



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 166705

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> C 02 F 11/12, B 30 B 9/06,  
B 01 D 25/12, E 03 F 7/10

(83)

(86) Int. inngivelsesdag og int. søknads nr. 28.03.88 PCT/DK88/00052

(21) Patentsøknad nr. 885174

(22) Inngivelsesdag 21.11.88

(24) Løpedag 28.03.88

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr. .

(85) Videreforingsdag 21.11.88

(41) Alment tilgjengelig fra 21.11.88

(44) Utegningsdag 21.05.91

(72) Oppfinner JENS ERIK GERDING, Grindsted,  
DK

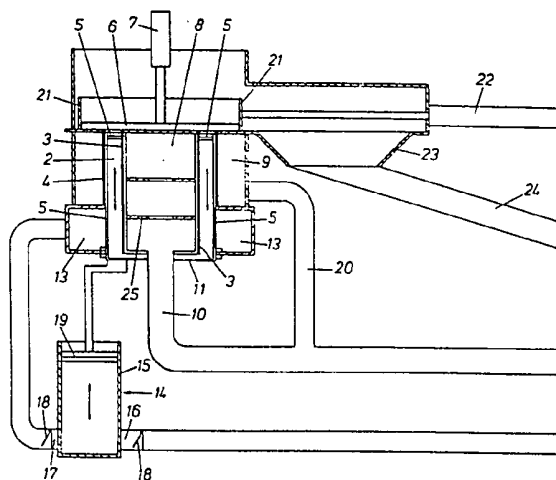
(71)(73) Søker/Patenthaver OPTIMAL MILJØTEKNIK APS,  
Odinsvej 5,  
DK-7200 Grindsted,  
DK

(74) Fullmektig Siv.ing. Tormod Vadla,  
Vadlas Patentbureau, Fredrikstad.

(30) Prioritet begjært 31.03.87, DK, nr 1647/87.

(54) Oppfinnelsens benevnelse APPARAT FOR AVVANNING AV SLAM.

(57) Sammendrag Et apparat for avvanning av slam er sammensatt av en filterpresse med ringformet pressrom (2), som er sammenkopledd med en stempelpumpe (14), som mater slam fra et reservoar til et med pressrommet (2) forbundet forkammer (13). Et frem- og tilbakegående presstempel (5) i pressrommet (2) føres frem til utpressing av slammet og frigir ved tilbaketrekkingen en passasje fra forkammeret (13) til pressrommet (2). Stempelpumpen (14) er sammenkopledd med presstemplet (5, 11), slik at pumpen (14) mater slam til forkammeret (13) ved hver tilbaketrekking av presstemplet (5). Pressrommet (2) er omgitt av sylindriske filtervegger (3, 4), og i pressens topp lukket med et avtakbart deksel (6), som av en åpne-/lukke-mekanisme (7) kan avtas ved parallellforskyvning i retning av pressrommets sentralakse. Det er ført et avløp (10) for væske til bunnen av rommet (8) i den indre filtersylinder (3). Presstemplet (5) beveges av en hydraulisk mekanisme.



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Nårværende oppfinnelse vedrører et apparat for avvanning av slam, og da spesielt til bruk på et slamsugerkjøretøy som anvendes ved tømning av septiktanker, men apparatet kan naturligvis også anvendes stasjonært i forbindelse med små renseanlegg og lignende.

Septiktanker tjener som kjent som gjæringstanker, hvor faststoffer fra husholdningsspillvann tilbakeholdes og delvis danner bunnfall, slik at det spillvannet som renner bort fra septiktanken til en viss grad er rensset. Det oppsamlede slam skal fjernes fra en septiktank med jevne mellomrom, f.eks. en gang pr. år, og fjernes på betryggende måte, f.eks. ved deponering på en godkjent deponeringsplass, eller slammet blir gjenstand for forbrenning i et forbrenningsanlegg.

Tørrstoffinnholdet i slammet i en septiktank ligger typisk mellom 1 og 3%, og i prinsipp er det bare dette tørrstoff som skal fjernes fra tanken. Den langt overveiende del av slammet, som transporteres til deponeringsplassen eller forbrenningsanlegget, er således vann, som det i og for seg ikke ville være nødvendig å fjerne fra septiktanken. Dette innebærer at det ved rensing av septiktanker transporteres et meget stort vannvolum uten at dette i grunn er nødvendig. Det vil være ønskelig å kunne fjerne det meste av vannet fra slammet og returnere vannet til septiktanken for å spare transportomkostninger.

Det er imidlertid på grunn av det lave tørrstoffinnholdet ganske vanskelig å avvanne slam fra septiktanker. Tørrstoffet består i hovedsak av fibrøse materialer med stort porevolum, og slammet har vanligvis en pasta- eller vellingaktig konsistens. Ved de i dag kjente avvanningssystemer tilsettes det derfor et flokkuleringsmiddel (kalk), slik at faststoffene klumper sammen og bunnfeller til en viss grad, hvorefter vannet i et etterfølgende behandlingstrinn dreneres fra bunnfallet.

166705

Sett i forhold til denne kjente teknikk er det oppfinnelsens formål å angi et apparat for avvanning av slam, og som arbeider helt mekanisk, d.v.s. uten tilsetning av forbruksstoffer som flokkuleringsmidler, og som spesielt er egnet for anvendelse på et slamsugerkjøretøy, men som også kan anvendes ved små renseanlegg og lignende.

Ifølge nærværende oppfinnelse, og som angitt i patentkrav 1, oppnås dette formål med et apparat, som er kjennetegnet ved at en filterpresse med ringformet pressrom i apparatet har et ringformet presstempel, som kan føres frem i pressrommet for utpressing av slammet og deretter trekkes tilbake igjen, at slammet tilføres filterpressen fra et forkammer idet presstemplet under sin tilbaketrekking åpner for en passasje fra forkammeret til pressrommet og under sin fremføring lukker for passasjen igjen, at apparat er utstyrt med en stempel-pumpe, som er koplet for å mate slam fra et reservoar til forkammeret, og at pumpens stempel er koplet til presstemplet på en slik måte at pumpen mater slam til forkammeret ved hver tilbaketrekking av presstemplet.

Ifølge nærværende oppfinnelse anvendes det for avvanning av slammet en filterpresse med ringformet pressrom. En slik filterpresse er i prinsipp kjent fra dansk patent nr. 37726, men i den her kjente filterpresse skal pressgodset trykkes ned i pressrommet av en roterende arm, hvilket gjør at man må formode at denne kjente filterpresse vil være uanvendelig for avvanning av slam fra septiktanker, da dette slam vil være alt for lettflytende. I tråd med oppfinnelsen er det imidlertid blitt konstatert at en filterpresse med ringformet pressrom kan anvendes for avvanning av slam når den er utstyrt med et ringformet presstempel som kan føres frem i pressrommet for utpressing av slammet og deretter trekkes tilbake igjen. Slammet kan her ikke unnvike for trykket, og på grunn av pressrommets ringform skal vannet bare vandre en forholdsvis kort vei for å forlate slammet. Slamtilførselen skal imidlertid tilpasses en slik filterpresses støtvis arbeidstakt, og det har vist seg å være fordelaktig å mate

slammet fra et reservoar til et forkammer ved hjelp av en stempelpumpe, hvis stempel er koplet til presstemplet. Koplingen er utført slik at pumpen arbeider på presstemplets returvei, slik at drivaggregatets kapasitet utnyttes på fordelaktig måte. Slamtilførselen til pressrommet styres av presstemplet selv idet dette åpner og lukker for en passasje fra forkammeret til pressrommet.

Foretrukkede utførelsesformer av oppfinnelsen er angitt i underkravene.

Ved den konstruktive utformingen av apparatet som er angitt i krav 2, får passasjen fra forkammeret til pressrommet et stort tverrsnittsareal, slik at fyllingen foregår forholdsvis hurtig, hvilket igjen tillater en hurtig arbeidstakt i apparatet.

Den i krav 3 angitte bortledning av spillvannet gjennom et avløp fra rommet i den indre filtersylinder, hvilket avløp samtidig tjener som føring for presstemplet, har vist seg å bidra vesentlig til apparatets mekaniske sikre funksjon.

Ved utformingen av pressen med et fjernbart deksel ifølge krav 4 løses problemet med å tømme ut den utvannede filterkaken på en konstruktiv enkel måte.

Mekanismen for fjerning av dekslet og fjerning av den utpresede filterkaken kan fortrinnsvis være utformet som angitt i krav 5, idet spesielt dekslet skal skrapes fullstendig rent for at det etter uttømming av filterkaken igjen kan påsettes tettluukkende på filterpressen.

Et foretrukket utførelseseksempel av et apparat for avvanning av slam ifølge nærværende oppfinnelse beskrives nærmere i det følgende under henvisning til vedlagte tegning, som er et forenklet snittbilde av apparatet.

På tegningen ses en filterpresse 1 med et cylinderringformet

166705

pressrom 2, som er begrenset av en indre filtersylinder 3 og en ytre filtersylinder 4. Et ringformet presstempel 5 kan beveges opp og ned i pressrommet 2 av en hydraulisk bevegesmekanisme (ikke vist), som omfatter to hydrauliske sylindrer som er forbundet med stemplet 5. Presstemplet 5 presser det i pressrommet nærværende pressgoods mot et toppdeksel 6, som er holdt mot presstrykket til en hydraulisk mekanisme (hydraulisk sylinder) 7. Den av pressgodset i pressrommet utpressede væske beveger seg gjennom filtersylindrene 3 og 4 og inn i et indre avløpskammer 8, hhv. et ytre avløpskammer 9. Fra bunnen av det indre avløpskammer 8 er et avløp 10 ført nedover, idet avløpet 10 samtidig tjener som føring for en innadragende bunnkrave 11 på det ringformede presstemplet 5. Den herved oppnådde sikre føring av presstemplet 5 letter tetningen av de forskjellige tetningsflater.

Den indre filtersylinder 3 er lengre enn den ytre filtersylinder 4. Den nedre del av den indre filtersylinder stikker derfor frem fra den ytre filtersylinder, og er omgitt av et forkammer 13 som mottar slam fra en stempelpumpe 14.

Stempelpumpen 14 består av et pumpekammer 15 med et innløp 16 og et utløp 17, i hvilke inn- og utløp det er anbrakt tilbakeslagsventiler 18. Et pumpestempel 19, som kan beveges opp og ned i pumpekammeret 15, er koplet til presstemplet 5. Koplingens detaljer er ikke vist nærmere, men kun antydning skjematisk. Som det fremgår at tilbakeslagsventilenes orientering, slik som vist på tegningen, mates det via innløpet 16 slam inn i pumpekammeret 15 når stemplet 19 beveges oppover, og det presses slam ut av pumpekammeret 15 og opp i forkammeret 13 når stemplet 19 beveges nedover.

Når det på tegningen viste apparat er i drift, beveges presstemplet 5 opp og ned i det ringformede mellomrom 2, idet stemplets slaglengde er utmålt slik at det i det vesentlige går helt i bunn i forkammeret 13. Herved åpnes det over stemplet en passasje fra forkammeret til det ringformede mellomrom 2 mellom filtersylindrene, og det mates slam inn i dette

mellomrom av stempelpumpen 14. Deretter beveges stemplet 5 oppad i det rinformede mellomrom 2, hvorved vannet presses ut av slammet og kommer over i kamrene 8 og 9 gjennom filter-sylindrene, for deretter å forlate kamrene gjennom avløpene 10 og 20.

Presstemplet har, når det beveges av hydrauliske sylindre, en variabel slaglengde. Dette er viktig for pressens funksjon, idet det etter ett eller flere slag av presstemplet 5 vil dannes en avvannet filterkake av voksende høyde. Det akkumuleres således slam fra flere slag i pressrommet. Den avvannede filterkake utøver et visst mottrykk mot stemplets virkning, og stemplets fremføring i pressrommet 2 stanser av seg selv når dette mottrykk tilsvare trykket i det hydrauliske system som driver presstemplet 5. Det er denne variabilitet i slaglengden som til sist muliggjør akkumulering av slam i pressrommet fra flere press-slag, som i høy grad bidrar til økonomisk og effektiv drift idet uttømming skal foretas tilsvarende sjeldnere.

Den avvannede filterkake i pressrommet 2 uttømmes ved at den hydrauliske mekanismen 7 løfter dekslet 6 i pumpens topp så høyt at dekslet 6 går fri av en ringformet skraper 21. Filterkaken presses ut av det ringformede mellomrom 2 ved hjelp av stemplet 5, og føres av skraperen 21, som beveges av en hydraulisk mekanisme 22 til en oppsamlingstrakt 23, som er anbrakt ved siden av stempelpressen 1. Herfra mates det avvannede slam videre ut av apparatet til oppmagasinering via en mateledning 24, som kan være forsynt med en transportskrue eller lignende. Etter uttømmingen av filterkaken føres skraperen 21 tilbake på plass, hvorefter dekslet 6 påsettes på filterpressen 1 og presseprosessen fortsettes.

Det har vist seg at tørrstoffinnholdet i slammet med dette apparat kan økes fra en verdi mellom typisk 1 og 3% til en verdi mellom typisk 15 til 25%. Herved oppnås en betydelig reduksjon av det volum og den masse som skal transporteres fra slamopptakingsstedet til avleveringsstedet.

166705

Filtersylindrene 3 og 4 er i den viste utførelsesform utformet som sylindre av metallvev, som støttes av loddrett-stående stenger, som igjen er holdt fast ved hjelp av ringer 25. Ringene er imidlertid bare vist i forbindelse med den indre filtersylinder 3. Utformingsmessige detaljer som tetningsringer, forbindelser og lignende er ikke tatt med på tegningene for ikke å påvirke anskueligheten i negativ retning.

Det viste apparat er spesielt egnet for påbygging på slam-sugerkjøretøyer, men kan også anvendes stasjonært f.eks. ved små vannrenseanlegg.

## P a t e n t k r a v

1. Apparat for avvanning av slam, og da spesielt til bruk på et slamsugerkjøretøy, med en filterpresse med ringformet pressrom, k a r a k t e r i s e r t v e d at filterpressen har et ringformet presstempel (5), som kan føres frem i pressrommet (2) for utpressing av slammet og deretter trekkes tilbake igjen, at slammet tilføres filterpressen (1) fra et forkammer (13), idet presstemplet (5) under sin tilbaketrekning åpner for en passasje fra forkammeret (13) til pressrommet (2) og under sin fremføring lukker for passasjen igjen, at apparatet er utstyrt med en stempelpumpe (14), som er koplet for å mate slam fra et reservoar til forkammeret (13), og at pumpens stempel (19) er koplet til presstemplet (5, 11) på en slik måte at pumpen (14) mater slam til forkammeret (13) ved hver tilbaketrekning av presstemplet (5).

2. Apparat ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at pressrommet (2) aksialt er begrenset av et motsatt presstempel (5) anbrakt deksel (6) og radialt er begrenset av en indre (3) og en ytre filtersylinder (4), hver i form av en væskegjennomtrengelig, sylindrisk vegg, hvorav den ytre (4) aksialt er kortere enn den indre (3), at forkammeret (13) i det vesentlige er ringformet og omgir den indre filtersylinder (3), hvor denne går fri av den ytre filtersylinder (4), og at presstemplet (5) ved hvert slag trekkes så langt tilbake i forkammeret (13) at det herved frigis en ringformet passasje derfra til pressrommet (2).

3. Apparat ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at dekslet (6) sitter i filterpressens topp, og at det nedenfra er ført et avløp (10) for væske til bunnen av rummet (8) i den indre filtersylinder (3), hvilket avløp tjener som føring for en radialt innadragende bunnkrave (11) på presstemplet (5, 11).



166705

4.       Apparat ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t   v e d   at dekslet (6) er avtagbart anbrakt, slik at   avvannet slam kan uttømmes fra pressrommet (2) gjennom en ved borttaking av dekslet frembrakt åpning.

5.       Apparat ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t   v e d   at filterpressen (1) er forsynt med en åpne-/lukke-mekanisme (7) for dekslet, som er innrettet for å parallellforskyve dette i retning av filtersylinderens sentralakse, og med en skrapemekanisme (21, 22), som er innrettet for å fjerne uttømt avvannet slam fra det borttatte dekslet (6) på tvers av sentralaksen.

6.       Apparat ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t   v e d   at presstemplet (5) beveges av en hydraulisk mekanisme, slik at presstemplets slaglengde i fremføringen er variabelt bestemt av forholdet mellom det hydrauliske trykk og trykket i det avvannede slam i pressrommet (2).

