



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 57578

C (45) Patenti myöntetty 10.10.1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ C 02 F 3/22

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin 1923/72
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 06.07.72
(23) Alkupaivä — Giltighetsdag 06.07.72
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 21.01.73
(44) Nähtävöksiänon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 30.05.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 20.07.71

Ranska-Frankrike(FR) 7126465 Toteennäytetty-
Styrkt

- (71) Degrémont Société Generale D'Epuration et D'Assainissement, 183 route de Saint-Cloud, 93 Rueil-Malmaison, Ranska-Frankrike(FR)
(72) Jacques Bernard, St-Germain-en-Laye, Ranska-Frankrike(FR)
(74) Berggren Oy Ab
(54) Laitteisto jätevesien biologista puhdistusta varten - Anläggning för biologisk rening av avfallsvatten

Keksintö koskee yhdistettyä laitetta jätevesien biologista puhdistusta varten.

Tunnettua on, että jäteveden käsittely aktiivilietteellä käsittää olennaisesti sen, että käsiteltävä vesi saatetaan kosketukseen aerobisia mikro-organismeja sisältävän lietteen kanssa veden biologista puhdistusta varten.

Tämä käsittely suoritetaan laitoksissa, jotka olennaisesti koostuvat kahdesta altaasta, nimittäin "ilmastusaltaasta" ja "selkeytysaltaasta", joissa käsittelyn kaksi olennaista vaihetta suoritetaan:

- ilmastusaltaassa käsiteltävä vesi saatetaan kosketukseen, samalla ilmastaen, aktiivilietteiden kanssa;
- selkeytys- ja dekantimisaltaassa erotetaan toisistaan biologinen liete ja emävesi.

Nämä laitokset ovat nykyisin kahta tyyppiä:

- "erillisaltaisia" laitoksia, joissa, kuten nimikin ilmaisee, on erillinen allas kumpaakin käsittelyvaihetta varten, ja altaiden välinen kierrätys suoritetaan putkien avulla joista eräät on varustettu pumppauslaitteilla;
- "yhdistettyaltaisia" laitoksia, joissa mainitut kaksi kä-

sittelyvaihetta suoritetaan yhdensuuntaisissa tai samankeskisissä altaissa, jotka ovat kiinni toisissaan ja välittömässä yhteydessä keskenään tietyltä pituudelta. Tällaisissa kaksoisaltaissa voidaan erottaa ilmastusvyöhyke ja selkeytys-dekantoimisvyöhyke.

Olkoonpa laitos kumpaa tyyppiä hyvänsä, siinä tapahtuu käsittelyn aikana lietteen siirtyminen ilmastimesta selkeyttimen pohjaa kohti jossa ne dekantoituvat. Liete on kierrätettävä takaisin ilmastimeen, jossa se uudelleen ilmastetaan, niin että siinä säilyy riittävän suuri mikro-organismipitoisuus puhdistettavan veden sisältämän orgaanisen saasteen poistamisen varmistamiseksi.

Yksinkertainen kaavio tunnetusta erillisaltaista tyyppiä olevasta laitoksesta on esitetty kuviossa 1. Raakavesi 1 johdetaan ilmastusaltaaseen 2 johon johdetaan happea jakolaitteen 3 avulla syötämällä tähän paineilmaa S.

Neste johon on sekoittuneena aktiivilietettä, johdetaan ilmastimesta 2 putkea 5 myöten selkeyttimeen 6. Puhdistettu vesi poistetaan kohdasta 7. Selkeyttimen pohjalla oleva liete kierrätetään takaisin ilmastimeen 2 pumppauslaitteella 4.

Tämä pumppu voi olla joko mekaaniskäyttöinen tai sitä tyyppiä, joka tunnetaan nimellä mammuttipumppu. Kuviossa 1 on esitetty tätä jälkimmäistä tyyppiä oleva pumppu 4. Paineilman lähteen (S) paineputkesta haarautuvaa paineilmaputkea 8 myöten johdetaan mammuttipumppuun 4 niin paljon ilmaa, että se riittää laskeutuneen lietteen poistamiseen ja toimittamiseen ilmastettavaksi.

Lukuisia aktiivilietelaitoksia on toteutettu kuvion 1 kaavion mukaan käyttäen mammuttipumppua lietteen kierrätykseen; valitettavasti tämä tehokas ja varmakäyttöinen laite sopii käytettäväksi vain pienissä laitoksissa. Tällainen pumppu imee lietettä vain yhdestä pisteestä: se vaatii toimenpiteitä lietteen ohjaamiseksi laskeutumaan luonnostaan mammuttipumpun 4 imukohtaan. Selkeytysaltaita on vain yksi, se on neliön tai ympyränmuotoinen, ja sen suppilopohjan kaltevuuden on oltava riittävä (yli 50° vaakasuorasta) pysähtymisten ja seinille kerrostumisten välttämiseksi. Tästä syystä läpimitaltaan ison (yli 10 m) selkeytysaltaan käyttö on käytännöllisesti katsoen mahdotonta koska se vaatisi kovin syvien selkeyttimien rakentamisen, joka tulee luvattoman kalliiksi.

Suurten jätevesimäärien ollessa kyseessä, sen sijaan että selkeytysaltaita käytettäisiin useita - aina vaikeine nesteiden jakeluprobleemoineen - on ehdotettu selkeytysaltaita, joissa on useita pohjasupiloita, jotka jokainen on varustettu mammuttipumpulla toimivalla poisto-

putkella. Sitten on syntynyt ajatus ryhmittää samaan laitteeseen sekä selkeytys- että ilmastusallas. Kuvio 2 esittää tällaisen yhdistetyn laitteen jätevesien biologiseksi puhdistamiseksi periaatekaaviota joita tietty lukumäärä on toteutettukin. Tässä laitteessa on pituus-suuntainen symmetria-akseli ja se toimii poikittaissuunnassa.

Puhdistettava vesimäärä Q johdetaan kourua 9 myöten, joka on varustettu jakeluputkilla, keskiseen ilmastusvyöhykkeeseen 10, johon ilmadiffusöörin 11 avulla johdetaan mikro-organismien kehitymiselle välttämätön happi.

Aktiivilietettä sisältävä neste (syöttömäärä Q + kierrätysmäärä q) siirtyy sitten kahteen sivuttaiseen selkeyttimeen 12 kahden ylisen raon 13 läpi.

Käsitelty vesimäärä poistetaan kohdasta 14 keräyskourujen avulla. Dekantoitu liete kertyy sarjaan suppiloita 15, jotka jokainen on varustettu lietteenpoistoputkella joissa on ilmansyöttöputki ja jotka painavat lietteen kohdasta 10 ilmastusvyöhykkeeseen purkautuen vesipinnan yläpuolelle.

Näiden eri mammuttipumppujen yhteisesti kierrättämä määrä on kierrätysmäärä q .

Tämä kuvion 2 kaavion mukainen yhdistetyn laitteen sovitustoin tekee mahdolliseksi ryhmittää kompaktiin yhdistelmään koko puhdistusprosessin, mutta sillä on seuraavat huomattavat varjopuolet:

- suuren määrän suppiloita rakentaminen selkeyttimiin on varsin kallista ja vähentää varsin huomattavasti dekantoimisvyöhykkeiden hyödyllistä tilavuutta ja sen johdosta pidentää käsiteltävän veden viipymisaikaa;

- kierrätysmäärän jakaminen yhtä suuriin osiin eri suppiloiden välille on varsin pulmallinen tehtävä koska eri lietteenkierrätysputkiin ruiskutettavat ilmamäärät ovat pienet. Näin ollen voi kehittyä tasapainottomuutta lietepitoisuudessa laitteen koko pituudelta tai sen kahden dekantoimisvyöhykkeen välillä.

Selkeytysaltaiden sisään rakennettavien suppiloiden merkityksen pienentämiseksi tunnetaan ennestään ratkaisu, jonka mukaan rakennetaan kierrätysjohto, jonka imuaukko on käytännöllisesti katsoen jatkuva laitteen koko pituudella ja jossa seinät jatkavat näiden johtojen purkausaukkoja ilmastusvyöhykkeeseen. Ilma syötetään toisaalta diffusöörin avulla, jotka on sijoitettu varsinaiseen ilmastusvyöhykkeeseen ja toisaalta diffusöörin avulla, jotka on sijoitettu kierrätysjohtojen purkausaukkoihin seinien sisäpuolelle.

Diffusööreihin ruiskutetun ilman tarkoituksena on olennaisesti toimittaa keskiseen ilmastusvyöhykkeeseen dekantoidun lietteen

pumppaamiseen ja kierrätykseen tarpeellinen liike-energia.

Tämän ennestään tunnetun ratkaisun mukaan syöttömäärä selkeytysvyöhykkeeseen, joka on yhtä suuri kuin raakaveden syöttömäärä + kierrätysmäärä, jakautuu koko pituudelle kahden jatkuvan raon eli aukon ansiosta, jotka on tehty kummankin pääväliseinän yläosaan. Jokaisen raon edessä on suuntaa muuttava esteseinä.

Tällä sovituksella on kuitenkin seuraavat pahat varjopuolet:

1. Sen johdosta, että käsiteltävässä vedessä usein on isohkoja kappaleita, karvatuppoja ym. kierrätysjohtojen pienimmän mitan on oltava melko suuri ellei haluta, että tuloaukko tukkeutuu, mikä johtaa dekantoidun lietteenkierrätyksen lakkaamiseen, jolloin lietteessä alkaa anaerobinen käyminen, mikä merkitsee käsittelyprosessin huononemista.

Toisaalta, jotta dekantoidun lietteen kaikki osaset, suurimmatkin, varmasti saataisiin kulkeutumaan ilmastusvyöhykkeeseen, kierrätysmäärä q on pysytettävä varsin suurena, jolloin se voi nousta moninverroin suuremmaksi kuin käsiteltävän veden suuri syöttömäärä Q .

Kun selkeytysaltaisiin syötetään erittäin suurta vesivirtaa $Q + q$ vastaava määrä, väliseinien poistopuolelle kehittyy varsin voimakasta turbulenssia, minkä johdosta dekantoinnin laatu huomattavasti huononee.

Tätä ei voida korjata muulla tavoin kuin pienentämällä kierrätysmäärää q , mutta tämä ei ole mahdollista koska se aiheuttaa kierrätysjohtojen tukkeutumisen ja niin ollen kierrätyksen lakkaamisen vaaran.

2. Paineen suureneminen syöttöilmaputkistossa - joka voi esimerkiksi johtua diffusöörien kautta ruiskutetun ilmamäärän lisäämisestä bakteeriflooran hapen tarpeen suurenemisen johdosta - aiheuttaa diffusöörien kautta ruiskutetun ilmamäärän suurenemisen ja niin ollen kierrätysmäärän q suurenemisen, mikä voi aiheuttaa lisää hydraulisia häiriöitä selkeyttimissä. Pieneneminen saattaa puolestaan suurentaa kierrätyksen ainakin osittaisen tukkeutumisen vaaraa.

3. Diffusöörien kautta ruiskutetun ilmamäärän suureneminen aiheuttaa sitä paitsi sinänsä kierrätysmäärän q suurenemisen ilmastusvyöhykkeessä olevan emulsion tiheyden alenemisen johdosta. Voidaan siis todeta, että kierrätysmäärä ei ole riippumaton ilmastusilmamäärän vaihteluista, jotka voivat olla tarpeen aktiivilietteen hapen tarpeen vaihteluiden johdosta.

4. Koska yliset aukot ovat jatkuvat, varsin huomattava osa kouruja myöten kierrätettävästä liejusta joutuu mainittujen aukkojen kautta suoraan selkeyttämisvyöhykkeisiin joutumatta sekoittumaan ilmastusvyöhykkeen sisältöön. Osa sakeasta kierrätettävästä liuoksesta kulkee näin ollen oikotietä, mikä merkitsee hyödyttöä selkeytysaltaan

kuormittamista kuiva-aineen painoyksiköillä, - ja tästä on se vaara, että denitrifikaatioilmiöt selkeyttimessä tehostuvat ja aktiiviliete nousee pintaan.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan yhdistettyjä laitteita jätevesien biologista puhdistusta varten, jotka vastaavat paremmin käytännön tarpeita kuin samaan päämäärään pyrkivät ennestään tunnetut laitteet, erityisesti sikäli että ne tekevät mahdolliseksi suurimittaisten laitosten rakentamisen, tehokkaan ja luotettavan toiminnan, että niiden dekantimisvyöhykkeiden hyödyllinen tilavuus on suuri, ja että niiden hankintahinta on huomattavasti halvempi kuin ennestään tunnettujen laitteiden. Keksinnön mukaiset yhdistetyt laitteet ovat lisäksi vailla samaan tarkoitukseen käytettyjen ennestään tunnettujen laitteiden varjopuolia erityisesti sikäli, että dekantoidun lietteen kierrätys on järjestetty tapahtumaan riippumatta hapetustavasta ja sikäli että nämä laitteet on suunniteltu sillä tavoin, että ne eivät ole vaarassa joutua hydraulisten häiriöiden tapahtumapaikaksi eikä niissä esiinny sakean kierrätetyn lietteen oikokulkua selkeyttimeen ennen ilmastusvyöhykkeen kautta kulkemista, niin että keksinnön mukaiset laitokset tekevät mahdolliseksi huomattavasti pienentää kierrätysmäärän keskiarvoa.

Keksinnön kohteena on näin ollen laitteisto jätevesien biologista puhdistusta varten aktiivilietteen avulla, joka laitteisto käsittää vähintään kaksi selkeytysallasta, jotka on yhdistetty erottavien väliseinien avulla ilmastusaltaaseen, sarjan ensimmäisiä yhdyslaitteita laskeutuneen lietteen kuljettamiseksi kustakin selkeytysaltaasta ilmastusaltaaseen, ja sarjan toisia yhdyslaitteita puhdistetun veden, joka on sekoitettu lietteen kanssa, siirtämiseksi ilmastusaltaasta selkeytysaltaisiin, ja keksinnön mukainen laitteisto on tunnettu siitä, että ensimmäiset yhdyslaitteet on muodostettu mammuttipumpuista, jotka ulottuvat kunkin selkeytysaltaan pohjasta ilmastusaltaan yläosaan, jolloin näihin pumppuihin voidaan syöttää ilmaa jaksottaisella, sykkivällä syötöllä vuorotellen eri selkeytysaltaissa, mikä aiheuttaa kulloinkin lietteen sykkivän kierron yhdestä selkeytysaltaasta ilmastusaltaaseen, ja että toiset yhdyslaitteet ovat aukkoja, jotka on sijoitettu eorttaviin väliseiniin lähelle vedenpintaa, sen alapuolelle.

Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan mammuttipumppuissa on alaspäin levenevä imuaukko kun taas kapea yläosa käsittää näiden pumppujen purkausaukot, jotka sijaitsevat erottavissa

väliseinissä olevien aukkojen välissä siten, että nämä aukot ja purkausaukot vuorottelevat väliseinän pituussuunnassa. Tällöin mammuttipumppujen imuaukkojen alapääät voivat muodostaa olennaisesti jatkuvan imuraon.

Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan mammuttipumppujen purkausaukot ja sisemmässä väliseinässä oleva aukot ovat olennaisesti samalla korkeudella.

Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon mukaan mammuttipumput muodostavat 45-90° kulman vaakatason kanssa.

Keksinnön vielä erään edullisen sovellutusmuodon mukaan laitteisto käsittää syöttölaitteen ilman syöttämiseksi sykkivästi mammuttipumppuihin, jolloin syöttölaite säilyttää mammuttipumpuissa vähennetyn paineen ilman virtauksen ollessa keskeytetty. Syöttölaitteessa on tällöin kaksi automaattista venttiiliä, jotka toimivat vuorotellen ja joista toinen on säädetty heikon ilmavirran syöttämiseksi.

Lisäksi ilman syöttölaite on edullisesti säädetty siten, että voimakkaan ilman virtauksen käsittävät jaksot ovat lyhytaikaisia ja keskeytyneen ilman virtauksen käsittävät jaksot ovat pitempiaikaisia.

Paitsi niitä sovellutuksia, jotka juuri on mainittu, keksintö käsittää vielä muitakin sovellutuksia, jotka selviävät seuraavasta selityksestä.

Keksintö kohdistuu erityisesti sovellutusmuotojen mukaisiin yhdistettyihin laitteisiin jätevesien biologista puhdistusta varten edellä mainittujen sekä näiden laitteiden toteuttamiseen sopiviin elimiin ja laitoksiin joihin mainitut laitteet sisältyvät.

Keksintö selitetään seuraavassa tarkemmin oheisen piirustuksen kuvioiden 3-5 yhteydessä, joista:

- kuvio 3 on kaaviollinen esitys, leikkauskuvantona, keksinnön mukaisen laitteen eräästä sovellutusmuodosta,
- kuvio 4 on kaaviollinen esitys keksinnön mukaisen laitteen eräästä toisesta sovellutusmuodosta, sekin leikkauskuvantona, ja
- kuvio 5 on detaljipystykuvanto kuvion 3 mukaisesta laitteesta.

Kuvion 3 mukaisessa sovellutusmuodossa käsiteltävä vesi syötetään jakeluputkea 26 myöten ilmastusvyöhykkeen 27 sisään jonne varsinaiseen hapetukseen tarpeellinen ilma syötetään jakoputkea myöten, joka syöttää diffusöörejä 28. Sivuilla olevien kahden selkeytysaltaan 30 syöttö tapahtuu ylisten, epäjatkovien rakojen 29 kautta. Selkeyttimissä 30 dekantoitu liete palaa ilmastimeen kah-

den alisen, jatkuvan aukon 31 kautta. Sarja mammuttipumppuja 33 on asennettu kumpaakin ilmastusaltaan ja selkeytysaltaiden välistä väliseinää myöten. Nämä mammuttipumput 33 on levennetty alapäästään sillä tavoin, että niiden muodostama keskeytymätön perättäinen sarja (vertaa kuviota 5) kokonaan estää kulun väliseinän 32 alitse.

Mammuttipumppujen 33 ilman syöttö tapahtuu molempia selkeytysvyöhykkeitä vastaavia kaikkia mammuttipumppuja varten yhteisestä jakoputkesta 34 automaattisten venttiilien 35 kautta joista toinen ohjaa mammuttipumppuja, jotka saavat aikaan laskeutuneen lietteen kierrätyksen tietystä selkeytysaltaasta (esimerkiksi vasemmanpuolisesta), ja toinen ohjaa niitä mammuttipumppuja, jotka saavat aikaan laskeutuneen lietteen kierrätyksen vastakkaisesta selkeytysaltaasta.

Ilma syötetään kuhunkin mammuttipumppuun 33 putkea 36 myöten, joka on varustettu esimerkiksi jakokalvolla 37. Jokainen putki 36 purkautuu käsiteltävään nesteeseen tasolla, joka on matkan h korkeammalla kuin diffusöörit 28. Matka h voi olla esim. välillä 20-50 cm.

Mammuttipumppujen 33 ilman syöttö on epäjatkovaa, niin että laskeutuneen lietteen kierrätysmäärä ilmastusaltaaseen saadaan sykkiväksi. Automaattiventtiilien 35 ohjauksen ohjelmointilaitte (esittämättä) säätää tätä sykettä.

Vasen ja oikea venttiili 35 eivät ole avoinna yhtäaikaan vaan vuorotellen. Kummankin venttiilin 35 sekä avoinnaoloaika että suljettunaoloaika on säädettävissä. Kummankin venttiilin 35 avoinnaoloaika voidaan säätää esimerkiksi välillä 0-60 sekuntia ja niiden suljettunaoloaika välillä 0-60 minuuttia.

Venttiileihin 35 kuuluu pieniläpimittaisella venttiilillä varustettu ohitusputki, jonka tehtävänä on pysyttää kaikki putket 36 paineen alaisina, ilman syöttö käytännöllisesti katsoen nollassa, venttiileiden 35 suljettuna ollessa, niin että kun venttiilit 35 avataan, mammuttipumput 33 alkavat välittömästi toimia.

Sen sijaan että väliseinä 32 kuviossa 3 on pystysuora, kuviossa 4 se on kalteva, mistä on se etu, että selkeytysaltaat saadaan yläosastaan leveämmiksi, ilmastusaltaan kustannuksella, jolloin mammuttipumput samoin ovat kaltevassa sennossa.

Lisäksi, sen sijaan että ilmastusvyöhykkeen 27 ilmastus kuviossa 3 suoritetaan diffusöörien 28 avulla, kuviossa 4 se saadaan aikaan pintaan asennetun turpiinin 39 avulla.

Tämän keksinnön mukaisella yhdistetyllä laitteella jätevesien biologista puhdistusta varten saavutetaan joukko etuja, joita samaan tarkoitukseen käytetyillä ennestään tunnetuilla laitteilla ei saavuteta, nimittäin:

1. - Lietteen kierrätyksen hetkellinen määrä on riippumaton varsinaisen ilmastusvyöhykkeen hapen syöttötavasta ja -järjestelmästä, niin että kun putkiin 36 ei tule ilmaa, so. silloin kun asianomainen venttiili 35 on suljettuna, lietteen kierrätysmäärä on nolla; tällöin ei voi esiintyä "luonnollista kiertoa" mammuttipumpun ala- ja ylävirran puolella vallitsevien paineiden tasapainon johdosta, jonka määrää mammuttipumppujen purkauskohtien sijainti epäjatkovien aukkojen 29 väleissä; tämä luonnollisen kierron puuttuminen johtuu myös mammuttipumppujen sijainnista nestepinnan korkeudella tai sen alapuolella.
2. - Kierrätysilmamäärän, ja siten kierrätetyn lietemäärän sykkiminen tekee mahdolliseksi päästä hyvin suuriin huuhtelunopeuksiin mammuttipumppujen imuaukoissa 31 vaikka kierrätyksen kierrätysmäärän keskiarvo pysytetään varsin kohtuullisissa rajoissa.
3. - Sykkeiden rytmi on helposti säädettävissä, mikä tekee mahdolliseksi rajoittaa niiden kesto niin pieneksi kuin lietekerroksen inertia lasketutumisen aikana sallii.
4. - Laskemalla asianmukaisella tavalla painehäviöt aukkoissa 29 on jopa mahdollista kokonaan keskeyttää puhdistetun veden valuttaminen kierrätyksen kestoajaksi siitä selkeyttimestä missä kierrätys on käynnissä: itse asiassa sykkeiden vuorottelusta seurausena, jos mainittujen aukkojen 29 poikkileikkaus on riittävän pieni, on se, että se määrää hetkellisesti kierrätetyn ja ilmastusaltaaseen varastoituvan virtaaman valumaan ensisijaisesti siihen selkeytysaltaaseen, joka asianomaisella hetkellä on vailla kierrätystä ja jossa päällä olevan veden liike ei ole modifioitunut, mikä rajoittaa siihen selkeytysaltaaseen, jossa kierrätys on käynnissä, virtaamaa määrää ja estää lasketutumisen siinä häiriintymästä. Tämä ilmiö voidaan selittää seuraavasti:

Sykkiminen pysäyttää veden poikittaisen liikkeen vuorotellen kummassakin selkeytysaltaassaa, mikä antaa lietteen lasketutumisilmiölle mahdollisuuden tapahtua vapaasti ja siten estää kokonaan uudelleen sekoittumisen, ja homogenisoimalla uudelleen lietekerroksen parantaa suotautumista, mistä seuraa käsitellyn veden laadun paraneminen.

5. - Sen ansiosta, että mammuttipumput 33 ja aukot 29 on sovittu vinosti, voidaan kokonaan välttää kierrätetyn, sakean liet-

teen kulkeminen suoraan selkeytysaltaaseen sykkimisen aikana.

6. - Niiden tasojen suuren korkeuseron ansiosta, joissa ilmaa syötetään mammuttipumppuihin ja toisaalta ilmastusvyöhykkeeseen kuvion 3 mukaisessa tapauksessa jossa mammuttipumppujen ilmansyöttö-jakoputkiin ja ilmadiffusööreihin syötetään paineilmaa samasta lähteestä, saadaan estetyksi käytännöllisesti katsoen kokonaan hapetusilmamäärän (ja siten ilman paineen) vaihteluiden vaikutus kierrätysilman määrään.

Korkeusero h valitaan käytännössä siten, että se on paljon suurempi diffusöörien ilmamäärästä johtuvia paine-eron vaihteluita ottaen huomioon jakokalvojen 37 aiheuttama painehäviö.

7. - Mammuttipumppuissa käytettävissä olevan erittäin suuren liike-energian ansiosta liete voidaan kierrättää erittäin sakeana ja samalla suurentaa kierrätettyä kiintoainemäärää, mistä johtuu, että kierrätetty nestemäärä, joka häiritsee selkeytystä, pienenee.

8. - Selkeytettäväksi joutuvan nesteen tilavuuden pienenemistä käytetään edullisesti hyväksi sakeuden suurentamiseen ilmastusaltaassa ja niin ollen suuremman saastemäärän käsittelymiseen samassa tilavuudessa.

9. - Kierrätetyn lietteen sakeuden suurenemisesta yhdessä "upotettujen" mammuttipumppujen hyvän energiahyötysuhteen kanssa seuraa, että mammuttipumppuihin ruiskutettu ilmamäärä pienenee mahdollisimman pieneksi, niin että se vastaa vain muutamaa prosenttia biologisiin tarkoituksiin tarpeellisesta kokonaisilmamäärästä.

10. - Keksinnön mukaisten järjestelyiden ansiosta selkeytysaltaiden tilavuutta voidaan pienentää, varsinkin niiden syvyyttä, jonka tarvitsee ulottua vain ilmastusaltaan pohjan tasolle.

Edellä olevasta selityksestä käy ilmi, että riippumatta siitä, mikä käyttötapa, toteutustapa ja sovellutus on kysymyksessä, keksinnöllä saadaan aikaan yhdistettyjä laitteita jätevesien biologista puhdistusta varten joilla on samaan tarkoitukseen käytettyihin ennestään tunnettuihin laitteisiin verrattuna huomattavia etuja joista pääasialliset juuri edellä on mainittu.

Kuten edellä olevasta selviää, keksintö ei mitenkään ole rajoitettu niihin käyttötapoihin, toteutustapoihin ja sovellutuksiin, jotka edellä on selitetty; päin vastoin se käsittää kaikki muunnokset, jotka tulevat alan ammattimiehen mieleen, kuitenkin poikkeamatta keksinnön puitteista.

Patenttivaatimukset

1. Laitteisto jätevesien biologista puhdistusta varten aktiivilietteen avulla, joka laitteisto käsittää vähintään kaksi selkeytysallasta (30) jotka on yhdistetty erottavien väliseinien (32) avulla ilmastusaltaaseen (27), sarjan ensimmäisiä yhdyslaitteita laskeutuneen lietteen kuljettamiseksi kustakin selkeytysaltaasta (30) ilmastusaltaaseen (27), ja sarjan toisia yhdyslaitteita puhdistetun veden, joka on sekoitettu lietteen kanssa, siirtämiseksi ilmastusaltaasta (27) selkeytysaltaisiin (30), t u n n e t t u siitä että ensimmäiset yhdyslaitteet on muodostettu mammuttipumpuista (33) jotka ulottuvat kunkin selkeytysaltaan (30) pohjasta ilmastusaltaan yläosaan, jolloin näihin pumppuihin voidaan syöttää ilmaa jaksottaisella, sykkivällä syötöllä vuorotellen eri selkeytysaltaissa, mikä aiheuttaa kulloinkin lietteen sykkivän kierron yhdestä selkeytysaltaasta ilmastusaltaaseen, ja että toiset yhdyslaitteet ovat aukkoja (29), jotka on sijoitettu erottaviin väliseiniin (32) lähelle vedenpintaa, sen alapuolelle.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä että mammuttipumpuissa (33) on alaspäin levenevä imuaukko (31) kun taas kapea yläosa (36) käsittää näiden pumppujen (33) purkausaukot, jotka sijaitsevat erottavissa väliseinissä (32) olevien aukkojen (29) välissä siten, että nämä aukot ja purkausaukot vuorottelevat väliseinän pituussuunnassa.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että imuaukkojen (32) alapäätt muodostavat olennaisesti jatkuvan imuraon.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mammuttipumppujen (33) purkausaukot ja sisemässä väliseinässä (32) olevat aukot (29) ovat olennaisesti samalla korkeudella.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mammuttipumput (33) muodostavat 45-90° kulman vaakatason kanssa.
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen laitteisto, joka käsittää syöttölaitteen ilman syöttämiseksi sykkivästi mammuttipumppuihin, t u n n e t t u siitä, että syöttölaite (34, 35) säilyttää mammuttipumpuissa (33) vähennetyn paineen ilman virtauksen ollessa keskeytetty.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että syöttölaitteessa (34) on kaksi automaattista venttiiliä (35), jotka toimivat vuorotellen ja joista toinen on säädetty heikon ilmavirran syöttämiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ilman syöttölaite (34, 35) on säädetty siten, että voimakkaan ilman virtauksen käsittävät jaksot ovat lyhytaikaisia ja keskeytyneen ilman virtauksen käsittävät jaksot ovat pitempiaikaisia.

Patentkrav

1. Anläggning för biologisk rening av avfallsvatten med hjälp av aktivt slam, vilken anläggning innefattar åtminstone två klarningsbassänger (30), vilka är förbundna med hjälp av skiljeväggar (32) med en luftningsbassäng (27), en serie första förbindelseanordningar för transport av sedimenterat slam från envar klarningsbassäng (30) till luftningsbassängen (27), och en serie andra förbindelseanordningar för överförande av renat vatten uppblandat med slam från luftningsbassängen (27) till klarningsbassängerna (30), k ä n n e t e c k n a d av att de första förbindelseanordningarna utgöres av mammutpumpar (33), som sträcker sig från envar klarningsbassängs (30) botten till det övre partiet av luftningsbassängen, varvid dessa pumpar kan matas med luft genom periodisk pulserande matning turvis i de olika klarningsbassängerna, vilket förorsakar städse en pulserande cirkulation av slam från en klarningsbassäng till luftningsbassängen, och de andra förbindelseanordningarna utgöres av öppningar (29), vilka är placerade i skiljeväggarna (32) i närheten av vattenytan, under densamma.

2. Anläggning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att mammutpumparna (33) har en nedåt bredare blivande insugningsöppning (31), medan ett smalare övre parti (36) innefattar utströmningsöppningarna för dessa pumpar, vilka öppningar är belägna mellan öppningarna (29) i skiljeväggarna (32), så att dessa öppningar och utströmningsöppningarna omväxlar i skiljeväggarnas längdriktning.

3. Anläggning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d av att insugningsöppningarnas (32) undre ändar bildar en väsentligen fortlöpande insugningsspalt.

4. Anläggning enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d av att mammutpumparnas (33) utströmningsöppningar

och öppningarna (29) i de inre skiljeväggarna (32) är belägna på huvudsakligen samma höjd.

5. Anläggning enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d av att mammutpumparna (33) bildar en vinkel av $45-90^{\circ}$ med horisontalplanet.

6. Anläggning enligt något av patentkraven 1-5, vilken innefattar en matningsanordning för pulserande matning av luft till mammutpumparna, k ä n n e t e c k n a d av att matningsanordningen (34, 35) upprätthåller ett reducerat tryck i mammutpumparna (33) då luftströmmen är avbruten.

7. Anläggning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d av att matningsanordningen (34) uppvisar två automatiska ventiler (35), vilka verkar turvis och av vilka den ena är inställd för matning av en svag luftström.

8. Anläggning enligt patentkraven 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d av att luftmatningsanordningen (34, 35) är reglerad så, att de en kraftig luftström omfattande perioderna är kortvariga och de en avbruten luftström omfattande perioderna är av längre varaktighet.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 46 056 (C 02 c 1/08).
Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 294 304 (C 02 c 1/06).

FIG. 1

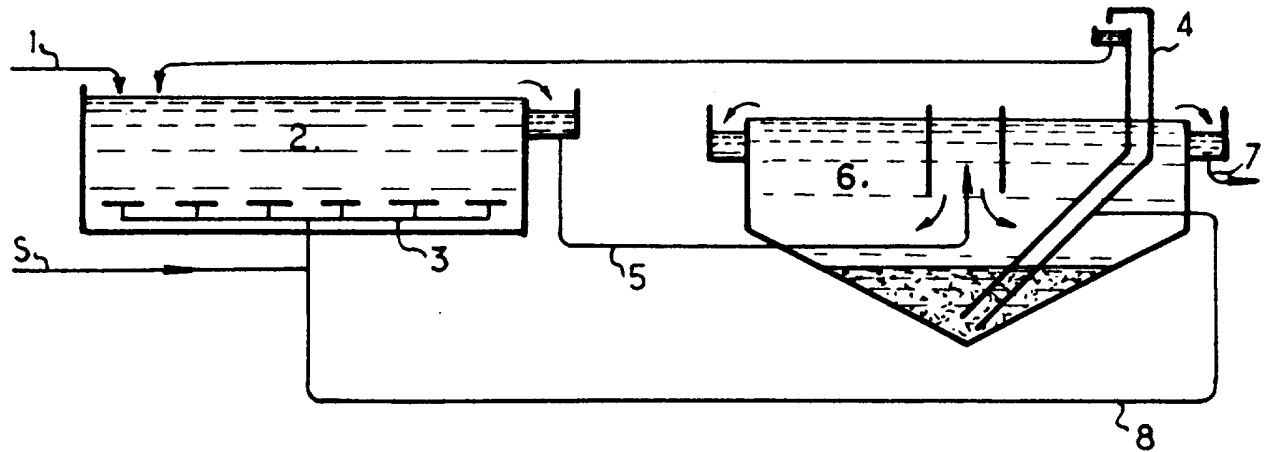


FIG. 2

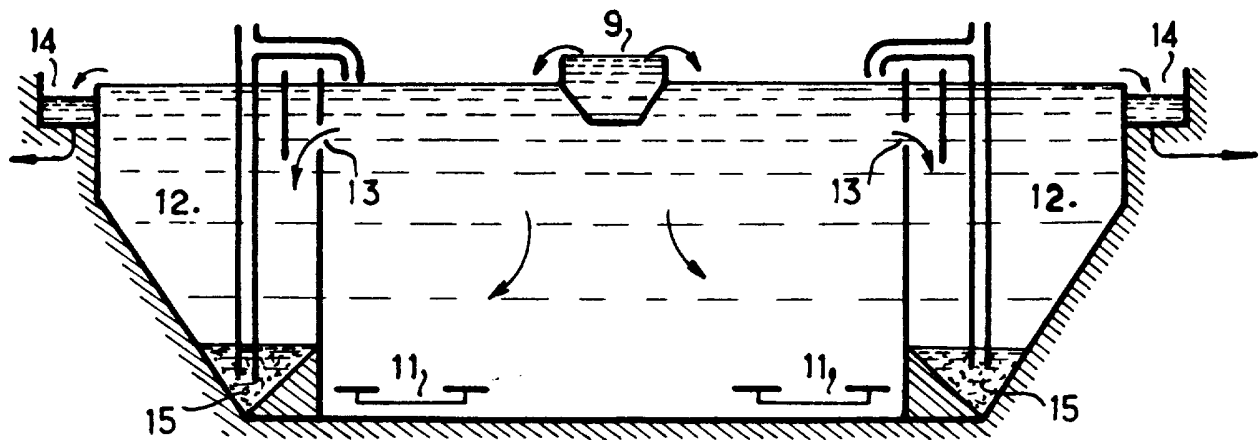


FIG. 3

57578

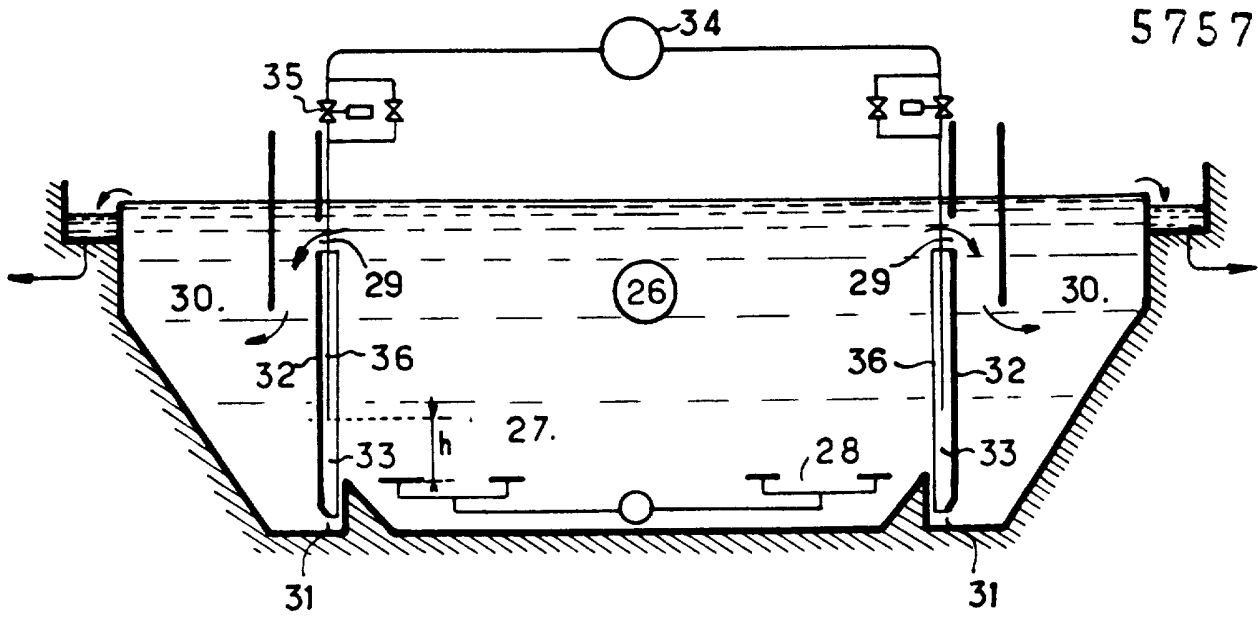


FIG. 4

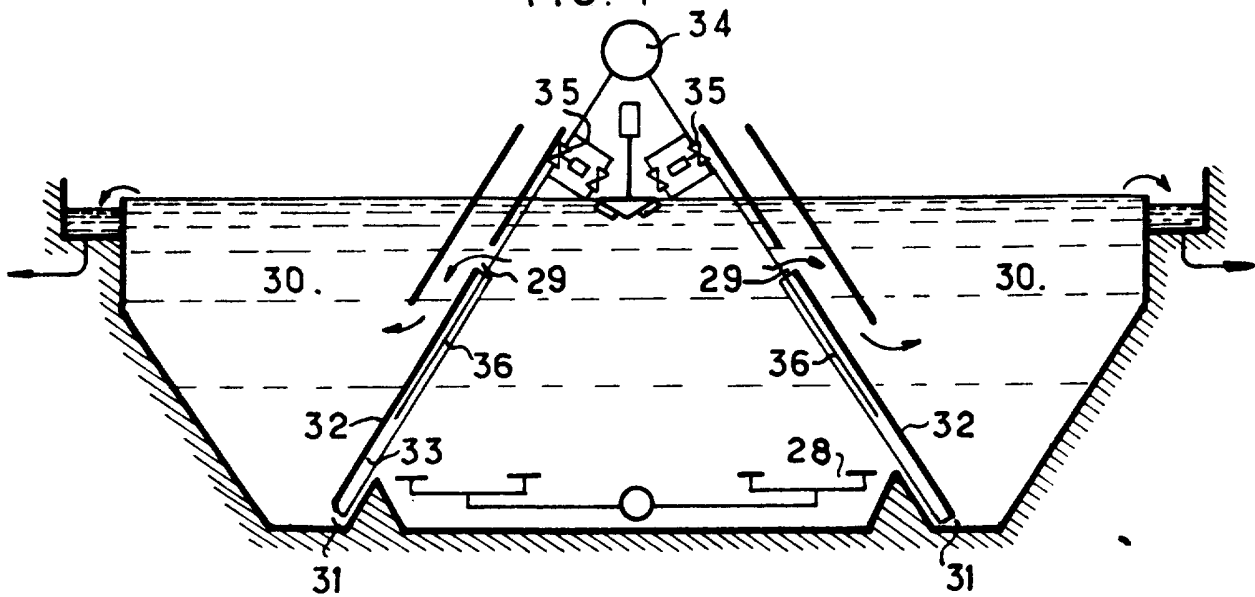


FIG. 5

