en fremgangsmåde af den anførte art, som medfører en bedre virkningsgrad end den, der kan opnås ved et kendt apparat af den omhandlede art.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at blandingen af væske med forøget hastighed og komprimeret luft føres gennem en passage, som har stadig aftagende tværsnit og udmunder direkte i væskemængden i beholderen.

Ved denne fremgangsmåde undgås de nævnte drivkraftkrævende kanalsektioner, og en forbedret virkningsgrad opnås.

Fra det tyske fremlæggelsesskrift nr. 1.153.725 kendes et apparat til udøvelse af en fremgangsmåde til beluftning af væske, hvor væsken ved hjælp af en forholdsvis lang ledning, hvori der er indskudt en væskepumpe, trykkes ind i en væskemængde i en beholder og trykluft tilsættes ledningen enten imellem pumpen og væskemængden eller foran pumpen. Den forholdsvis lange ledning har konstant tværsnit bortset

fra, at den ende af ledningen, der befinder sig i væsmængden, er konisk, således at gennemgangstværsnittet formindskes kontinuerligt hen imod afgangsåbningen, hvilket tjener til at forøge trykket i ledningen.

Ved den i det foregående beskrevne nye fremgangsmåde presses den drivende væske med høj hastighed fra en dyseagtig kanal ind i blandekammeret, hvori væskestrømmen expanderer og optager luft, som derefter sammen med strømmen føres ind i en med den nævnte kanal koaksial anden kanalsektion med konstant mindskende tværsnit, som munder direkte ind i væskemængden. Ved den nye fremgangsmåde undgås den forholdsvis lange ledning med konstant tværsnit, og der undgås kraftforbrug til frembringelse af opløsning af luft i den drivende væske, før dennes indgang i væskebeholderen. Det er således med hensyn til virkningsgrad væsentlig bedre at indføre bobler af luft i den drivende væske og drive den indførte luft med forholdsvis høj hastighed ind i væskemængden i beholderen, hvor yderligere forskydningsaktion finder sted, og de mindre bobler, som dannes derved, bliver opløst i væsken.

Opfindelsen angår også et beluftsanlæg til udøvelse af fremgangsmåden og med organer til at indeholde en væskemængde, et blandekammer, organer til at indføre en strøm af komprimeret luft i blandekammeret, et rum for trykvæske, en første kanal, der strækker sig fra det nævnte væskerum til blandekammeret, og som danner en første vandret aksial strømningspassage, hvis tværsnitsareal formindskes i strømningsretningen, og en anden kanal, der strækker sig fra blandekammeret til væskemængden og har et udløb, der er anbragt i væskemængden under dennes overflade og har et areal, der er større end udløbet af den første kanal, hvilket anlæg er ejendommeligt ved, at det indre af den anden kanal danner en keglestub med konstant aftagende tværsnit fra blandekammeret til udløbet og koaksial med den første kanal.

Ved hjælp af et således udformet anlæg kan fordelene ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen opnås ved hjælp af enkle midler.

I det følgende forklares opfindelsen under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en lufttilførselsdyse til en udførelsesform for beluftningsanlægget ifølge opfindelsen set ovenfra,

fig. 2 lufttilførselsdysen i fig. 1 set forfra,

fig. 3 et snit gennem dysen i fig. 1 og 2 monteret på en kombineret luft-væskeledning,

fig. 4 en konventionel lufttilførselsdyse i form af en ejektor, hvor diffusorsektionen udføres af en del med konvergerende tværprofil, fulgt af en part med konstant tværprofil, hvorefter følger en part med divergerende tværprofil.

fig. 5 og 6 diagrammer, der viser visse arbejds karakteristikker for en konventionel dyse og en dyse, konstrueret i overensstemmelse med principperne i opfindelsen.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan anvendes i forskellige anlæg til overførsel af luft til væske, men en speciel nyttig anvendelse er til iltning af væske ved behandling af spildevand, hvor en ilt-ningsbeholder f.eks. kan være placeret mellem en første bundfældningsbeholder og en fældningstank i et anlæg med aktiveret slam. Til at forøge iltindholdet i væsken i beholderen kan der langs bunden i beholderen være anbragt et antal parallel luft-væskeledninger 17 (fig. 3) med indbyrdes regelmæssig afstand. På hver ledning 17 er med indbyrdes afstand i ledningens længderetning anbragt et antal lufttilførselsdyser 18, der er rettet ud fra ledningens modstående sider. Ledningerne 17 med lufttilførselsdyserne 18 er anbragt langt under væskeoverfladen i ilt-ningsbeholderen.

Som vist i fig. 3 har hver ledning 17 et rektangulært tværsnit og er af en væg 30 opdelt i et rum 20, der indeholder luft og et rum 21, der indeholder væske.

I den viste udførelsesform er ledningen 17 dannet af en bukket plade, så det har en sidevæg 26, der begynder ved en langsgående kant 27 og strækker sig lodret op og går over i en topvæg 28, der fortsætter vertikalt nedad i en anden sidevæg 29. Denne går over i væggen 30, der er parallel med topvæggen 28, og fra kanten 27 fortsætter pladen vertikalt nedad i et vægparti 31, som forneden går over i en vandret bund 32, som atter går over i en vertikal sidevæg 33, som slutter ved pladens anden langsgående kant 34. Kanterne 27 og 34

er forbundet med de vertikale sidevægge 31 og 29 ved hjælp af svej-
sesømme eller på lignende måde, så der er dannet en stiv ledning 17
med væske- og lufttætte rum 20 og 21. Luft og vand tilføres til rum-
mene 20 henholdsvis 21 fra ikke viste hovedledninger.

Hver luftdyse 18 (fig. 1-3) består af et hult legeme 69, der har en
første kanal 70, der har form som en konvergerende dyse 70, et blan-
dekammer 71 og en anden kanal 72. Legemet 69 består endvidere af to
parallelle, rørformede, adskilte rørstudse 73 og 74, der udvendigt
er cylindriske og er forsynet med gevind, der gennem åbninger i led-
ningen 17 er ført ind i væskerummet 21 og rummet 20, der indeholder
luft.

På hver af rørstudsene 73 og 74 er monteret en elastisk pakning 76
mellem en første og en anden ring 77 og 78, der hver har indvendigt
gevind. Den udvendige diameter på ringen 77 er en smule mindre end
diameteren i åbningerne i ledningen 17, og den udvendige diameter
af de elastiske pakninger 76 er også lidt mindre end diametrene af
åbningerne, når pakningen er fri og ikke sammenspændt.

Når en lufttilførselsdyse 18 monteres på ledningen 17 indsættes rør-
studsene 73 og 74 i de to åbninger, således at den elastiske pak-
ning 76 ligger tæt op til kanterne i åbningerne. Ringene 78 på
studsene 73 og 74 skrues i retningen mod ringen 77, så pakningerne
76 presses mod ringen 77. Herved bliver pakningerne sammenpresset i
aksial retning og ekspanderer i radial retning og giver en tætslut-
tende samling ikke alene mod kanten af hver åbning, men også mod de
udvendige overflader på studsene 73 og 74, så de danner væsketætte
og lufttætte pakninger rundt om studsene.

Følgelig opnår man herved, at svejsning eller andre metoder til for-
bindelse undgås, og dyserne kan hurtigt og billigt installeres på
ledningerne. Det eneste nødvendige værktøj er en tang eller et lig-
nende værktøj til fastskriving af ringene 78.

Lufttilførselsdyserne 18 er fordelagtige fremfor tidligere anvendte
neddykkede dyser til overførsel af luft til væske. I fig. 4 er vist
en konventionel lufttilførselsdyse i form af en ejektor med en dif-

fusordel 72a, der nærmest blandekammeret 71a består af en part 79, der konvergerer i retningen mod højre efterfulgt af en part 80 med konstant tværsnit, og som derefter går over i en part 81, der divergerer i retningen mod højre. Under brugen vil væsken, der under tryk føres ind fra venstre i den konvergerende part 70a, først have voksende hastighed og derpå ekspandere i blandekammeret 71a, hvor væsken blandes med luft, der føres til blandekammeret 71a gennem et rør 84. Blandingen af væske og luft passerer derpå gennem den konvergerende part 79, hvor blandingshastigheden mod højre forøges; herefter passerer blandingen parten 80, der har konstant tværprofil, føres derpå gennem parten 81 med divergerende form, og herunder forøges trykket i blandingen igen, og blandingen afgives ved åbningen 81.

Det bemærkes under henvisning til fig. 3, at der i dysen 18 ifølge opfindelsen, anvendes en kortere diffusordel, som kun består af kanalen 72, hvis væg 83 danner en keglestub med konstant aftagende tværsnit, der direkte fører væsken, der ikke er mættet med luft, ind i ilttingsbeholderen gennem en afgangsåbning 82. Parten med konstant tværprofil og delen med den divergerende form, som normalt findes i konventionelle lufttilførselsdyser, er således elimineret ved dysen 18 ifølge opfindelsen.

Det har vist sig, at ved anvendelsen af systemer, hvor man fører luft til væske gennem lufttilførselsdyser, der er neddykket i væsken, vil den præsterede nyttevirkning af tilførsel af luft til væske forøges ved brug af fremgangsmåden og beluftsanlægget ifølge opfindelsen. Ved den præsterede nyttevirkning forstås antal kg. iltgange 0,45, der tilføres ledningsvand pr. hestekraft-time anvendt energi.

Afbildningerne i fig. 5 og 6 viser karakteristikker for to lufttilførselsdyser, der med undtagelse af diffusorparten er ens i enhver henseende. Kurverne er fremkommet som resultater af forsøg, og kurverne LD angiver præsteret nyttevirkning af en dyse med konventionel diffusorpart, der indbefatter en konvergerende del såvel som en divergerende del, hvorimod kurverne KD angiver den præsterede nyttevirkning af en identisk dyse, men som har et afkortet diffu-

sorparti, dvs. et diffusorparti, der kun har en konvergerende part.

Kurverne i fig. 5 viser, at i hovedsagen kræves der mindre tryk ved en "kort" dyse sammenlignet med en "lang" for at bevirke, at en given luftstrømning får en ønsket strømningshastighed. Fig. 6 viser, at der kræves mindre energi ved anvendelse af en "kort" dyse til tilførsel af ilt til vand ved standardbetingelser for en given tilførselshastighed.

Ved alle prøverne, der blev udført ved udarbejdelsen af kurverne i fig. 5 og 6, anvendtes almindeligt ledningsvand, og luften var atmosfærisk luft. Ansøgerne mener, at den forøgede præsterede nyttevirkning ved den afkortede eller "korte" dyse skyldes en forøget indtrængning af væske, der ikke er mættet med luft, i luft-væskeblandingen, der pr. anvendt energienhed, strømmer ud fra åbningen 83. Med basis i disse forsøgsresultater vil det være rimeligt at antage, at den overvejende part af overførslen af luft til væske, ikke som hidtil antaget, sker i ejektorlegemet, men i stedet inde i væskevoluminet, som ejektoren sprøjter luft-væskeblandingen ind i. Den afkortede dyse 18 ifølge opfindelsen fører øjensynlig væsentligt mere luft ind i væskemængden i det udskilte volumen pr. anvendt energienhed, end en konventionel ejektor, der er udstyret med en konvergerende part i diffusordelen.

Princippet i luft-væskeoverførslen i herværende opfindelse antages at være generelt anvendeligt til anvendelser, der indbefatter brug af ejektorapparater, der er neddykket i væske med det formål at overføre luft til væsken. På grund af forbedret præsteret nyttevirkning kan der opnås væsentlige besparelser i driftsomkostninger ved iltningprocessen i anlæg med aktiveret slam, såvel som i lignende anlæg, hvor der overføres luft til væske gennem brug af lufttilførselsdyser 18.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til beluftning af væske i et beluftningsanlæg med henblik på at forøge anlæggets oxideringskapacitet, især til slam-

aktivering, indbefattende at en strøm af væske under tryk føres fra en væsepumpe gennem en første aksial strømningspassage, som har aftagende tværsnit til forøgelse af strømmens hastighed, gennem et fortrinsvis cirkulært udløb ved enden af passagen og ind i et blandekammer, og at føre en strøm af komprimeret luft ind i blandekammeret og føre blandingen af væske og luft fra blandekammeret igennem en anden aksial strømningspassage, som udmunder under overfladen af en væskemængde i en beholder, idet det fortrinsvis cirkulære udløb fra den anden aksiale strømningspassage er koaksialt med og har større tværsnit end udløbet fra den første aksiale strømningspassage, k e n d e t e g n e t ved, at blandingen af væske med forøget hastighed og komprimeret luft føres gennem en passage, som har stadig aftagende tværsnit og udmunder direkte i væskemængden i beholderen.

2. Beluftsanlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 og med organer til at indeholde en væskemængde, et blandekammer (71), organer (20, 74) til at indføre en strøm af komprimeret luft i blandekammeret (71), et rum (21) for trykvæske, en første kanal (70), der strækker sig fra det nævnte væskerum (21) til blandekammeret (71), og som danner en første vandret aksial strømningspassage, hvis tværsnitsareal formindskes i strømningsretningen, og en anden kanal (72), der strækker sig fra blandekammeret (71) til væskemængden og har et udløb (83), der er anbragt i væskemængden under dennes overflade og har et areal, der er større end udløbet af den første kanal (70), k e n d e t e g n e t ved, at det indre af den anden kanal (72) danner en keglestub med konstant aftagende tværsnit fra blandekammeret til udløbet og koaksial med den første kanal (70).

Fremdragne publikationer:

Tysk fremlæggeskrift nr. 1153725.



