



C (45) 1989.03.10
1989.03.10

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ C 02 F 11/04, 3/28
// C 12 M 1/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

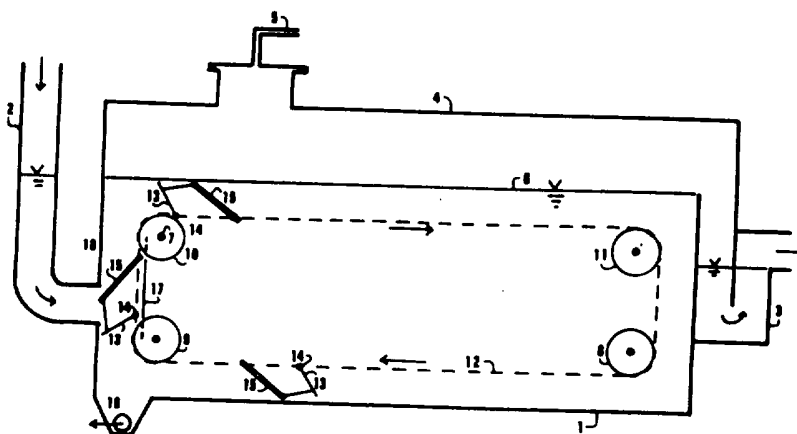
(21) Patentihakemus - Patentansökning	863670
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	10.09.86
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	10.09.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	11.03.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.89
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

(71)(72) Ilkka Veli Viitasalo, Paraistentie 11 A 7, 00280 Helsinki,
Suomi-Finland(FI)

(54) Anaerobilaitos - Anaerobanläggning

(57) Tiivistelmä

Laitos orgaanisen aineksen hajottamiseksi metaanikäymisen avulla. Laatikkomainen, suljettu tila on varustettu laahainkoneistolla, joka koostuu hammaspyörästä (11), hammasketjuista (12) ja niiden varassa kulkevista laahainpalkkeista (13). Nämä laahainpalkit tai osa niistä on varustettu reaktorin pohjalle laskeutunutta lietettä keräävällä kourulla, joka on siten muotoiltu, että siihen keräytynyt aines voi vapaasti pudota sen sisältä pois kourun kääntyttyä ylösalaisin, jolloin liete tehokkaasti sekoittuu. Laahain voidaan lujuuden lisäämiseksi varustaa hammasketjuihin nivelletyillä tukivarsilla (15). Kulkiessaan yläasennossa laahain lisäksi kulkee koskettaen käsiteltävän aineksen yläpintaa (6), jolloin se toimii mahdollisesti muodostuvan vaahdon ja pintakorpun poistajana. Sekoitustehon parantamiseksi laahain voidaan sovittaa kulkemaan väliseinien (17) avulla aikaansaaduissa solissa, jotka väliseinät samalla voivat toimia laahainkoneiston kannattimina. Lisäksi laitos on varustettu ennestään tunnetuilla elimillä käsiteltävän aineksen sisään- ja ulossiirtämiseksi, lämmittämiseksi, kemikaloimiseksi jne, sekä muodostuvien kaasujen kokoamiseksi ja käsittelemiseksi.



(57) Sammandrag

Anläggning för sönderdelandet av organiskt material med hjälp av metanjäsning. Ett lådformigt, slutet utrymme har utrustats med en skrapanordning bestående av kugghjul (11), länkkedjor (12) och på dem upphängda skrapbalkar (13). Skrapbalkarna eller en mängd av dem har utrustats med en det på reaktorns botten sedimenterade slammet uppsamlade ränna, utformad så att det in i rännan samlat material fritt kan falla bort då rännan svängs omkull, då slammet effektivt omrörs. För att öka skrapbalkens styvhet kan den utrustas med på länkkedjorna ledade stödarmar (15). Då skrapbalken rör sig längs sin övre bana i kontakt med det under hantering varande materialets yta (6) avlägsnar den både möjligt uppstående skum och flytskorp. För att öka uppblandningsinverkan kan skrapbalken installeras så att den rör sig i de med hjälp av mellanväggar (17) uppstående kanaler samtidigt som de nämnda mellanväggarna fungerar som stödordning för skrapmaskineriet. Därtill har anläggningen utrustats med tidigare kända organer för in- och utmatningen, uppvärmningen, kemikalieringen osv av det under hantering varande materialet, samt för samlandet och omhändertagandet av den utformade gasen.

Tämä keksintö kohdistuu orgaanisen aineksen hajottamiseen metaanikäymisen avulla laatikkomaisessa, suljetussa tilassa, joka on varustettu sinänsä tunnetuilla elimillä hajotettavan aineksen sisäänsyöttöä, poistamista ja lämmittämistä varten, muodostuvien kaasujen keräilyä ja johtamista varten sekä ennestään tuntemattomilla elimillä hajotettavan aineksen tarkoituksenmukaista sekoittamista ja siirtoja varten.

Metaanikäymiseen perustuvassa jätteiden tms orgaanisten ainesten käsittelyssä sekoitus on usein vaikeata. Käsiteltävät tilavuudet ovat suuria ja ainekset ovat epähomogeenisia. Huonon sekoittamisen seurauksena käsiteltävä massa kerrostuu reaktorisäiliössä, metaanibakteerit eivät sekoitu siihen, se lämpenee epätasaisesti jne. Reaktoriin muodostuu pintakorppu ja pohjakerrostuma. Lopulta reaktori on avattava ja muodostuneet kerrostumat poistettava, mikä on työlästä ja aiheuttaa suuria kustannuksia. Toisaalta on varottava liiallista sekoittamista, koska se vaatii energiaa, ja saattaa jopa haitata metaanibakteerien toimintaa.

Tehokkaan sekoituksen aikaansaamiseksi metaanikäymisreaktorit varustetaan joko riittävän suurilla pumpuilla, potkuri- tai lapasekoittimilla, hämmentimillä tai kaasusekoituksella. Myös itse reaktori voi olla liikkuva, jolloin sen sisältö sekoittuu. Pumput kuluttavat kuitenkin runsaasti energiaa, samoin potkurisekoittimet. Vaaka- ja pysty-akseliset hämmentimet säästävät energiaa, mutta vaativat yleensä sylinterimäisen säiliön ulottuakseen sen kaikkiin osiin. Kaasusekoitus, joko mannutpumppuun perustuvana tai ilman sitä, vaatii kalliin kaasukompressorin, ja tulee näin ollen kysymykseen vain suurissa yksiköissä.

Suorakaiteen muotoisilla, laatikkomaisilla reaktoritiloilla olisi useita etuja sylinterimäisiin nähden. Ne vievät vähän tilaa rinnakkain asetettuina, niiden valmistus on yksinkertaista useista eri materiaaleista ja ne on helppo jakaa osastoihin. Jäteveden puhdistuksessa suorakaiteen muotoiset altaat ovatkin e.m. syistä suosittuja laskeutusaltaina. Tällöin ne varustetaan laahaimilla, joiden tehtävänä on siirtää altain pohjalle laskeutunut liete keräyskouruun tai -taskuun edelleen käsiteltäväksi. Laahaimilla ei pyritä sekoittamaan käsiteltävää massaa, joten niiden liikkumisnopeus sovitetaan aina laminaarisen

virtausnopeuden alueelle, mikä alhaisen viskositeetin omaavia nesteitä käsiteltäessä merkitsee korkeintaan 0.03..0.06 m/s.

Myös anaerobireaktoreihin on esitetty asennettavaksi laahaimia, jotta käsiteltävä massa saataisiin siirtymään osastosta toiseen (EP 56.202, rivit 5,6 sekä 29) tai poistumaan reaktoritilasta (EP 56.202, rivi 35). Tällaisella laahaimella ei ole ollut sekoittavia ominaisuuksia. Pintakorpun torjuminen on jouduttu järjestämään erillisillä siipirattaan tai lavan muotoisilla elimillä. DE-hakemuksessa 2855389, sivu 8 ja Fig.1, on ketjuvetoista siirtoelintä (Förderorgan) ehdotettu pintakorpun siirtämiseen reaktio- ja poisto-osaston välisen väliseinän alitse. Tässäkään tapauksessa siirtoelimellä ei ole ollut sekoittavaa tarkoitusta. Ketjuvetoa, joka sinänsä on tunnettu, on hakemuksessa EP 52.049 käytetty kokonaan eri tarkoitukseen, nimittäin suurien suodatinkappaleiden siirtämiseen tasaisesti reaktiotilasta toiseen.

Edellämainituista hakemuksista voidaan selvästi havaita, että niissä kuvatut laahaimet suorittavat vain tavanomaisia siirtotehtäviä, ja että niiden yhteydessä kuvattuja reaktoreita on jouduttu täydentämään varsinkin pintakorpun rikkomiseen tarkoitetuilla apuelimillä.

Sekoituksen aikaansaamiseen aktiivisen biomassan ja sisäänsyötettävän raaka-aineen välillä niitä ei ole lainkaan suunniteltu, eivätkä ne siihen myöskään sovellu.

Nyt on yllättäen havaittu, että suorakaiteen muotoinen reaktoriallas on mahdollista varustaa täysin uudella elimellä, joka toisaalta toimii käsiteltävää massaa siirtävänä laahaimena ja pintakorpun hävittäjänä, mutta joka toisaalta pystyy saamaan aikaan aktiivisen biomassan ja sisäänsyötettävän raaka-aineen tarkoituksenmukaisen sekoittumisen halutussa kohdassa reaktoria. Keksintö perustuu laahainlapaan, joka muuttaa työtapaansa riippuen siitä, missä kohdassa reaktoritilaa se sijaitsee.

Keksinnön tunnusmerkit käyvät ilmi patenttivaatimuksesta 1. Eräs esimerkki tämän uuden laahaintyyppin toteuttamistavasta on esitetty kuvissa 1 ja 2, joiden numerointiin seuraavassa viitataan. Kuva 1 esittää tällaisella laahaimella varustetun metaanikäymisreaktorin sivukuvaa ja kuva 2 laahaimen sivukuvaa.

Laatikkomainen reaktoritila (1) on varustettu käsiteltävän massan tai lietteen sisäänsyöttöputkella (2) ja poistoaukolla (3) sekä kaasutiiviillä kannella (4) kaasukeräysputkistoinen (5). Reaktorissa käsiteltävän massan ja sen yläosaan kertyvän nesteen rajapintaa on merkitty numerolla (6). Reaktorin sisään on akseleille (7) asennettu pareittain hammaspyöriä (8,9,10,11), joiden varaan on ripustettu kaksi suljetun lenkin muodostavaa hammasketjua (12). Ainakin yksi akseli (7) on yhteydessä rektoriseinän ulkopuolella sijaitsevaan pyörityslaitteeseen, jonka ansiosta hammasketjut joutuvat liikkeeseen. Pyörityslaitte, joka sinänsä on tunnettu, on jätetty selvyyden vuoksi pois kuvasta. Hammasketjujen (12) kiertosuunta on kuvissa myötäpäivään, mutta saattaa keksinnön muissa toteutusmuodoissa myös vaihdella tietyn ohjelman mukaisesti.

Hammasketjuihin on lisäksi ripustettu yksi tai useampia laahainpalkkeja (13), jotka kiertävät hammasketjun mukana. Laahainpalkin sivuprofiili ja kiinnitys hammasketjuun on esitetty kuvassa 2. Laahainpalkki on olennaisesti taivutettu kulmaksi, jolloin sille muodostuu kourumainen profiili. Laahainpalkki on kiinnitetty nivelliitoksella (14) kumpaankin hammasketjuun. Palkin reuna on lisäksi kiinnitetty nivelliitoksisilla tukilistoilla (15) kumpaankin hammasketjuun. Palkissa voi kulmataitoksen lisäksi olla myös muita muotoja, eikä palkin sivuprofiilin tarvitse olla koko matkaltaan samanlainen. Palkkien ei myöskään tarvitse olla samanmuotoisia. Myös palkin kiinnitys hammasketjuun voi poiketa edellä esitetystä. Oleellista on, että palkkiin on muodostunut kourumainen osa.

Kun laahainpalkki (13) etenee hammasketjujen (12) vetämänä hammaspyörien (8) ja (9) välisellä osuudella, se kerää kulmataitostaan vastaan reaktorialtaan pohjalle laskeutunutta ainesta ja siirtää sen keräyskouruun (16), josta sitä voidaan aika ajoin poistaa. Tähän keräyskouruun joutuu automaattisesti myös käsiteltävän massan joukossa mahdollisesti oleva hiekka, joka näin saadaan poistetuksi reaktorista. Siirryttyään hammaspyörien (9) ja (10) väliselle osuudelle laahainpalkki nostaa kulmataitokseensa jäänyttä materiaalia hitaasti ylös pohjasta. Tukilista (15) estää laahainpalkkia taipumasta alaspäin. Ohitettuaan hammaspyörän (10) laahainpalkki on kääntynyt ylösalaisin, jolloin palkin kulmataitoksessa oleva materiaali putoaa alaspäin sekoittuen tehokkaasti ympäröivän muun aineksen kanssa.

Hammasyörät (10) ja (11) on sovitettu niin, että laahainpalkki niiden välisellä osuudella kulkee pinnassa (6). Näin se siirtää tehokkaasti pintaan kertyvän vaahdon ja pintakorpun poistoaukkoon (3), jolloin mitään pintakerrostumia ei pääse muodostumaan. Kuljettuaan hammasyörien (11) ja (8) välisen osuuden laahainpalkki aloittaa uuden kieroksen pohjaa myöten.

Laahain- ja sekoituskoneiston mikään osa ei sijaitse tai liiku reaktorialtaan keskustassa. Näin ollen tämä tila jää vapaaksi, ja se voidaan tarvittaessa varustaa muilla elimillä tai rakenteilla, kuten väliseinillä, laskeutusta tehostavilla lamelleilla, lämmityslaitteilla, seiniä tukevilla poikkipalkeilla, huokoisilla suodatinkappaleilla tai -levyillä. Nämä kaikki edellä mainitut laitteet, rakenteet ja elimet ovat ennestään tunnettuja. Tekniikan tasolle uutena ratkaisuna voidaan kuitenkin reaktoriin, esimerkiksi hammasyörien (9) ja (10) väliin sovittaa poikittainen väliseinä (17) siten, että laahainpalkki joutuu kulkemaan ylöspäin noustessaan väliseinän (17) ja päätyseinän (18) välisessä solassa saaden samalla solassa olevan lietemassan tehokkaaseen liikkeeseen ylöspäin. Väliseinää (17) voidaan käyttää myös hammasyörien (9) ja (10) kannattimena, jolloin ne eivät välttämättä tarvitse akseleita (7).

Patenttivaatimukset

1. Reaktori liete- ja nestemäisten massojen anaerobiseksi käsittelemiseksi ja muodostuvien kaasujen talteenottamiseksi, joka on muodoltaan olennaisesti laatikkomainen, ja jossa on käsiteltävän massan sisäänsyöttö- (2), poisto- (3,16), ja lämmityslaitteet samoin kuin muodostuvien kaasujen keräily- ja poisjohtamis- laitteet (4,5), t u n n e t t u siitä, että se on varustettu sekoittavalla laahainkoneistolla, jonka laahainpalkit (13) ovat poikkileikkaukseltaan kourumaisia siten, että ne reaktoritilan pohjaa myöten laahatessaan keräävät ja siirtävät reaktorin pohjalle laskeutunutta lietettä reaktorin alkupäähän, nostavat siellä kouruunsa kertyneen lietteen ylös lähelle käsiteltävän massan pintaa, ja kääntyessään radallaan ympäri antavat lietteen vapaasti pudota alaspäin, aikaansaaden tällöin reaktorin alkupäässä lietteen ja sisäänsyötetyn massan sekoittumisen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, tunnettu siitä, että laahainkoneiston sekoittavat laahainpalkit (13) on sovitettu kulkemaan yläasennossaan niin, että ne siirtävät käsiteltävän massan pintaan (6) kertyvää pintakorppua reaktorin poistoaukkoa (3) kohden.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, tunnettu siitä, että sekoittavat laahainpalkit (13) on tuettu laahainketjuun (12) yhdistetyillä, nivelliitoksilla tukilistoilla (15).
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, tunnettu siitä, että siihen on asetettu yksi tai useampia väliseiniä (17) siten, että ne joko keskenään tai yhdessä reaktorin päätyseinien, pohjan tai nestepinnan kanssa muodostavat solia, joiden väljyys on sellainen, että laahainpalkit (13) pääsevät niiden kautta kulkemaan.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, tunnettu siitä, että siihen asetetut väliseinät (17) toimivat laahainkoneiston hammaspyörien (8,9,10,11) akseleiden (7) kannattimina.

Patentkrav

1. Reaktor för anaerob behandling av slamaktiga och flytande substanser och tillvaratagande av därvid uppstående gaser, som väsentligen är lådformig och som har anordningar för inmatning (2), utmatning (3,16) och uppvärmning av den massa som skall behandlas samt uppsamling och avledning av uppstående gaser (4,5), k ä n n e t e c k n a d a v att den är försedd med en släpmechanism vars skrapbalkar (13) är rännformiga i genomskärning så att de under sin gång längs reaktorbotten samlar upp och förflyttar det på botten sedimenterade slammet till främre partiet på reaktorn, upplyfter där det i rännan samlade slammet till närheten av ytan på den massa som skall behandlas, och låter slammet fritt falla ned när de svänger sig runt under sin gång, varvid de i reaktorns främre parti åstadkommer uppblandning av slammet och den inmatade massan.

2. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att den omblandande släpmechanismens skrapbalkar (13) är anordnade så att de i sitt översta läge transporterar ytskorpan som samlas på ytan (6) av det material som skall behandlas mot reaktorns utmynning.

3. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att de omblandande skrapbalkarna (13) är stödda med i släpkedjan (12) fästade, ledade stödarmar (15).

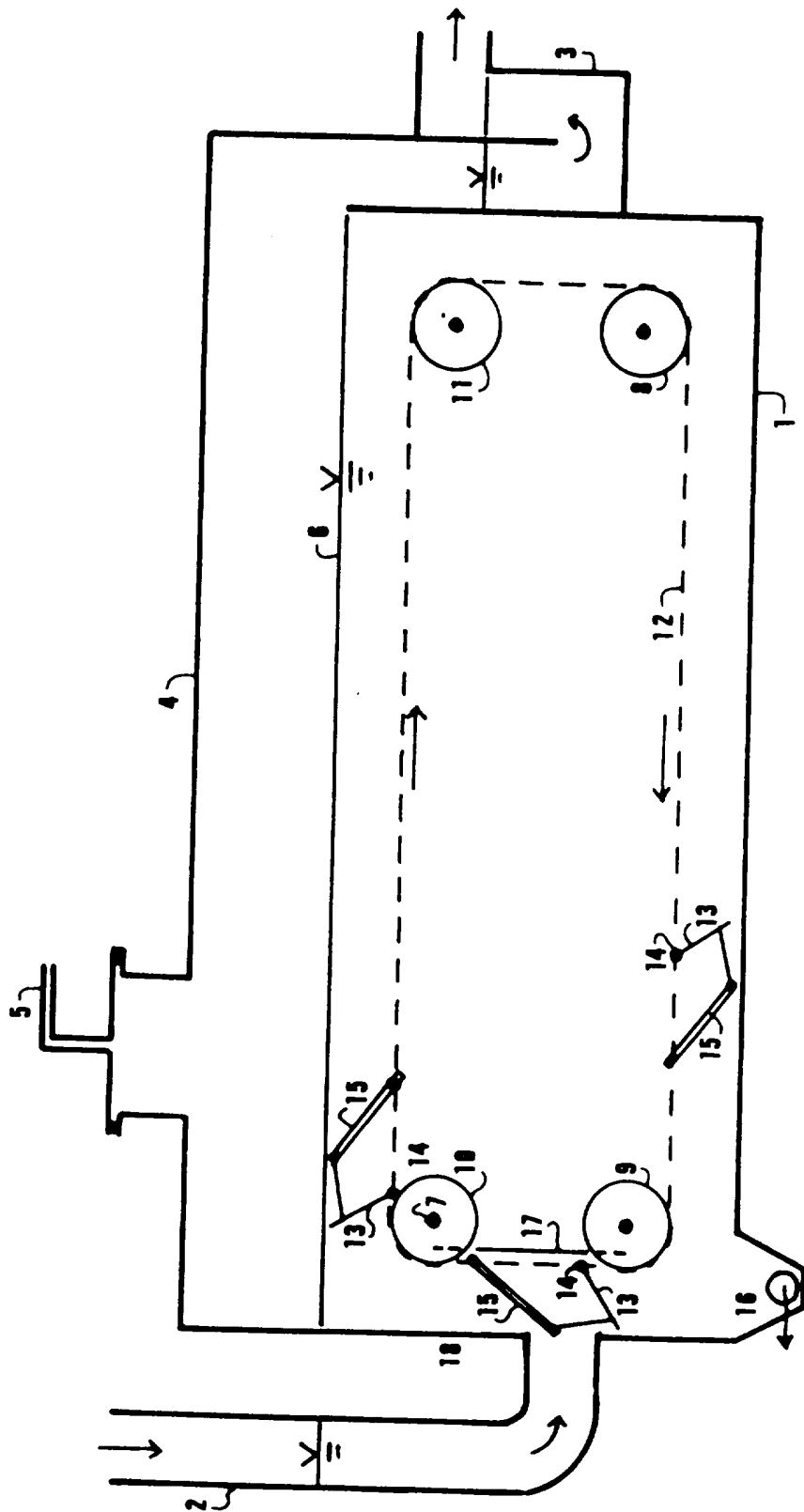
4. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att in i den har anordnats en eller flere mellanväggar (17) så att de antingen med varandra eller tillsammans med reaktorns gavlar, botten eller vätskeyta bildar mellanrum, vilkas dimension tillåter skrap- balkarna (13) passera igenom dem.

5. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att de in i reaktorn anordnade mellanväggarna (17) fungerar som hållare för axlar (7) i släpmechanismens kugghjul (8,9,10,11).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 855 389 (C 02 F 11/04). EP 52049 (C 12 M 1/00), 56202 (C 12 M 1/00).

77832



77832

2

