



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 79080

C (45) **Patent**
1984.08.10 10 11 1984

(51) Kvik./Int.Cl.⁴ C 02 F 3/30, 1/58

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus – Patentansökning	843134
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	09.08.84
(24) Alkupaivä – Giltighetsdag	09.08.84
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	11.02.85
(44) Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.07.89
(86) Kv hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	10.08.83
Ruotsi-Sverige(SE) 8304356-2 Toteennäytetty- Styrkt	

- (71) Purac Aktiebolag, Box 1146, Lund, Ruotsi-Sverige(SE)
- (72) Per-Erik Andersson, Sundsvall, Bengt Anders Olsson, Sundsvall, Nils Ludvig Molin, Lund, Thomas Gunnar Welanders, Malmö, Bengt Göran Hansson, Hörby, Ruotsi-Sverige(SE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Menetelmä peroksidipitoisten jätevesien puhdistamiseksi -
Sätt för rening av peroxidhaltiga avloppsvatten

(57)Tiivistelmä

On osoittautunut vaikeaksi suorittaa peroksidipitoisten jätevesien anaerobista puhdistusta. Keksinnön mukaisesti ongelma ratkaistaan pienentämällä veden peroksidipitoisuutta katalyyttisessä esikäsittelyvaiheessa, edullisesti entsymaattisessa esikäsittelyssä.

(57)Sammandrag

Det has visst sig vara svårt att genomföra anaerob rening av peroxidhaltiga avloppsvatten. Enligt uppfinningen löses problemet genom att vattnets peroxidhalt minskas i ett katalytiskt förbehandlingssteg, företrädesvis ett enzymatiskt förbehandlingssteg.

Menetelmä peroksidipitoisten jätevesien puhdistamiseksi

Tämä keksintö koskee menetelmää jätevesien, tarkemmin sanottuna peroksidipitoisten jätevesien anaerobiseksi puhdistamiseksi.

Teollisten jätevesien anaerobinen biologinen puhdistus on saanut yhä laajempaa käyttöä. Menetelmää on kuitenkin vain harvoissa tapauksissa käytetty metsäteollisuuden jätevesien puhdistukseen. Eräs syy tähän on, että tämän tyyppiset jätevedet sisältävät usein bakteereille myrkyllisiä yhdisteitä.

Peroksidilla valkaistun massan valmistuksesta tuleva jätevesi sisältää usein jäännösperoksidia metaania kehittäville bakteereille myrkyllisiä pitoisuuksia. Tavanomaista anaerobista puhdistusta ei tämän vuoksi voida käyttää tällaisille jätevesille.

Tämä keksintö koskee erityisesti menetelmää peroksidia sisältävien jätevesien puhdistamiseksi anaerobisesti, jossa jätevettä käsitellään vähintään kahdessa anaerobisessa vaiheessa, nimittäin hydrolyysi- ja happokäymisvaiheessa ja metaanikäymisvaiheessa, joita seuraa aerobinen vaihe, jolloin jätevedessä oleva peroksidi olennaisesti hajotetaan entsymaattisessa esikäsitteilyvaiheessa. Menetelmä on tunnettu siitä, että entsymaattiseen vaiheeseen tarkoitettut entsyymit kehitetään ainakin mainituissa aerobisessa vaiheessa.

Esillä olevan keksinnön mukaan kehitetään entsyymivaiheeseen menevät entsyymit ainakin mainituissa aerobisessa vaiheessa, joka sijaitsee anaerobisen puhdistusvaiheen jälkeen.

Peroksidikuormituksen pitämiseksi hydrolyysivaiheessa pääasiassa vakiona voidaan redokspotentiaalia hydrolyysivaiheessa mitata jatkuvasti ja käyttää ohjaamaan lietteen pa-

lauttamista hydrolyysivaiheen laskeutusvaiheesta entsyymivaiheeseen.

Keksintöä kuvataan seuraavassa lähemmin toteutus esimerkin avulla sekä viitaten oheen liitettyyn piirrookseen, joka esittää juoksukaaviota keksinnön toteutusmuodolle.

Esimerkki

Piirustus kuvaa peroksidia sisältävän jäteveden anaerobista puhdistusta. Puhdistus koostuu entsyymaattisesta esikäsittelyvaiheesta 1 peroksidin hajottamiseksi, anaerobisesta puhdistusvaiheesta 4 ja sitä seuraavasta aerobisesta vaiheesta 5 lopullista puhdistusta varten.

Jätevedessä oleva peroksidi eliminoidaan täysin entsyymivaiheessa 1 niin, että mitään peroksidia ei joudu anaerobiseen puhdistusvaiheeseen 4, jossa tapahtuu orgaanisen materiaalin muuttuminen metaaniksi ja hiilidioksidiksi. Jäljelle jäävä orgaaninen materiaali hajotetaan aerobisessa vaiheessa 5. Aerobisen vaiheen 5 jälkeen on asetettu laskeutusvaihe 16, jossa aerobinen liete 13 erotetaan ja pumpataan entsyymivaiheeseen 1. Aerobisilla bakteereilla on peroksidia hajottavia entsyymejä, etupäässä katalaasia. Nämä entsyymit hajottavat entsyymivaiheessa sisään tulevat peroksidit siitä huolimatta, että peroksidikuormitus tappaa entsyymejä sisältävät bakteerit. Kuolleet bakteerit voidaan käyttää bakteerien avulla hyödyksi anaerobisessa vaiheessa metaanin muodostamiseksi ja solujen rakentamiseksi. Anaerobinen vaihe 4 on edullista varustaa jälkilaskeutuksella 14 ja lietteen 15 palautuksella.

Erään tärkeän toteutusmuodon mukaisesti suoritetaan puhdistus kahdessa anaerobisessa vaiheessa, nimittäin hydrolyysivaiheessa ja metaanikäymisvaiheessa, jota seuraa aerobinen vaihe. Tällaisessa tapauksessa on edullista palauttaa liete entsyymivaiheeseen sekä hydrolyysivaiheesta että aerobisesta vaiheesta.

Entsyyimaattinen vaihe voidaan järjestää sekoitussäiliöksi, jolloin viipymisaika on sopivasti 2-3 tuntia.

Hydrolyysivaiheessa on sopivaa aikaansaada höytäleenmuodostus vedessä esiintyville suspendoituneille aineille. Höytäleet laskeutuvat erityisen hyvin, mikä merkitsee, että suspendoituneet aineet johtuen seuraavasta laskeutusvaiheesta säilyvät hydrolyysivaiheessa kunnes ne ovat hajonneet siinä määrin, etteivät ne enää laskeudu.

Entsyyimaattinen vaihe ja hydrolyysivaiheet voidaan suorittaa joko mesofiilisesti (n. 35 °C) tai termofiilisesti 50-60 °C:ssa. Termofiilisella prosessilla on useita etuja:

- 1) Parantaa peroksidin hajoamista.
- 2) Parantaa vaikeasti hajoavien komponenttien hydrolyysiä.
- 3) Kun hydrolyysivaiheesta poistuva virta lämpövaihdetaan alempaan lämpötilaan, laskeutumisominaisuudet paranevat ja täten liete on helposti luoksepäästävässä selviytyäkseen "peroksidishokista" entsyyimivaiheessa.

Hydrolyysivaihe voidaan järjestää sekoitetuksi säiliöksi, jossa viipymisaika on 7-10 h. Vaihe varustetaan jatkuvalla redoksepotentiaalin mittauksella, jota käytetään mittana vaiheen kyvylle hajottaa sisääntuleva peroksidi. Jos redoksepotentiaali nousee liian suureen arvoon, on vaarana reaktorin vaurioituminen. Redoksepotentiaalia käytetään tämän vuoksi entsyymiaktiivisuuden ohjaamiseen entsyyimivaiheessa esimerkiksi lietteen palautusasteen avulla.

Hydrolyysivaiheesta vesi jatkaa metaanivaiheeseen, jossa orgaaniset hapot muutetaan metaaniksi monimutkaisen mikrovastuston avulla, joka on valikoitu siten, että sillä on seuraavat toivottavat ominaisuudet:

1) Se kuluttaa nopeasti ja täydellisesti ne orgaaniset hapot, jotka reaktoriin syötetään, jolloin muodostuu metaania. Jopa pelkistetyt hapot, kuten propioni- ja voi happo muuttuvat nopeasti.

2) Se kestää erityisesti rikkivetyä, jota rikkiä tuottavat bakteerit muodostavat metaanivaiheessa.

3) Se muodostaa itsestään suuria höytäleitä, jotka laskeutuvat helposti seuraavassa laskeutusvaiheessa ja voidaan täten säilyttää reaktorissa.

Metaanivaihe voidaan järjestää sekoitussäiliöksi, jossa viipymisaika on 3-5 vuorokautta ja lämpötila 35-37 °C.

Viimeinen aerobinen vaihe ajetaan sopivasti biotornina.

Keksintö ei rajoitu kuvattuihin toteutusmuotoihin, vaan sitä voidaan muuttaa keksintöajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä mekaanisen tai kemimekaanisen selluloosamassan valmistuksesta saadun jäteveden anaerobiseksi käsittelemiseksi, jossa jätevettä käsitellään vähintään kahdessa anaerobisessa vaiheessa, nimittäin hydrolyysi- ja happokäymisvaiheessa (2) ja metaanikäymisvaiheessa (3), joita seuraa aerobinen vaihe (5), jolloin jätevedessä oleva peroksidi olennaisesti hajotetaan entsyymaattisessa esikäsittelyvaiheessa (1), **tunnettu** siitä, että entsyymaattiseen vaiheeseen tarkoitettut entsyymit kehitetään ainakin mainitussa aerobisessa vaiheessa (5).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että entsyymit muodostuvat katalaasista.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että hydrolyysi- ja happokäymisvaiheen (2) redoksipotentiaalia mitataan jatkuvasti ja arvoa käytetään lietteen palautuksen ohjaamiseen entsyymaattiseen esivaiheeseen (1).

Patentkrav

1. Förfarande för att biologiskt rena avloppsvatten från tillverkning av peroxidblekt mekanisk eller kemimekanisk massa, varvid avloppsvattnet renas i minst två anaeroba steg, nämligen ett hydrolys- och syrajämningssteg (2) och ett metanjämningssteg (3) följt av ett aerobt biologiskt reningssteg (5) varvid väteperoxid i avloppsvatten destrueras i ett enzymatiskt förbehandlingssteg (1), **kännetecknat** av att enzymerna genereras åtminstone i nämnda aeroba steg (5).

2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att enzymet utgöres av katalas.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att hydrolysstegets (2) redoxpotential mäts kontinuerligt och används för styrning av slamåterföringen från hydrolysstegets (2) sedimentationssteg (7) till det enzymatiska försteget (1).

