

NORGE

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 129402



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(51) Int. Cl. C 02 c 1/40

(52) Kl. 85c-1

(21) Patentsøknad nr. 3160/70

(22) Inngitt 20.8.1970

(23) Løpedag 20.8.1970

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 23.2.1971

(44) Søknaden utlagt og
utlegningsskrift utgitt 8.4.1974

(30) Prioritet begjært fra: 22.8.1969 USA,
nr. 852280

-
- (71)(73) DORR-OLIVER INCORPORATED,
77 Havemeyer Lane, Stamford,
Conn. 06904, USA.
- (72) Orris Earl Albertson, 33 Stone Crop Road,
Norwalk, Conn., USA.
- (74) Siv.ing. Rolf Dietrichson.
- (54) Fremgangsmåte til utfelling av fosfor fra kloakk.

Den foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte til utfelling av fosfor fra kloakk ved behandling med kalk.

Oppfinnelsen utgjør en forbedring av de fremgangsmåter som er beskrevet i US-PS 3 386 911 og 3 423 309, som der henvises til for en mere fullstendig redegjørelse for de generelle hensikter og problemer ved økonomisk fjerning av et vesentlig algedannende næringsmiddel, nemlig fosfor, som i det etterfølgende noen steder kort vil bli betegnet med P, fra kloakk og lignende ved kombinert kjemisk og biologisk behandling.

Den økende bruk av fosforholdige vaskemidler, gjødninger og andre kjemiske forbindelser har resultert i en alvorlig og økende forringelse av naturlige vannmasser som et resultat av algedannelse. Den viktigste hindring for fjerning av det for algedannelse nødvendige

fosfornæringsmiddel ved hjelp av kjemiske utfellingsmidler har vært kostnadene av kjemikaliene og av tilføyelsen av et antall behandlings-trinn som øker kapitalkostnadene. De kloakkmengder som skal behandles, er så store at prisen på de anvendte kjemikalier er avgjørende, og det er derfor helt nødvendig at bruken av kjemikalier pr. m³ kloakk holdes på et minimum.

Det er en hensikt med oppfinnelsen å innføre forbedringer av fremgangsmåtene ifølge de ovennevnte patentskrifter ved ytterligere reduksjon av kostnadene for de kjemikalier som anvendes til å trekke ut fosfor fra kloakk.

Da kalk er det minst kostbare av de materialer som vanligvis anvendes som utfellingsmiddel og koagulasjonsmiddel ved behandling av vann, er det en spesiell hensikt med den foreliggende oppfinnelse å sikre en større fjerning av P ved en bestemt anvendt kalkmengde enn hva som hittil har vært mulig. En annen hensikt er å skaffe en bløtgjørende virkning på vannet som gjør at de resulterende slam lettere kan avvannes, samtidig med at der oppnås effektiv fjerning av P. Ved økt utfelling av kalsiumfosforforbindelser nedsettes også kalsiuminnholdet i avløpet, som derfor er mer akseptabelt, særlig hvis det skal anvendes påny. Ytterligere en hensikt med oppfinnelsen er å tillate en mere økonomisk anvendelse av kjemiske hjelpe-utfellingsmidler for utspyling av gjenværende fosforrester og ytterligere klaring av avløpet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er angitt i krav 1. Et hovedtrekk ved oppfinnelsen ligger i at innløpet av kloakk separeres i to deler, hvorav den ene får tilført en stor mengde kalk for oppnåelse av en relativt høy pH-verdi, hvorefter denne del blandes med den annen del for å redusere pH-verdien til den verdi som vanligvis fås når kalk tilsettes hele innløpet av kloakk.

En fordel ved denne kraftige tilsetning til bare en del av den samlede strømningsmengde er at en heving av pH-verdien til over 10,5 gir en bløtgjørende virkning på vannet, noe som resulterer i et kalkslam som lettere kan avvannes. Dette er viktig som følge av volumet og den kjente motstand mot avvanning av kalkslam som fås ved vanlig behandling av kloakk og lignende avfallsvann med kalk ved lavere pH-verdier.

Når den med kalk kraftig doserte del deretter blandes med råinnløpet for å bringe pH-verdien ned til 9,5 eller mindre, er forholdsvis mere fosfater og fosforforbindelser blitt utfelt fra den kraftig behandlede del enn om den hadde vært behandlet ved en pH-verdi på 9,5. Når den kraftig behandlede del deretter blandes med resten av strømmen,

fås der en reduksjon av fosforinnholdet i forhold til hva som ville ha vært tilfelle hvis alt innløpet hadde vært behandlet med den samme kalkmengde til en endelig pH-verdi på 9,5.

Fig. 1 er et skjematisk strømningsdiagram av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 er en kurve som viser resultatene av en sammenligning av kommunale kloakkforsøk under anvendelse av oppfinnelsen med forsøk hvor oppfinnelsen ikke ble anvendt.

Som vist på fig. 1 blir råkloakk eller annet flytende organisk avfallsmateriale pumpet ved hjelp av en pumpe 9 eller matet ved hjelp av tyngdekraften gjennom en matningsledning 10 til en blandetank 11 og deretter til en flokkuleringsklarer 12. Denne klarer kan være av lignende art som den som er vist i U.S. patentskrift nr. 2.268.475, og som separerer et faststoffholdig slam i et underløp fra et relativt klart avløp gjennom et overløp. En sentrifuge eller et filter kan isteden anvendes til dette formål, eller der kan anvendes en flokkuleringsinnretning som fører inn i en separat klarer. Underløpet fra klareren 12 føres gjennom en ledning 13 og en oppdelingsventil 18 ved hjelp av en pumpe 24a med variabel hastighet og frem til en reaksjons- eller blandetank 22. Ved betjening av oppdelingsventilen kan en hvilken som helst andel av eller eventuelt alt slammet fra klareren føres til en avfallsledning 19a. Ved økning av hastigheten i underløpet ved hjelp av den variable pumpe 24a kan der oppnås en hvilken som helst grad av resirkulering opp til 100%, men en resirkulering i området fra 15 til 75% er vanligvis funnet tilfredsstillende. Blandetankene 11 og 22 er forsynt med en vanlig blandeinnretning, f.eks. en flashblander.

En matesilo 19 som inneholder kalk, er via en ledning 20 og en ventil 21 forbundet med blandetanken 22 for tilførsel av en tilstrekkelig mengde kalk til å øke pH-verdien av slammet i tanken til over 10,5 og fortrinnsvis 11,0 eller mer. Ved en slamresirkulering på 50% har en oppholdstid på ca. 2 minutter i tanken vist seg å være tilfredsstillende. Det således med kalk kraftig doserte slam blir deretter ført til blandetanken 11, hvor slammet blandes med råinnløpet i et forhold på f.eks. 2 deler råinnløp til 1 del resirkulert materiale, noe som fører til en reduksjon av pH-verdien til 9,5 eller lavere. Fortrinnsvis 15 - 75% av slammet resirkuleres, og en resirkulasjon på 50% anses som virkningsfull, mens resten føres bort som avfall, så der kontinuerlig fjernes fosfor som er utfelt fra systemet ved hjelp av kalk.

Et lignende resultat kan oppnås, fortrinnsvis samtidig med en reduksjon eller eliminasjon av resirkuleringen eller underløpet fra klareren 12, ved at råinnløpet 10 oppdeles ved hjelp av en oppdelingsventil 24 og f.eks. opp til halvparten av råinnløpet tilføres blandetanken 22 og her får tilsatt den fulle kalktilsetning på f.eks. 300 mg pr. liter, hvorefter denne med kalk sterkt doserte del blandes med resten av råinnløpet i blandetanken 11. Forskjellige andeler av avdelt innløp og resirkulert slam kan føres inn i blandetanken 22 under bibehold av hovedsakelig den samme doseringsmengde og pH-verdi.

I den foretrukne utførelsesform er der en separat blandetank 11 til å blande den del av innløpet eller slammet som er sterkt dosert med kalk, med resten av råinnløpet. Ifølge en alternativ utførelse kan imidlertid blandetanken 11 sløyfes og det kraftig doserte materiale føres direkte til flokkuleringsinnretningen, slik det er vist i U.S. patentskrift nr. 2.268.475. Denne flokkuleringsinnretning med sine bevegelige blader vil således utgjøre en blandesone hvor pH-verdien bringes ned til 9,5 eller lavere avhengig av det ønskede restnivå av fosfor.

For oppnåelse av en ytterligere reduksjon av fosforresten og sikring av en høyere klaringsgrad av kloakkavløpet eller av den ønskede klaring uten anvendelse av en flokkuleringsinnretning er det ofte ønskelig å anvende utfellingskjemikalier eller koagulanter i tillegg til den relativt billige kalk, f.eks. toverdige og treverdige metallsalter som f.eks. alun eller ferriklorid, eller en polyelektrolytt som angitt i U.S. patentskrift nr. 3.442.700. Det menes at effektiviteten av de ytterligere, mere kostbare koagulanter som er nevnt, økes hvis de anvendes sammen med kalk før separeringen av de utfelte stoffer i klareren, samtidig som der bibeholdes de økonomiske fordeler som skyldes anvendelsen av mindre kostbar kalk for fjerning av hoveddelen av fosfor og de mere kostbare utfellingsmidler for å spyle ut resten.

Det er således mulighet for en regulert tilførsel av flerverdige metallsalter eller polyelektrolytter fra en matebeholder 14 gjennom en regulerbar ventil 14a og en ledning 14b til råinnløpet eller alternativt via ventiler 15 og 16 og ledninger 15a og 16a til henholdsvis flokkuleringsbeholderen 12 og blandetanken 11. Ved betjening av ventilene 14a, 15 og 16 kan de ytterligere kjemikalier tilsettes på hvilket som helst av de ovennevnte steder.

Eksempler

Fig. 2 viser et eksempel på bruken av og fordelene ved oppfinnelsen basert på et forsøk ved et kommunalt kloakkanlegg. Ved dette forsøk ble der til den første blandetank resirkulert underløpsslam fra klaringsflokkulatoren svarende til 50% av råinnløpet. Disse 50% inneholdt ved en pH-verdi på 9,5 allerede 180 mg kalk pr. liter og fikk deretter tilsatt 360 mg kalk pr. liter resirkulert slam (tilsvarende 180 mg kalk pr. liter nytt innløp), hvorved pH-verdien i en reaksjonstank som f.eks. tanken 22, ble bragt opp i over 11. Ved 50% resirkulering er kalkkonsentrasjonen i denne tank tre ganger så høy som om kalken hadde vært tilført den samlede strøm av råinnløp og resirkulert slam, og pH-verdien vil bringes opp i ca. 11 eller mer med de fleste kloakkvann. Dette kraftig doserte, resirkulerte materiale ble deretter blandet med råinnløpet i en annen blandetank, hvorved pH-verdien av den samlede strøm ble bragt ned til 9,0 - 9,5. Det virkelige restinnhold av P ble funnet å være ca. 1,5 mg pr. liter, som er vist på kurven på fig. 2 ved et punkt C. Ved et lignende forsøk, hvor den samlede strøm på 100% av råinnløpet pluss 50% resirkulert slam fikk tilført 180 mg kalk pr. liter nytt råinnløp, svarende til den kalkmengde på 360 mg pr. liter som i det foregående forsøk ble tilsatt det resirkulerte slam, ble det funnet at restverdien av P var ca. 2,0 mg pr. liter. Et betydelig antall slike forsøk ble utført. Skjønt der var variasjoner i resultatene fra forsøkene, noe som menes å skyldes variasjon i sammensetningen av kloakken, var fosforrestene hele tiden lavere når en bestemt kalkmengde ble tilsatt det resirkulerte underløp, sammenlignet med når den samme kalkmengde ble tilsatt hele strømmen.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte til utfelling av fosfor fra kloakk ved behandling med kalk, k a r a k t e r i s e r t ved

- a) at en del av den innkommende kloakkstrøm avledes for behandling atskilt fra den øvrige strøm,
- b) at denne avledelede del blandes i en første blandesone med tilstrekkelig kalk til å skaffe en pH-verdi på over 10,5, hvorved der fås fosforutfelling og samtidig en bløtgjørende virkning på vannet,

- c) at den således behandlede avledelede strøm fra den første blandesone overføres til en annen blandesone,
- d) at den overførte strøm forenes med den øvrige kloakkstrøm i den nevnte annen blandesone, idet forholdet mellom de to delstrømmer av kloakk er slik at der i blandingen fås en vesentlig lavere pH-verdi under reduksjon av fosforinnholdet til en på forhånd fastlagt restverdi, og
- e) at den gjenforente strøm underkastes en separering for å levere en utløpsvæske som inneholder restfosforet, atskilt fra slammet som inneholder de utfelte stoffer.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den avledelede del utgjør inntil halvparten av den innkommende kloakkstrøm.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at kalktilsetningen i den nevnte første blandesone er på ca. 300 mg per liter, og at mengden av de to del-kloakkstrømmer i forhold til hinannen er slik at der fås en pH-verdi på 9,5 eller under.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at mengden av de to del-kloakkstrømmer i forhold til hinannen og den tilsatte kalkmengde er slik at der fås en pH-verdi på over 10,5, fortrinnsvis på 10,5 - 11,0, i den første blandesone og en pH-verdi på under 9,5, fortrinnsvis på 9,0 - 9,5, i den annen blandesone.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at en del av det fraskilte slam avledes og føres tilbake til den første blandesone, og at mengden av de to del-kloakkstrømmer og den returnerte slamandel i forhold til hverandre og den tilsatte kalkmengde er slik at der fås en pH-verdi på over 10,5, fortrinnsvis på 10,5 - 11,0, i den første blandesone og en pH-verdi på under 9,5, fortrinnsvis på 9,0 - 9,5, i den annen blandesone.

(56) Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 3238128 (210-46), 3386911 (210-18), 3423309 (210-5)

129402

FIG. 1

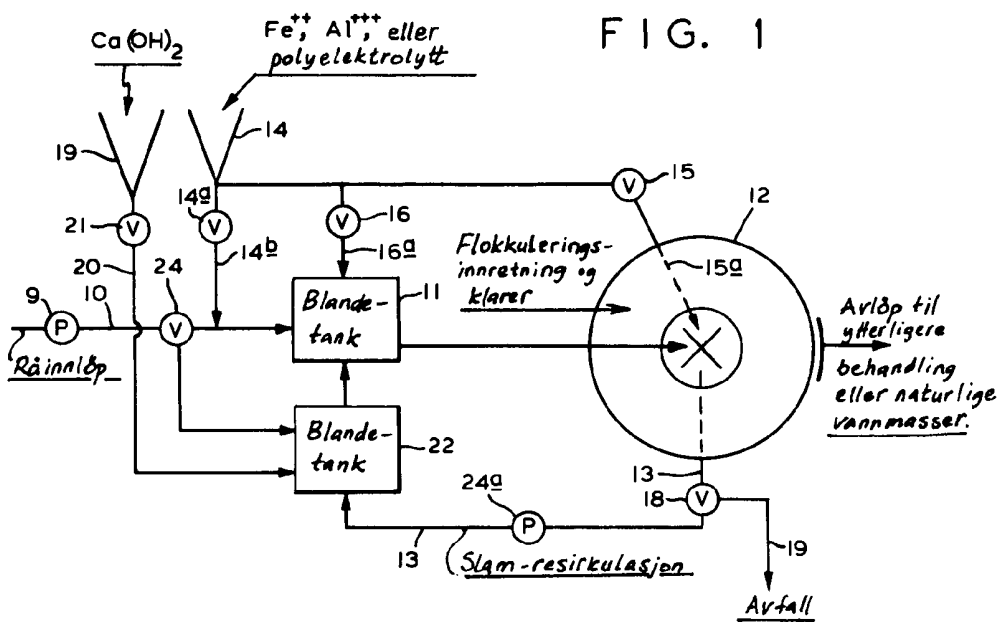


FIG. 2

