

(19)



(10) **LT 5179 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **5179** (51) Int. Cl.⁷: **B30B 3/00**
B03B 9/06
C10L 5/46
- (21) Paraiškos numeris: **2004 031**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2004 04 01**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 08 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **2004 11 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/EP02/09855**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2002 09 03**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2004 04 01**
- (30) Prioritetas: **101 42 906.1, 2001 09 03, DE**
- (72) Išradėjas:
Christian WIDMER, CH
Rudolf HARTMANN, CH
- (73) Patent savininkas:
Rudolf HARTMANN, Grauensteinweg 4, CH-4460 Gelterkinden, CH
- (74) Patentinis patikėtinis:
Marius JAKULIS - JASON, AAA, Rūdninkų g. 18/2, LT-01135 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Atliekų apdorojimo būdas ir apdorojimo įranga

- (57) Referatas:

Išradimas susijęs su neperdirbamų atliekų ir kitų organinėmis medžiagomis prisotintų atliekų produktų apdorojimo būdu ir su šių atliekų apdorojimo įranga.

Pagal išradimą atliekų produktas, turintis organinių komponentų, šildomas reaktoriuje vakuume iki vandens virimo temperatūros, taip kad vandenį nešančių ląstelių struktūrų membranos suardomos, ir sunkusis organinėmis medžiagomis prisotintas ląstelių vanduo gali būti pašalintas su išmetamaisiais garais.

Šis išradimas susijęs su atliekų apdorojimo būdu pagal 1 apibrėžties punktą ir atliekų apdorojimo įranga pagal 13 nepriklausomą apibrėžties punktą.

Atliekų, tokių kaip, pvz., buitinių atliekų, pramonės atliekų, organinių atliekų ir t.t., utilizavimas nurodomas atliekų reguliavimo įstatymuose, o kai tik galima atliekos turi būti naikinamos. Atliekų utilizavimo taisyklės daugiausia taikomos bet kokiems atliekų laikytojams, taip pat komunalinėms įmonėms, pvz., miesto ir komunalinės valymo tarnybos, priklausomai nuo jų darbo režimo, naikinant atliekas. Atliekų utilizavimo taisyklės ir Federalinės Vokietijos aplinkos apsaugos taisyklės (BIMSCHV) nurodo, kad atliekos turi būti neatidėliotinai surenkamos, transportuojamos, laikomos ir apdorojamos tokiu būdu, kad nuotekų utilizavimo pasirinkimui nebūtų trukdoma. Kad būtų laikomasi utilizavimo režimo, utilizavimas medžiagos ir energijos požiūriu yra prieinamas bendruomenėms.

Medžiagos utilizavimas reiškia atliekų perdirbimą į antrinę žaliavą, kuri bus panaudota energijai taupyti. Kitaip sakant, kuro pakaitalų gamyba manoma būtų medžiagos utilizavimas, kuris turi būti kitoks negu neatidėliotinas atliekų sudeginimas. Šiuo metu paskiausiai minima alternatyva yra dažniausiai naudojamas atliekų utilizavimas. Tačiau problematiškas šiluminis utilizavimas, kurio vertė apribojama atitinkamomis išlaidos instaliavimo technologijai tam, kad atitiktų įstatymų nuostatas, ypač dėl išmetamųjų dujų. Be to, vyksta visuomenės diskusijos dėl įprastų atliekų sudeginimo gamyklų, dėl šios priežasties bendruomenės stengiasi tiekti atliekas utilizavimui.

DE 196 48 731 A1 aprašytas atliekų apdorojimo būdas, kai atliekų frakcijos organinės sudedamosios dalys išplaunamos filtrų sistemoje, o biologiškai stabilizuotas likutis sudeginamas džiovinant. Toks deginimas vyksta įprastose atliekų deginimo gamyklose, taigi iškyla problemos dėl išmetamųjų dujų, kai termiškai utilizuojama, kaip aprašyta anksčiau.

DE 198 07 539 aprašytas atliekų likučio terminio apdorojimo būdas, kai frakcija, turinti didelę šiluminę vertę, gaunama iš atliekų mechaniškai ir biologiškai apdorojant. Ši frakcija, turinti didelę šiluminę vertę, tiekama kaip kuro pakaitalas į deginimo gamyklą, kuri veikia kol energetiškai sujungta su energetiškai intensyvia įmone. Kaip alternatyva šis kuro pakaitalas taip pat gali būti naudojamas tiesiogiai energetiškai intensyvioje įmonėje. Žinomu

sprendimu biologinis stabilumas gaunamas per apdorojamų atliekų organinės medžiagos aerobinį irimą.

DE 199 09 328 A1 aprašytas atliekų likučio apdorojimo būdas, kai likutis tiekiamas aerobinei hidrolizei, biologiškai stabilizuojama frakcija veikiama oru ir išplaunama skysčiu (vandeniu) reaktoriuje. Atmosferos deguonies poveikis ir tuo pačiu metu vykstantis sureguliuotas drėkinimas baigiasi medžiagų mišinio aerobiniu, šiluminiu kaitinimu taip, kad organinės ląstelės suardomos ir atpalaiduotos organinės medžiagos išnešamos plovimo skysčiu. Šiame žinomame reaktoriuje medžiagų mišinys nešamas per reaktorių skersine orui ir plaunančiam skysčiui kryptimi transportavimo / maišymo priemonių sistemos dėka.

Ši aerobinė hidrolizė parodė puikius rezultatus pirmose eksperimentinėse įmonėse, tokiu būdu yra įmanoma palyginus mažomis sąnaudomis įrenginių technologijos požiūriu sukurti kuro pakaitalą, kuris gali būti neišplautas, bekvapis ir charakterizuojamas didele šilumine verte. Šis kuro pakaitalas gali, pavyzdžiui, būti tiekiamas pavertimui dujomis, o gautos dujos gali būti vėliau naudojamos energetinėse įmonėse ir cemento gamyklose arba metanolio gamybai, arba kaip redukuojanti medžiaga plieno fabrikuose.

Aukščiau aprašytame atliekų utilizavimo būde reikalinga brangi technologinė įranga aerobinei hidrolizei atlikti, taigi, panašioms įmonėms, iš vienos pusės, reikia didelio ploto ir, iš kitos pusės, yra palyginus brangu. Tokiu būdu pagaminamas didelis kiekis labai užterštų išmetamųjų dujų, kurios turi būti tiekiamos į komplikuoatą ir brangų dujų valymą ir deginimą pagal 30-ąjį BIMSCHV.

Priešingai, išradimas remiasi tikslu pateikti atliekų apdorojimo būdą ir apdorojimo įrangą, kai liekamųjų atliekų stabilizavimas gali būti atliktas sumažintomis sąnaudomis būdo ir aparato požiūriu.

Šis tikslas pasiekiamas būdo apibrėžties 1 punkto požymiais ir apdorojimo įrangos apibrėžties 13 punkto požymiais.

Pagal išradimą atliekų šiluminis stabilizavimas atliekamas reaktoriuje, dirbančiame apytikriai vandens virimo diapazone vakuume. Dėl darbo vakuume praktiškai nesusidaro

išmetamosios dujos ir likusios medžiagos gali būti naudojamos ir saugomos kaip produktas sausu sunkiai skaidomu ir higienišku būdu.

Dėl reaktoriaus darbo pobūdžio pagal išradimą organinių ląstelių irimas gali būti pagreitinamas iš esmės biologiniu pūdymu palyginti su įprastais filtravimo procesais, aprašytais pradžioje, be to, reikalingi tik ligi šiol įprastos medžiagos frakcijos apdorojimo periodai. Tai leidžia suteikti reaktoriui iš esmės daug kompaktiškesnę konstrukciją, kai pagal pirmuosius preliminarinius bandymus reaktoriaus tūris, esant vienodam našumui, yra nedaugiau negu apie 5 % ankstesnio perkoliatoriaus tūrio.

Liekamųjų atliekų organinių sudedamųjų dalių terminis apdorojimas vandens virimo diapazone veda prie vandens turinčių ląstelių struktūrų membranų staigaus suardymo, o atpalaiduotas, organiškai labai užterštas ląstelėmis vanduo gali būti pašalintas iš reaktoriaus. Dėl kaitinimo ir vakuumo poveikio reaktoriaus viduje pagerinama sudedamųjų dalių sanitarinė būklė, ir jos gali būti naudojamos be jokio poveikio žmogaus sveikatai.

Todėl, kad virimo temperatūra vakuumu pažeminama žemiau atliekų plastiko komponento lydimosi taško, plastiko dalys negali išsilydyti per ekstrahavimą virinimu arba džiovinimą virinant, tokiu būdu užteršiamos vidinės talpyklos sienelės, ir kaip pasekmė, pablogėja šilumos perdavimas.

Pagal naudingą išradimo būdo variantą reaktorius veikia kaip ekstraktorius virinimu, kuriame plovimo skystis naudojamas liekamosioms atliekoms, kuris buvo šildytas iki virimo temperatūros, tokiu būdu liekamųjų atliekų organiškai užterštos sudedamosios dalys išplaunamos. Preliminarūs bandymai parodė, kad tokiame ekstraktoriuje virinimu net liekamosiose atliekose esantis azotas pašalinamas amoniako forma. Dėl amoniako pašalinimo azoto kiekis liekamosiose atliekose sumažinamas iki tokios apimtys, kad tampa nebereikalingas azoto oksidų pašalinimas tolesniuose būdo etapuose, t.y. organiškai užteršto plaunamojo skysčio apdorojime biodujų įrangoje.

Organinės medžiagos dalis liekamosiose atliekose gali būti dar sumažinta, jei po ekstrahavimo virinimu eina džiovinimas virinant, kai termiškai stabilizuotos liekamosios atliekos, likusios po ekstrahavimo virinimu, yra tiekiamas į reaktorių pagal išradimą, tuo

atveju, be to, nereikia plovimo skysčio, bet tiktai terminis stabilizavimas, kaitinant jau stabilizuotas liekamasias atliekas, atliekamas virimo diapazone vakuumė.

Būdo efektyvumas dar padidinamas, jei prieš džiovinimą virinant ir (arba) ekstrahavimą virinimu vyksta išankstinis šildymas, tokiu būdu mažiau šilumos energijos reikia tiekti į reaktorių tam, kad pakaitintų liekamasias atliekas iki virimo temperatūros.

Liekamųjų atliekų tinkama sudėtis taip pat gali būti tinkama pasiekti terminį stabilumą ekstrahavimu virinant arba tik džiovinimu virinant, pageidautina, kad išankstinio šildymo stadija būtų vykdoma anksčiau.

Šis išankstinis šildymas, pageidautina, kad būtų atliktas aerobiniu mirkymo būdu. Tokio aerobinio šildymo atveju vyksta biologiškai generuota hidrolizė, kuri biochemiškai pagreitina ląstelių puvinį ir tokiu būdu padidina išplovimo greitį tolimesniame ekstrahavime arba atitinkami pakelia dehidrataciją tolimesniame džiovinime.

Išmetamieji garai, susidarantys po ekstraktoriaus virimu arba džiovintuvo virinant, viename iš naudingų įgyvendinimo variantų šaldomi kondensatoriumi arba priemonėmis, turinčiomis tą patį efektą, ir tokiu būdu kondensuojami, taip kad procesas gali būti atliktas iš esmės nesant naudoto oro, išskyrus nedaug pratekėjusio oro.

Galimai susidaręs nutekėjęs oras gali būti su mažiausiomis sąnaudomis būdo technologijos požiūriu sudegintas degiklyje arba gali būti tiekiamas tolesniam apdorojimui, pavyzdžiui, į naudoto oro valymo įrangą.

Kaip jau buvo pastebėta, organiškai užterštas plovimo skystis, atsiradęs po ekstrahavimo virimu, gali būti tiekiamas į biodujų įrangą.

Biodujų įrangoje išvalytas fermentacijos vanduo grąžinamas į virinimo reaktorių kaip ciklo arba proceso vanduo. Generuotos biodujos gali būti panaudotos proceso šilumos generavimui reaktoriuje arba elektros energijos sukūrimui, taip kad sistema dėl energijos galėtų iš esmės dirbti autonomiškai.

Optimaliame įgyvendinimo variante po džiovinimo virinant šilta sausa medžiaga tiekama į atliekų džiovinimą šaldant be oro, tokiu būdu šilta sausa medžiaga dar kartą džiovinama tuo pačiu metu vykstančiu rasos taško žemėjimu.

Liekamųjų atliekų apdorojimo įrangos bazinį modulį pagal šį išradimą iš esmės sudaro šildymo reaktorius, veikiantis vakuume ir turintis liekamųjų atliekų arba medžiagos pakrovimą ir medžiagos iškrovimą, taip pat maišymo įrenginį liekamosioms atliekoms transportuoti ir kerpamosioms jėgoms įvesti.

Reaktorius gali veikti kaip ekstraktorius virinimu, kai tiekiamas plovimo skystis, ir kaip džiovintuvas virimu be plovimo skysčio.

Pageidautina, kad reaktoriaus maišymo įrenginys būtų suformuotas tokiu būdu, kad jo maišymo elementai atplėštų medžiagą, prikibusią prie vidinių periferinių reaktoriaus sienelių per vieną apsisukimą, tokiu būdu būtų išvengta sienelių paviršiaus apsidengimo. Dėl maišymo įrenginio poveikio medžiaga perkeliama išilgai šildomų vidinių periferinių sienelės paviršių ir transportuojama nuo medžiagos pakrovimo į medžiagos iškrovimą ir pasirenkamai priešinga kryptimi.

Geriau, kai maišymo įrenginys turi sliekinės pavaros formą, sliekinė pavara gali būti sukonstruota su centriniu vėliu arba be jo.

Maišymo įrenginio pavaros mechanizmas gali veikti reversine kryptimi, tokiu būdu transportavimo kryptis yra reversinė.

Maišymo įrenginio poveikis yra ypatingai geras, kai maišiklis sukonstruojamas šildomas.

Optimaliame įgyvendinimo variante liekamosios atliekos ir plovimo vanduo tiekiami per bendrą medžiagos tiekimo angą.

Reaktorius gali turėti labai kompaktišką konstrukciją, jei jis pateikiamas su dviem sekcijomis, turinčiomis vieną atitinkamą maišiklį įrengtą jame. Šios dvi sekcijos gali būti tarpusavyje susijusios per apdorojamos medžiagos judėjimą pirmyn arba grįžtančios medžiagos judėjimą pirmyn, tokiu būdu medžiaga gali būti tiekama cirkuliacijai.

Tinkamame būdo variante termiškai stabilizuota atliekų frakcija tiekama į presą su organinėmis sudedamosiomis dalimis esančiomis presavimo vandenyje, kuris pakeičiamas biodujų įmonėje.

Dėl aukščiau aprašytos medžiagų srautų cirkuliacijos, atsirandančios atliekų apdorojime ir užterštos biologinėmis sudedamosiomis dalimis, atliekų utilizavimas atitinka net tiksliausius įstatymų leidėjo reikalavimus, kaip aprašyta, pvz., 30-ame BIMSCHV, esant palyginus mažoms sąnaudoms, nes nereikia jokių pagal ciklo eigą išdėstytų valymo stadijų naudotam orui ir susidariusioms nuotekoms.

Kaip energijos generatorių reaktoriui šildyti galima naudoti, pvz., degiklį, dujų turbiną arba dujų variklį, kuriems anksčiau paminėti medžiagų srautai, tokie kaip biodujos, atsirandančios biodujų įmonėse, organiškai užterštas naudotas oras, atsirandantis virinimo reaktoriuje, arba naudotas oras, atsirandantis atliekų dehidratavimo metu, tiekiami beatliekiniam sudegimui.

Kiti naudingi išradimo patobulinimai yra tolesnių priklausomų punktų dalykai.

Toliau optimaliausi išradimo įgyvendinimo variantai bus tiksliau paaiškinti su nuorodomis į schematiškus brėžinius, kuriuose:

Fig. 1 parodyta bazinio modulio, skirto liekamosioms atliekoms apdoroti ekstrahavimu virinant, būdo diagrama;

Fig. 2 parodyta bazinio modulio, skirto liekamosioms atliekoms apdoroti džiovinimu virinant, būdo diagrama;

Fig. 3 parodytas reaktorių naudojimą būde pagal Fig. 1 ir 2;

Fig. 4 parodytas reaktoriaus pagal Fig. 1 įgyvendinimo variantas;

Fig. 5, 6, 7 parodyti reaktoriaus sekcijų, skirtų ekstrahavimui virinimu / džiovinimui virinant, suderinto išdėstymo schematiškai vaizdai; ir

Fig. 8 parodytas liekamųjų atliekų apdorojimo būdo ekstrahavimu virinant ir tolesniu džiovinimu virinant, bazinis principas.

Fig. 1 schematiškai parodytas bazinis principas minimalios įrangos, kuri skirta atlikti ekstrahavimo virinimu būdą, kuriuo apdorojamos organiškai užterštos atliekos, tokios kaip, pvz.:

- liekamosios atliekos,
- valgyklų atliekos,
- maisto pramonės atliekos,
- daržovių ir kitų papildomų organinių atliekų medžiagos,
- nutekamieji vandenys ir fermentacijos nuosėdos,
- gėrimų gamybos biologinės nuosėdos, tokios kaip misa.

Organiškai užterštos medžiagos 1 tiekiamos į reaktorių 2 ir atskiedžiamos švariu vandeniu arba cirkuliacijos skysčiu 6. Atliekų ir skysčio suspensija 74 maišymo įrenginiu 8 maišoma ir transportuojama. Šilumos tiekimas, kad būtų pasiekta virimo temperatūra, vykdomas šildymo gaubtu 4.

Tam, kad būtų pagreitinamas šildymo procesas, taip pat galima kartu įvesti suspaustą garą 38 tiesiog į suspensiją 74 ir (arba) per ankstesnę šildymo stadiją, nepateiktą detaliau.

Šių liekamųjų atliekų esminė dalis sudaryta iš trumpos grandinės junginių, kurie daugiausia absorbuojami ant paviršiaus. Jei šis paviršius nuplaunamas karštu proceso vandeniu, tuomet visų pirma netirpūs junginiai hidrolizinami ir išplaunami. Intensyvaus kvapo organinių atliekų junginiai ir hidrolizės produktai yra palyginti gerai tirpstantys vandenyje ir gali būti išplauti plovimo skysčiu. Tokiu pašalinimu gaunamas organinių medžiagų sumažinimas ir liekamųjų atliekų dezodoravimas.

Dirbant virinimo ekstraktoriui vandens virimo taško diapazone vakuume, ekstrahavimo fizinis / cheminis poveikis iš esmės padidinamas, padidinant bakterinį skaidymą. Medžiagų mišinio organinės ląstelės suardomos ir atpalaiduojamas ląstelių vanduo, o ištirpusios organinės medžiagos transportuojamos plovimo skysčiu. Buvo nustatyta, kad naudojant virimo ekstraktorių 2 vietoj įprasto perkoliatoriaus, apdorojimo laikas sumažinamas nuo apytikriai dviejų dienų įprastiems perkoliatoriams iki dviejų valandų, taigi virimo ekstraktorių 2 gali būti sukonstruotas iš esmės mažesnio tūrio, negu įprasti perkoliatoriai tam, kad apdorotų atliekas tuo pačiu našumu.

Šilumos sukūrimo procesas atliekamas šilumos generavimo įranga 26, kur šilumos energija 28 generuojama šilto vandens, suspausto karšto vandens, terminės alyvos arba garo 28 forma. Kaip energijos nešiklį 24, tiekiamą į šilumos generavimo įrangą, galima naudoti biodujas, besigeneruojančias šiame procese, ir (arba) taip pat naudoti kitą iškastinį kurą arba elektros energiją.

Virinimo stadijos metu virinimo ekstraktoriuje 2 virimo taškas išlaikomas žymiai žemiau 100 °C dėl sumažinto slėgio, o gaubto 4 temperatūra nustatoma pagal suspensiją 74 iki temperatūros lygio, kuriame šildomų paviršių apsidengimas nevyksta, tam kad šilumos perdavimas į suspensiją 74 vyktų be nuostolių.

Priklausomai nuo mišinio / suspensijos 74 produkto, sudedamosios dalys, tokios kaip, pvz., plastiko dalys ir plastiko lapai, jau gali pradėti lydytis ir dengti šilumos perdavimo paviršius ir maišymo įrenginį 8 labai klampiu sluoksniu, esant šildymo gaubto arba paviršiaus temperatūroms 4 apie 80 °C. Sumažintas slėgis generuojamas vakuumo generatoriumi 4 (čia pateikiamas kaip vakuuminis siurblys), kuris pažemina virimo tašką virinimo ekstraktoriuje 2 iki < 60 °C, esant sumažintam slėgiui apie ≤ 80 mbar.

Sudedamosios dalys, išmetamos su išmetamaisiais garais 48, atšaldomos žemiau rasos taško išmetamųjų garų kondensatoriuje 66 šaldymu 16, ir išmetamosios dujos 54 atskiriamos nuo kondensato 68. Vakuumo generatorius 40, priklausomai nuo reikalavimų, gali būti sumontuotas arba prieš išmetamųjų garų kondensatorių 66, arba už jo.

Išmetamąsias dujas 54, susidarancias išmetamųjų garų kondensatoriuje, sudaro ištekėjusio oro ir inertinių dujų iš šildomos suspensijos 74 ir liekamosios dujos iš cirkuliacinio vandens 6 iš biodujų įrangos, detaliau aprašytos žemiau, mišinys. Susidaręs naudotų dujų kiekis yra mažesnis negu $1,0 \text{ m}^3$ 1000 kg apdorotos suspensijos kiekiui, tai yra labai žemas rodiklis, taip kad galima kalbėti apie naudoto oro nebuvimo procesą praktikoje.

Dėl suspensijos temperatūros tarp > 40 °C ir < 100 °C ir sumažinto darbo slėgio keičiasi biogeninių sudedamųjų dalių ląstelių struktūros, membranos suardomos ir atidaromos, tokiu būdu įdėta biogeninė masė pasidaro palanki plovimo procesui per kelias minutes.

Pūdymui pasiduodantys celiuliozės ir lignino junginiai sunkiai suardomi aukščiau aprašytu temperatūros ir vakuumo veikimu ir tiekiami toliau į biodujų įrangą 20 (į fermentavimo stadiją) kaip biopotencialas.

Priklausomai nuo suspensijos 74 temperatūros ir šiluminės talpos pašildymo periodas virinimo reaktoriuje 2 skiriasi ir gali būti trumpesnis iš esmės, iš anksto pašildant pridedamas medžiagas 1 ir proceso vandenį 6 virinimo reaktoriaus 2 išorėje.

Po to, kai cirkuliacijos arba proceso vanduo prisotinamas ištirpusiomis organinėmis medžiagomis, suspensija 74 išpilama, o termiškai stabilizuotas medžiagos / vandens mišinys 10 tiekiamas į dehidratavimo priemones 14 (čia pateiktos kaip atskyrimo presas). Dehidratavimo priemonėse 14 kieta medžiaga / supresuotas briketas 22 atskiriamas nuo proceso vandens 18, prisotinto organinėmis medžiagomis. Supresuotas briketas 22 tuomet gali būti tiekiamas į tolesnes būdo stadijas, pavyzdžiui, komposto darymui, biologiniam džiovinimui arba mechaniniam-terminiam džiovinimui, kaip parodyta Fig. 2.

Visas ekstrahavimo procesas yra priklausomas nuo medžiagų sąnaudų ir vyksta vidutiniškai nuo keletos minučių iki daugiau negu valandos. Dėl temperatūros poveikio daugiau negu vieną valandą suspensijos 74 sanitarinė būklė pagerinama, o po dehidratavimo 14 ir džiovinimo 42 (Fig. 2) gali būti naudojama, laikoma ir tiekama į tolesnes darbo stadijas be jokių pasekmių žmonių sveikatai.

Proceso vanduo 8 nukenksminamas biodujų įranga 20 (Fig. 8), kur organinės medžiagos dalis metano bakterijos pagalba paverčiama biodujomis 24, tuomet biodujos tiekiamos į energijos generavimą šilumos generavimo įrangoje 26, o dujų perteklius tiekiamas tolesnei utilizacijai 103 (Fig. 8) šilumai ir elektrai generuoti.

Nukenksmintas fermentacijos vanduo 32 (Fig. 8) išeina iš biodujų įrangos 20 ir vėl tiekiamas į virinimo ekstraktorių 2 kaip proceso vanduo / cirkuliacijos vanduo 6.

Išmetamųjų garų kondensato 68 pagrindinę dalį sudaro azoto junginiai, kurie gali sukliudyti biologinio anaerobinio skaidymo procesą fermentacijos įrenginyje 20. Todėl išmetamųjų garų kondensatas 68 apdorojamas tiesiogiai nuotekų valyme 36 kartu su vandens 34 pertekliumi (Fig. 8) ir pačiliui nuveda į kolektorių kaip išvalytas nuotekas 105 arba iš dalies

tiekti virinimo ekstrahavimo būdas 2 kaip darbinis / proceso vanduo 6. Sumažinus azotą prieš biodujų įrangą 20, fermentacijos procesas daugiau nereikalauja azoto ekstrahavimo.

Tai kas pristatoma yra būdas, kuriuo organiškai užterštos medžiagos 1 maišomos ir transportuojamos su vandeniu 6 į reaktorių 2 maišymo mechanizmais 8 ir per terminį poveikį 4 vandens virimo taško diapazone, naudojant vakuumą, suspensija 74 pūdoma tokiu būdu, kad per keletą minučių suardomos ląstelių membranos, lignino ir celiuliozės junginiai susmulkinami ir tampa įmanomas anaerobinės fermentacijos procesas biodujų įrangoje 20, pradinė medžiaga 10 termiškai stabilizuojama ir po dehidratavimo stadijos 14 ir tolesnio džiovinimo 42 (Fig. 2) gali būti naudojama, toliau apdorojama ir laikoma kaip medžiagų mišinys, kuris nekelia problemų žmonių sveikatos požiūriu.

Būdo pagal šį išradimą pranašumas gali būti matomas, sulyginant ekstrahavimą virinimu su kitais būdais, kuriais generuojamos biodujos iš 50 % vandens turinčių liekamųjų atliekų organinių medžiagų.

Anksčiau aprašytame ekstrahavime virinimu apdorojimo periodas reaktoriuje 2 yra 2 valandos, esant cirkuliacinio vandens kiekiui 1000 l/kg liekamųjų atliekų, o paversti į biodujas fermentatoriuje 20 reikia daugiausia 5 dienų. Kadangi celiuliozės junginiai taip pat iš dalies suskaidomi, dujų produkcijos kiekis apytikriai 150 Nm³/l Mg liekamųjų atliekų. Metanas sudaro 70 %. Panaudoto oro kiekis yra apytikriai 1,0 m³/l Mg liekamųjų atliekų. Energijos sąnaudos yra apytikriai 5 % nuo energijos kiekio džiovinant iki 15 %.

Perkoliacijos metu pagal patentų paraiškas EP 0876311 B1 ir PCT/IB 99/01950, kaip aprašyta pradžioje, apdorojimo periodas reaktoriuje yra mažiausiai 2 dienos su cirkuliacijos vandens kiekiu 3000l/l Mg liekamųjų atliekų, o paversti į biodujas fermentatoriuje reikia daugiausia 5 dienų. Celiuliozės junginiai nesuskaidomi. Dujų produkcijos kiekis apytikriai 70 Nm³/l Mg liekamųjų atliekų. Metanas sudaro 70 %. Panaudoto oro kiekis 1 Mg liekamųjų atliekų yra apytikriai 1000 m³.

Liekamųjų medžiagų fermentacijos atveju pagal patento paraiškas EP 911101429.8 ir EP 0192 900 B1 apdorojimo periodas dujų reaktoriuje yra mažiausiai 20 dienų su 20 % modifikatoriaus nuosėdų nuo bendro kiekio cirkuliacija. 25 m³ kiekio / tūrio reikia 1 Mg tiekiamų liekamųjų atliekų. Celiuliozės ir lignino junginiai yra iš dalies suskaidomi per nuo

18 iki 30 dienų periodą nuo apdorojimo pradžios. Dujų gamyba apytikriai $100 \text{ Nm}^3 / 1 \text{ Mg}$ liekamųjų atliekų. Metanas sudaro 55 - 60 %. Panaudoto oro kiekis 1 Mg liekamųjų atliekų yra apytikriai 8000 m^3 , energijos sąnaudos yra apytikriai lygios 30 % nuo energijos kiekio.

Kitas žinomas ekstrahavimo būdas yra staigus slėgio sumažinimas, kai audinio ląstelės daugiausia iš skerdyklų atliekų laikomos autoklave 350°C ir 18 barų slėgyje dvi valandas. Po šio išlaikymo staigiai atpalaiduojamas mažas kiekis. Dėl slėgio sumažinimo ląstelių membranos suardomos, ir skerdyklos atliekos gali būti tiekiamos fermentacijai. Aukštos temperatūros ir išlaikymo laikas daugiausia tarnauja suardant pažeistas ląsteles, sukeliančias karvių pamišimo ligą. 1 Mg skerdyklos atliekų reikalingas apytikriai 40 m^3 tūrio rezervuaras pūdymui. Lignino junginiai tik iš dalies suskaidomi. Dujų produkcija yra apytikriai $300 \text{ Nm}^3 / 1 \text{ Mg}$ skerdyklų atliekų. Panaudoto oro kiekis 1 Mg yra apytikriai lygus $10\,000 \text{ m}^3$. Energijos sąnaudos yra apytikriai lygios 50 % nuo energijos kiekio.

Fig. 2 parodyta minimali įranga, kuri skirta atlikti vakuuminį virinimo džiovinimo procesą medžiagų džiovinimui, stabilizavimui ir sanitarinės būklės gerinimui, kai tos medžiagos yra tokios kaip, pvz.:

- liekamosios atliekos;
- pradinių medžiagų mišiniai iš ekstrahavimo virinimu, perkoliacijos;
- nuosėdos iš valymo įrenginių ir kompostuotos nuosėdos iš fermentavimo įrenginių;
- maisto pramonės produktai ir atliekos;
- produkcijos nuosėdos iš dažų pramonės, cheminės pramonės ir metalo apdirbimo pramonės.

Drėgna medžiaga 1, 22, 60 patalpinama į džiovintuvą virinimu 42 ir maišymo įrenginiu 8 judinama, maišoma ir transportuojama. Kad būtų pasiekta virimo temperatūra, šiluma tiekama per šildymo gaubtą 4. Savo ruožtu būdo šilumos gavimas vyksta per šilumos generavimo įrangą 26, kurioje šilumos energija 28 generuojama šilto vandens, suspausto karšto vandens, terminės alyvos arba garų forma.

Kaip energijos nešiklį 24 galima naudoti savaime susidariusias biodujas iš ekstrahavimo virinimu būdo ir (arba) taip pat kitą iškastinį kurą arba elektros energiją.

Virinimo metu džiovintuve virinimu 42 virimo taškas laikomas žymiai žemiau negu 100 °C, esant sumažintam slėgiui, o gaubto temperatūra 4 reguliuojama, priklausomai nuo drėgnos medžiagos 1, 22, 60, iki temperatūros lygio, tokio kad šildymo paviršiai neapsidengtų, ir kad šilumos perdavimas drėgnai medžiagai 1. 22. 60 nepatirtų nuostolių.

Džiovintuvo virinimu 42 darbas iš esmės atitinka ekstraktoriaus virinimu 2, parodyto Fig. 1, darbą su ta išimtimi, kad neteikiamas proceso vanduo 6. Dėl aiškumo džiovintuvo virinimu 42 bazinių funkcijų atžvilgiu padarytos nuorodos į atitinkamą paaiškinimą, susijusį su ekstraktoriumi virinimu 2.

Priklausomai nuo įėjimo temperatūros ir drėgnos medžiagos 1, 22, 60 šiluminės talpos, pašildymo periodas džiovintuve virinimu 42 skiriasi ir gali taip pat būti sutrumpintas iš esmės išankstiniu drėgnos medžiagos 1, 22, 60 pašildymu džiovintuvo virinimu 42 išorėje (įrenginys neparodytas). Toliau eina šildymas iki darbinės temperatūros, tikrasis džiovinimo procesas tęsiasi nuo 1,5 iki 3 valandų, priklausomai nuo drėgnos medžiagos 1, 22, 60 drėgnumo.

Veikiant aukštesnei negu 90 °C temperatūrai daugiau negu vieną valandą, sauso produkto 50 sanitarinė būklė pagerinama, ir jis gali būti naudojamas, laikomas ir tiekiamas tolesnėms darbo stadijoms be pasekmių žmonių sveikatai.

Sausas produktas 50 išeina iš džiovintuvo virinimu 42, turintis išėjimo temperatūrą apytikriai 60 – 80 °C. Simboliškai atvaizduotomis masės srauto nukreipimo priemonėmis 62 šilta sausa medžiaga 50 gali būti laikoma iškart arba toliau apdorojama. Be to, jei žemesnės temperatūros medžiagą reikia toliau apdirbti, šilta sausa medžiaga 50 tiekama į džiovintuvą šaldymu 52. Džiovintuvas šaldymu 52 sudarytas iš sandaraus korpuso su viduje įrengta perforuota transporterio juosta 56, kurios dėka sausa medžiaga 50 (briketai) transportuojama nuo įėjimo link išėjimo.

Pašildytas ir liekamąją drėgmę iš sauso produkto 50 prisotintas naudotas oras 78 atšaldomas ir išsausinamas šaldiklyje / kondensatoriuje 66. Kondensatas 68 tiekiamas nuotekų valymui (Fig. 8). Cirkuliacinio ventiliatoriaus 70 dėka atšaldytas ir nusausėjęs oras 80 kontaktuoja su medžiagos briketais 50 per perforuotą transporterio juostą 56. Atšaldyta sausa medžiaga 72 išeina iš džiovintuvo šaldymu 52 per čia neparodytus šliužą ir paskirstymo įrenginį. Oro

cirkuliacija 78, 80 yra uždara, todėl praktiškai nesusidaro naudoto oro arba išmetamųjų dujų.

Fir. 3 parodytas reaktoriaus bazinis modulis 90, naudojamas kaip ekstraktorius virinimu 2 arba kaip džiovintuvas virinimu 42. Šiame baziniame modulyje 90 abi funkcijos ir kaip ekstraktorius virinimu 2, ir kaip džiovintuvas virinimu 42 gali būti atliktos. Centrinė dalis sudaryta iš bešerdės transportavimo ir cirkuliacijos spiralės 82, kuri tuo pačiu prisiima maišytuvo funkciją 8. Šia cirkuliacijos spirale 82 turinys 74, 76 atsargiai išstumiamas ir medžiagos judėjimo 100, 102 dėka šildantis paviršius 4 išlaikomas neaplipintas, tokiu būdu užtikrinamas šilumos perdavimas iš šildančios terpės 28 į šildomą drėgną medžiagą arba suspensiją 74.

Reziumuojant tai reiškia, kad sudedamosios dalys 74, 76 abiejuose procesuose 2, 42, derinant su spiralės 82 maišymo judesiu 100, 102, nuolatos valo nešvarumus nuo reaktoriaus 2, 42 šilumos mainų paviršiaus, o dėl spiralės 82, 8 geometrijos juostos, virvelės arba kitos ilgos pluošto dalys arba medžiagos negali užsisukti arba sudaryti raizgalų.

Cirkuliacijos spiralė 82 sukama mažiausiai vienu pavaros mechanizmu 96 su specialia sandarinimo įvore 98, neleidžiant įeiti nutekėjusiam orui. Per įėjimo vožtuvą arba šliužą 84 tiekama medžiaga 1, 6, 22, 60, o apdorojimo laiko pabaigoje produktas 10, 50 išleidžiamas per išėjimo vožtuvą arba šliužą 88.

Dėl vakuumo, sureguliuoto siurbliais 40, 44 (Fig. 1, 2), virimo taškas ekstraktoriuje virinimu 2 arba džiovintuve virinimu 42 nustatomas žymiai žemiau 100 °C, ir išmetamieji garai 46, 48 išeina iš reaktoriaus 2, 42 (90) per garo kupolą / išmetamo garo išleidimo angą 94. Tam, kad sutrumpintų suspensijos 74 šildymą iki darbinės temperatūros ekstrahavime virinimu, garas 38 gali būti papildomai įleidžiamas į šildymo gaubtą 92, 4.

Fig. 4 parodytas įgyvendinimo variantas, apimantis maišymo mechanizmą 106 su centriniu velenu ir persidengiančiomis mentėmis 107, kurios sukimosi metu dėl jų išdėstymo sraigto pavidalu, išlaiko reaktoriaus šildančius paviršius 92 neaptrauktus, nutrinant juos drėgna medžiaga 76 arba suspensija 74. Maišymo mechanizmas 106 taip pat gali būti šildomas šildymo terpe 28 su mentėmis, panašiomis kaip žinomame autoklave, skirtame gyvulių

maistui iš skerdienos atliekų gaminti arba diske-džiovinuve, skirtame nuosėdoms džiovinti (brėžiniuose neparodyta).

Anksčiau buvo aiškinama, kad įrenginys atlieka du tokius būdus:

- ekstrahavimą virinimu pagal Fig. 1;
- džiovinimą virinimu pagal Fig. 2.

Šios dvi būdo stadijos gali būti sėkmingai atliekamos viename ir tame pačiame įrenginyje 90, ir gali nereikėti sudedamosioms dalims tarp stadijų palikti reaktorių 90.

Didelio masto įrangoje, jei stadijos atliekamos dviejuose atskiruose proceso konteineriuose 2, 42, ekstrahavimo virinimu 2 ir džiovinimo virinimu 42 procesai turi skirtingus sustojimo ir apdorojimo periodus, o tarpinė dehidratavimo stadija 14 sumažina garavimo energijos kiekį energijos ir laiko požiūriu.

Fig. 5 – 6 parodyti ekstrahavimo virinimu 2 ir džiovinimo virinimu 42 išdėstymų pavyzdžiai.

Fig. 5 parodytas reaktorius 90, kuris pakraunamas 84 ir iškraunamas 88 su pertrūkiais. Proceso apdorojama medžiaga 74, 76 judinama pirmyn ir atgal (rodyklė 100) pavaros mechanizmu 96 per maišymo mechanizmą 106 tol, kol procesas užbaigiamas. Šis išdėstymas ir veikimo būdas yra ypač gerai pritaikytas mažo masto ir vienetinėse įrangoje, kuriose, pavyzdžiui, atliekami du arba trys perėjimai per vienos dienos pamainą.

Fig. 6 parodytas kelių reaktorių pakopų arba reaktorių sekcijų nuoseklus išdėstymas, kai viena partija yra nenutrūkstamai pakraunama 84, apdorojama ir iškraunama 88. Tam kad būtų palaikomas vakuumas per pamainos stadijas 102, pakopos atskirtos viena nuo kitos vožtuvais arba šliužais. Bet koks reikiamas skaičius 90.1 – 90.n pavienių reaktoriaus dalių gali būti išdėstyta paeiliui.

Fig. 7 parodytas išdėstymas, kuriame apdorojama proceso medžiaga 74, 76 cirkuliuoja uždara grandine. Pagal šį įgyvendinimo variantą dvi reaktoriaus sekcijos 90.1, 90.2 išdėstytos apytikriai lygiagrečiai ir sujungtos tarpusavyje per keičiamus elementus 104. Abi

reaktoriaus sekcijos 90.1, 90.2 turi maišymo mechanizmą 106 su pavaros mechanizmu 96, kai judėjimo kryptys abiejose sekcijose 90.1, 90.2 yra priešingos (rodyklė 102).

Tarp dviejų sekcijų 90.1, 90.2 išdėstyti keičiami elementai 104, tuo būdu atitinkamos kaimyninių sekcijų 90.1, 90.2 galų dalys sujungiamos viena su kita, kad sudarytų pateiktą cirkuliaciją. Apdorojama medžiaga tiekama per medžiagos pakrovimo angą 84 ir iškraunama iš reaktoriaus per medžiagos iškrovimo angą 88.

Panašiai kaip išdėstyte pagal Fig. 1 čia darbas vyksta su pertrūkiais, be to, dėl tolygaus sukimosi proceso medžiaga gali būti transportuojama per įrenginius (90.1, 90.2, 104) tolygiai (užpildymo lygyje paspartina procesą).

Fig. 7 parodytas išdėstymas yra tinkamas dideliems našumams, kurie naudojami, pvz., keliose pamainose ir praktiškai gali būti naudojami nenutrūkstamame darbe, jei dirba mažiausiai trys įrenginiai, turintys atitinkamo tūrio buferius.

Fig. 8 parodytas ekstrahavimo virinimu būdo pagal Fig. 1 ir po jo einančio džiovinimo virinimu būdo pagal Fig. 2 sujungimas, suderinant su biodujų įranga 20, nuotekų valymo įranga 36 ir naudoto oro apdorojimo įranga 30.

Toliau aprašomi sujungimai anksčiau nenagrinėti Fig. 1 ir 2.

Liekamosios atliekos arba kitos organiškai užterštos medžiagos 1 gali būti pasirinktinai tiekiamos į ekstrahavimą virinimu 2 arba taip pat tiesiog džiovinimui į džiovintuvą virinimu 42. Pasta arba skystas dumblas 60 gali būti tiesiogiai teikiami į džiovintuvą virinimu 42 arba kaip mišinys 62 su supresuotais briketais 22 ir liekamosiomis atliekomis 1 kaip papildoma medžiaga arba kaip vienetiniu komponentu.

Išmetamieji garai 48, 46, susidarę džiovintuve virinimu ir ekstraktoriuje virinimu 2, tiekiami per vakuuminį generatorių 40 į už jo arba prieš jį esantį šaldiklį / kondensatorių 66, kur išmetamieji garai 48, 46 kondensuojami ir atskiriami nuo išmetamųjų dujų 54. Kondensatas 68 tiekiamas į nuotekų apdorojimo įrangą 36. Pasitaikančios išmetamosios dujos, priklausomai nuo teršalų sudėties ir proporcijos, įmaišomos į naudoto oro valymą 30 arba į oro degiklį į šilumos generavimo įrangą 26 antriniam deginimui. Organiškai labai užterštas

preso vanduo 18 iš ekstrahavimo 2 tiekiamas į biodujų įrangą 20 nukenksminimui ir biodujų generavimui 24. Tuomet biodujos 24 gali būti tiekiamos į kitus energijos utilizavimus, pavyzdžiui, su šilumine elektros įranga susijusiam energijos generavimui.

Nukenksmintas fermentacijos vanduo 32 iš biodujų įrangos 20 iš naujo tiekiamas į ekstrahavimą 2 kaip plovimo skystis 6 proceso vandens / cirkuliacijos vandens forma. Vandens perteklius 34 iš biodujų įrangos (fermentavimo) 20 apdorojamas nuotekų apdirbime 36, kartu su išmetamųjų garų kondensatu 68, ir išleidžiamas į rinktuvą arba į vandens surinkimo kanalą kaip išvalytos nuotekos 105.

Tam kad būtų sutaupyta šilumos energija kuro forma, yra galimybė trumpai iš anksto sureguliuoti organinėmis medžiagomis užterštą įvedamą srautą 1, 60, 22 iki reikiamos darbo temperatūros prieš įvedant į reaktorių (ekstraktorių, džiovintuvą) 90 į intensyvaus mirkymo dėžę (tiekimui konteinerį) 108 dujų panaudojimu su oru 110 arba su techniniu deguonimi 111 per biologiškai generuotą aerobinį šildymą. Tuo pačiu metu su aerobiniu šildymu vyksta biologiškai generuota hidrolizė (parūgštinimas), kur plovimo greitis ekstrahavime 2 ir dehidratavime džiovinant 42 padidinamas iš esmės biocheminiu pūdymu ir padidintu biocheminiu naudingumu tolesnėse apdorojimo stadijose reaktoriuje 90.

Tam kad būtų naudoto oro srautas 54 išlaikytas kaip galima mažesnis, ypač tinka dujų panaudojimas su techniškai praturtintu deguonimi 111. Naudotas oras 54 ištraukiamas iš tiekimui konteinerių (mirkymo dėžių) 108 ir tiekiamas nustatytam naudoto oro valymui 30, 26 nukenksminimui arba deginimui.

Liekamųjų atliekų 1 ir kitų organiškai užterštų atliekų medžiagų 22, 60 apdorojimo aprašytame būde vandens turinčių ląstelių membranos suplėšomos veikiant vakuumui 46, 48 ir šilumai 4, 26, 28, taip kad ląstelių vanduo, panašiai kaip vakuuminis ekstrahavimo virinimu būdas (Fig. 1) ekstraktoriuje virinimu 2, keletą minučių naudojamas organinių medžiagų sudedamųjų dalių 18 išplovimui ir pavertimui į biodujas 24 biodujų įrangoje 20.

Tas pats vyksta vakuuminiame džiovintuve virinimu (Fig. 2), kuriame atpalaiduotas ląstelių vanduo kartu su laisvu vandeniu, esančiu šlapios medžiagos 76, kuri bus džiovinama, paviršiuje, palieka džiovintuvą 90 kaip išmetamieji garai 46 virimu vakuume.

Organiškai užterštų liekamųjų atliekų 1 ir jų medžiagų mišinio 74, 76 atveju šis ląstelių pūdymas čia realizuojamas tolesniu žinomu būdu:

1. Biologinis pūdymas parūgštinimu (hidrolize) aerobinio pūdyimo pirmojoje fazėje, kurioje, reguliuojant parametrus, tokius kaip:

- drėgnumo reguliavimas,
- oro tiekimas,
- mechaninė cirkuliacija,

esant bakteriniam veikimui optimaliose sąlygose, ląstelių puvinimas prasideda nuo antrosios apdorojimo dienos ir – priklausomai nuo medžiagos sudėties – pasiekia didžiausią galimą puvinimo greitį tarp trečios ir penktos dienos.

2. Terminis – fizinis pūdymas

Kaitinimu autoklave nuo 120 iki apytikriai 350 °C, esant slėgio pertekliui nuo 2,0 iki 15 barų su tolesniu staigiu slėgio mažėjimu priėmimo ir slėgio sumažinimo induose. Šis būdas nurodomas kaip staigus slėgio sumažinimas. Abiem būdais ląstelių pūdymas naudojamas tam, kad pašalintų atpalaiduotą ląstelių vandenį išplovimu ir pavertimu į biodujas biodujų įrangoje. Po plovimo būdo užbaigimo dažniausiai išskirta medžiaga tiekama į dehidratavimo stadiją, o likusios medžiagos pūdomos ir (arba) nuvandeninamos įprastu terminiu arba biologiniu džiovinimu.

Palyginimui su anksčiau paminėtais ir jau žinomais būdais 1 ir 2, ekstrahavime virinimu 2 ir džiovinime virinimu 42 nesusidaro naudoto oro srautai. Daugiausia 1,0 m³ naudoto oro 54 panaudojama 1000 kg tiekiamo produkto 74, 76. Dehidratavimui 1000 kg per išmetamuosius garus 46, 48 šiluminės energijos sąnaudos yra daugiausia 150 kWh, o elektros energijos sąnaudos yra daugiausia 10 kWh. Apdorojant 1000 kg liekamųjų atliekų, priklausomai nuo organinių medžiagų dalies, apytikriai susidaro 200 Nm³ biodujų arba 1300 kWh šilumos kiekio.

Žinomuose būduose 1 ir 2 labai užteršto naudoto oro srautas yra apytikriai 3000 m³ 1000 kg produkto 74, 76. Šilumos energijos sąnaudos yra mažiausiai 280 kWh, o elektros energijos sąnaudos yra papildomai 24 kWh.

Aprašyti liekamųjų atliekų ir kitų organiškai užterštų atliekų medžiagų apdorojimo būdas ir liekamųjų atliekų apdorojimo įranga, kur atliekų medžiagos, turinčios organinių sudedamųjų

dalių, šildomos iki vandens virimo temperatūros diapazono reaktoriuje vakuumė, tuo būdu vandens turinčių ląstelių struktūrų membranos suardomos ir organiškai labai užterštas ląstelių vanduo gali būti pašalinimas kartu su išmetamaisiais garais.

Skaitinių nuorodų sąrašas:

- 1 Liekamosios atliekos arba kitos organiškai užterštos atliekos, turinčios > 30 % sausos medžiagos
- 2 ekstraktorius virinimu
- 4 išorinis šildymas
- 6 proceso vanduo (švarus vanduo arba cirkuliacijos vanduo iš biodujų įrangos
- 8 maišymo ir transportavimo įrenginys
- 10 termiškai stabilizuotos nuosėdinių atliekų / vandens mišinys
- 12 dehidratavimas
- 14 dehidratavimo priemonės
- 16 šaldančios terpės generatorius
- 18 organiškai labai užterštas proceso vanduo
- 20 biodujų įranga
- 22 supresuotas briketas
- 24 biodujos arba kiti energijos nešikliai
- 26 šilumos generavimo įranga
- 28 šiluminė energija
- 30 naudoto oro valymas
- 32 fermentacijos vanduo
- 34 vandens perteklius
- 36 nuotekų valymo įranga
- 38 garas
- 40 vakuuminis siurblys į ekstraktorių virinimu
- 42 vakuuminis džiovintuvas virinimu
- 44 vakuuminis siurblys į džiovintuvą virinimu
- 46 išmetamieji garai (vakuuminis džiovintuvas)
- 48 išmetamieji garai (virinimo reaktorius)
- 50 išdžiovintos ir pašildytos nuosėdinės atliekos arba kitos atliekų
- 52 džiovintuvas šaldymu
- 54 išmetamosios dujos
- 56 grotelių grindys arba transportavimo juosta
- 60 dumblas ir kita pastos konsistencijos produkcija ir atliekos, turinčios 40 % sausos medžiagos

62	masės srauto kreiptuvas / maišytuvas
66	išmetamųjų garų kondensatorius / šaldiklis
68	kondensatas nuotekų apdorojime
70	cirkuliacijos ventiliatorius
72	sausos ir šaltos nuosėdinės atliekos arba kitos atliekos
74	suspensija [ekstrahavimo virinimu medžiagų mišinys (mišinys 1 ir 6)]
76	medžiaga vakuuminiam džiovinimui (mišinys (1, 22, 60))
78	vandens garų pripildytas cirkuliacijos oras
80	išdžiovintas šaldantis oras
82	transportavimo ir cirkuliacijos spiralė
84	medžiagos padavimo anga su vožtuvu
86	gaubto vamzdis
88	medžiagos iškrovimo anga su vožtuvu
90	ekstraktorius virinimu ir (arba) vakuuminis džiovintuvas
92	šildymo gaubtas, šildymo paviršiai
94	išmetamųjų garų išėjimo anga
96	pavaros mechanizmas
98	sandarus velenas
100	išankstinė medžiaga viena kryptimi
102	išankstinė medžiaga reversine kryptimi
103	energijos panaudojimas biodujų pertekliui
104	keičiamas elementas, apkrovos elementas ir elementas be apkrovos
105	išvalytos nuotekos
106	maišymo mechanizmas
107	maišymo mechanizmo mentės
108	tiekimo konteineris / biologinis išankstinis šildymas
109	paskirstymo įrenginys
110	oro tiekimas
111	deguonies tiekimas

Išradimo apibrėžtis

1. Atliekų apdorojimo būdas, kai atliekų organinės sudedamosios dalys išspaudžiamos reaktoriuje (2, 42, 90), besiskiriantis tuo, kad būdas apima šias stadijas:

- tiekia atliekas (1) į reaktorių (2, 42, 90),
- šildo atliekas (1) vakuume iki vandens virimo temperatūros,
- veikia atliekas (1) kirpimo jėgomis, gautomis reaktoriuje (2, 42, 90) maišymo įrenginio (106) dėka ir kitaip,
- suardo organinių sudedamųjų dalių vandens turinčių ląstelių struktūrų membranas ir išstumia sukeltus išmetamuosius garus (46, 48), turinčius organinių sudedamųjų dalių.

2. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad ekstrahavimo virinimu metu tiekia vandenį (6) arba kitą tinkamą plovimui skystį į reaktorių, veikiantį kaip ekstraktorius virinimu (2), o dalį organinių sudedamųjų dalių išplauna vandeniu (6) ir dalį organinių sudedamųjų dalių ir (arba) susijusio azoto išstumia viršuje su generuotais išmetamaisiais garais (48) kaip amoniaką.

3. Būdas pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad po ekstrahavimo virinimu eina džiovinimas virinimu, turintis 1-o punkto požymius.

4. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad prieš džiovinimą virinimu pagal 1 punktą arba ekstrahavimą virinimu, turintį 2-o punkto požymius, vyksta išankstinis atliekų (1) pašildymas (108).

5. Būdas pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad išankstinis pašildymas (108) vyksta aerobinio mirkimo proceso metu.

6. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad išmetamuosius garus (46, 48) tiekia į kondensatorių, geriau, kai į šaldiklį (66).

7. Būdas pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad proceso metu generuotą nutekėjusį orą sudegina degiklyje (26) arba tiekia į apdorojimą.

8. Būdas pagal bet kurį iš 2 – 7 punktų, besiskiriantis tuo, kad organiškai užterštą nutekėjusį skystį tiekia į biodujų įrangą (20).

9. Būdas pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad fermentacijos vandenį (32), nukenksmintą biodujų įrangoje, pakartotinai panaudoja virinimo reaktoriuje kaip cirkuliacijos arba proceso vandenį (6).

10. Būdas pagal 8 arba 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad generuotas biodujas (24) naudoja šilumos arba elektros energijos generavimo procesui.

11. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad po džiovinimo virinimu, turinčio 1-o punkto požymius, vykdo džiovinimą šaldant šiltas sausas medžiagas.

12. Būdas pagal 2 arba 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad džiovinimą virinimu ir ekstrahavimą virinimu atlieka tame pačiame reaktoriuje (2, 42, 90).

13. Apdorojimo įranga, skirta organinių sudedamųjų dalių turinčių atliekų (1) apdorojimui, būtent būdui pagal bet kurį iš ankstesnių punktų atlikti, besiskirianti tuo, kad apima šildomą reaktorių (2, 42, 90), galintį dirbti vakuumė iki vandens (6) arba kito plaunančio skysčio virimo temperatūros, turintį atliekų padavimo angą (84), medžiagos iškrovimo angą (88), vakuumo praėjimą, šildymo priemonę (92), išmetamųjų garų išėjimo angą (94) ir priemones kirpimo jėgoms sukurti, būtent maišymo mechanizmą (106).

14. Apdorojimo įranga pagal 13 punktą, besiskirianti tuo, kad reaktorius yra ekstraktorius virinimu (2), turintis plaunančio skysčio padavimo angą (84).

15. Apdorojimo įranga pagal 13 punktą, besiskirianti tuo, kad reaktorius yra džiovintuvas virinimu (42) atliekų dehidratavimui.

16. Apdorojimo įranga pagal 15 punktą, besiskirianti tuo, kad išankstinis šildytuvas (108) sumontuotas prieš džiovintuvą virinimu (42).

17. Apdorojimo įranga pagal 14 ir 15 punktus, besiskirianti tuo, kad ekstraktorius virinimu (2) ir džiovintuvas virinimu (42) suformuoti kaip tas pats reaktorius (2, 42, 90).

18. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 14 - 18 punktų, besiskirianti tuo, kad apima biodujų įrangą (20) užterštam plovimo vandeniui apdoroti.

19. Apdorojimo įranga pagal 18 punktą, besiskirianti tuo, kad apima cirkuliacijos priemonės fermentacijos vandeniui (32), susidariusiam biodujų įrangoje (20) kaip proceso vandeniui (6), pakartotinai panaudoti.

20. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 15 - 19 punktų, besiskirianti tuo, kad apima džiovintuvą šaldant, skirtą šiltai sausai medžiagai džiovinti proceso pabaigoje.

21. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 13 – 20 punktų, besiskirianti tuo, kad apima kondensatorių (66) išmetamiesiems garams (46, 48).

22. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 13 - 21 punktų, besiskirianti tuo, kad maišymo mechanizmas (106) turi maišiklį, kuriuo atliekos gali būti transportuojamos nuo padavimo angos į iškrovimo angą.

23. Apdorojimo įranga pagal 22 punktą, besiskirianti tuo, kad maišymo mechanizmas (106) turi maišymo elementus (107), kuriuo medžiaga gali būti nugramdoma nuo reaktoriaus (2, 42, 90) vidiniu periferinių sienelių.

24. Apdorojimo įranga pagal 23 arba 24 punktą, besiskirianti tuo, kad maišymo elementas (107) turi sliekinės pavaros su centriniu vėliu arba be jo formą.

25. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 21 – 24 punktų, besiskirianti tuo, kad maišymo mechanizmo (106) transportavimo kryptis yra reversinė.

26. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 22 – 25 punktų, besiskirianti tuo, kad maišymo elementas (107) šildomas.

27. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 14 – 26 punktų, besiskirianti tuo, kad atliekų padavimo anga ir plaunančio skysčio padavimo anga suformuotos kaip bendra padavimo anga (84).

28. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 13 – 27 punktų, besiskirianti tuo, kad apima garo padavimo angą šildymo garams (84) tiekti.

29. Apdorojimo įranga pagal 22 punktą, besiskirianti tuo, kad reaktorius (2, 42, 90) turi mažiausiai dvi sekcijas (90.1, 90.2), kuriose sumontuotas atitinkamas maišymo mechanizmas (106).

30. Apdorojimo įranga pagal 29 punktą, besiskirianti tuo, kad dvi sekcijos (90.1, 90.2) sujungtos per keičiamus elementus (104), taip kad medžiaga būtų transportuojama cirkuliacijos ciklu.

31. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 15 – 28 punktų, besiskirianti tuo, kad atskyrimo presas (14) sumontuotas už džiovintuvo virinimu (42).

32. Apdorojimo įranga pagal bet kurį iš 13 – 31 punktų, besiskirianti tuo, kad apima nuotekų valymo įrangą (36) proceso metu susidarančioms nuotekoms valyti.

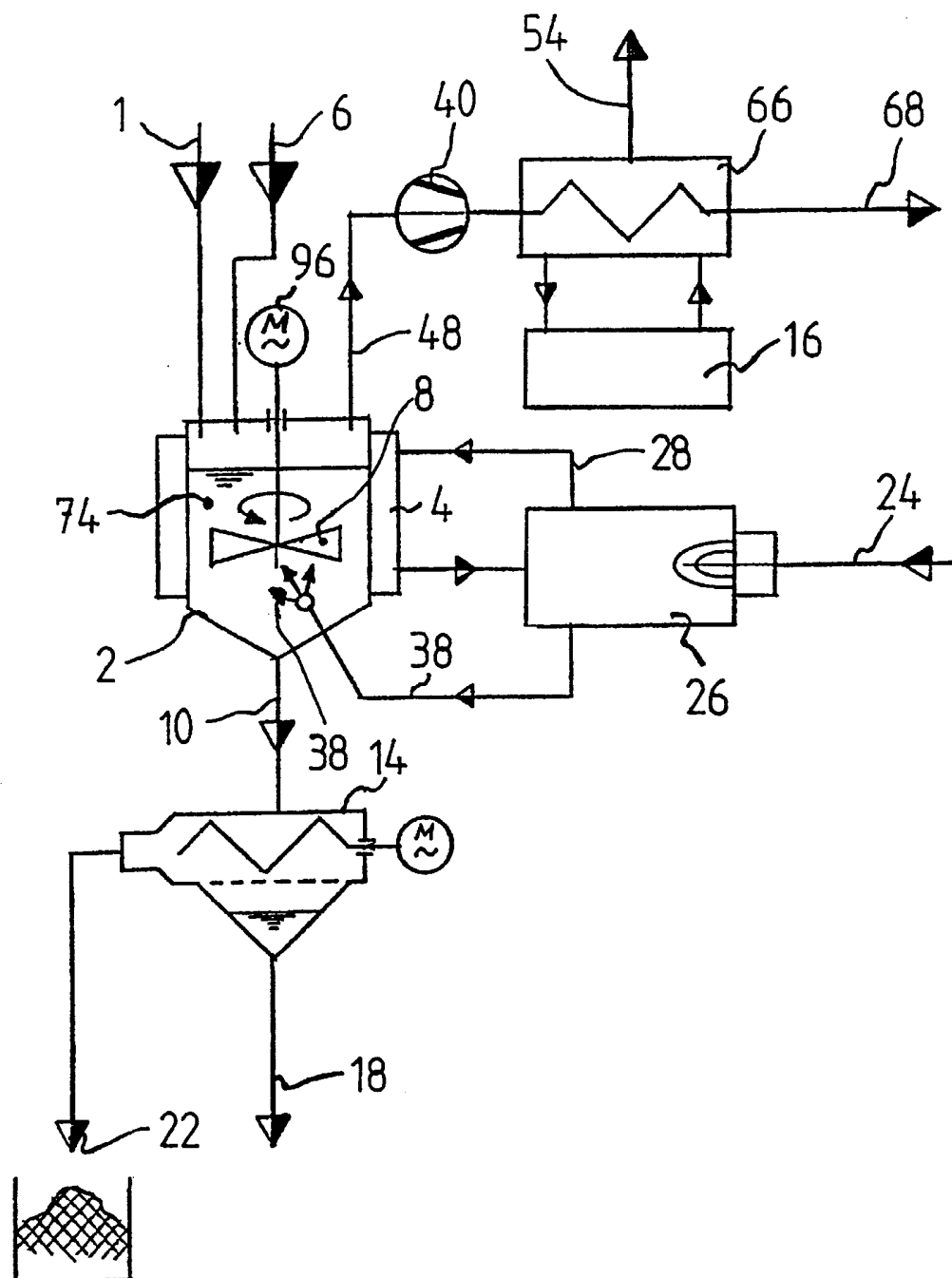


Fig. 1

2/6

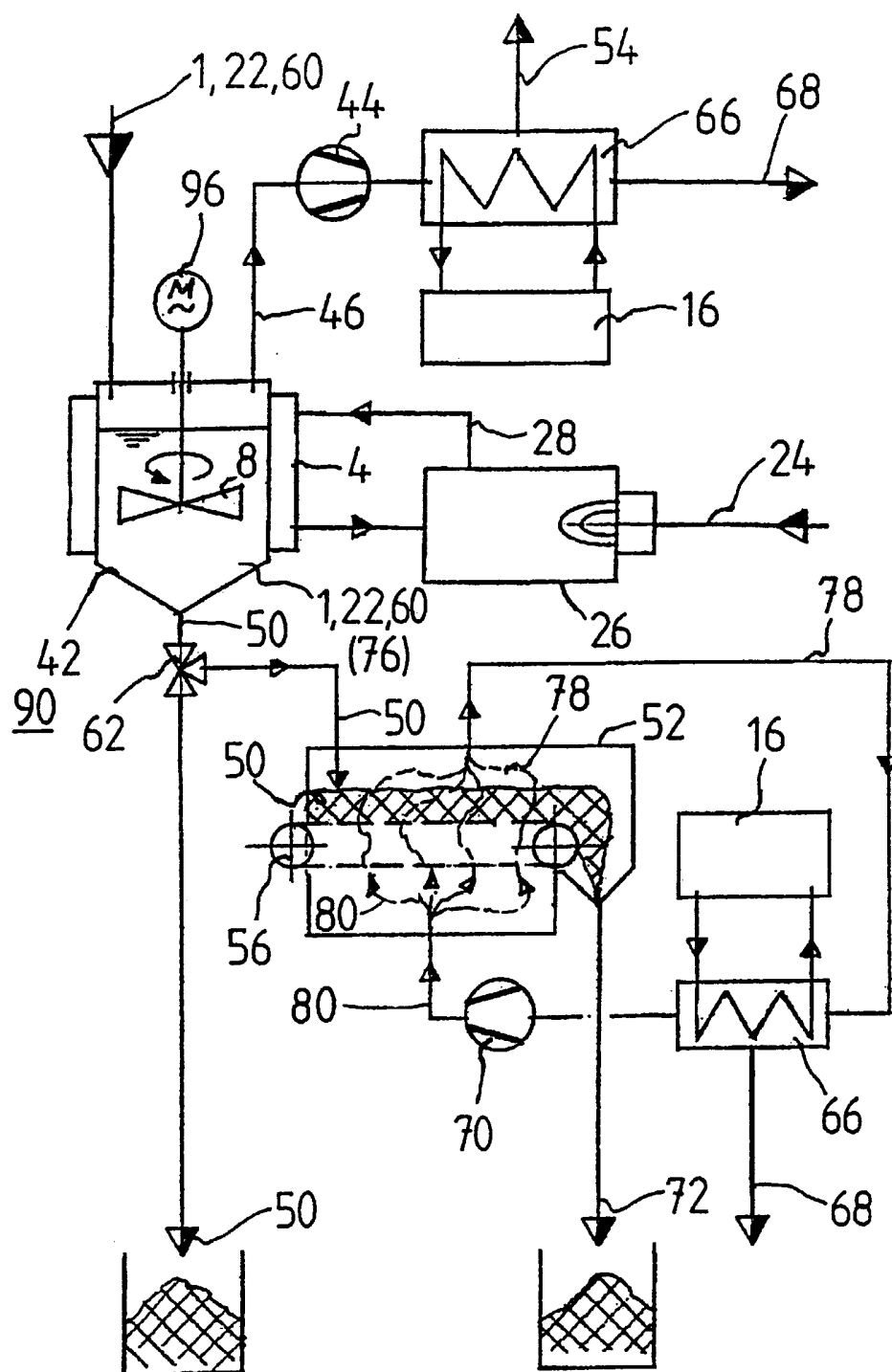


Fig. 2

3/6

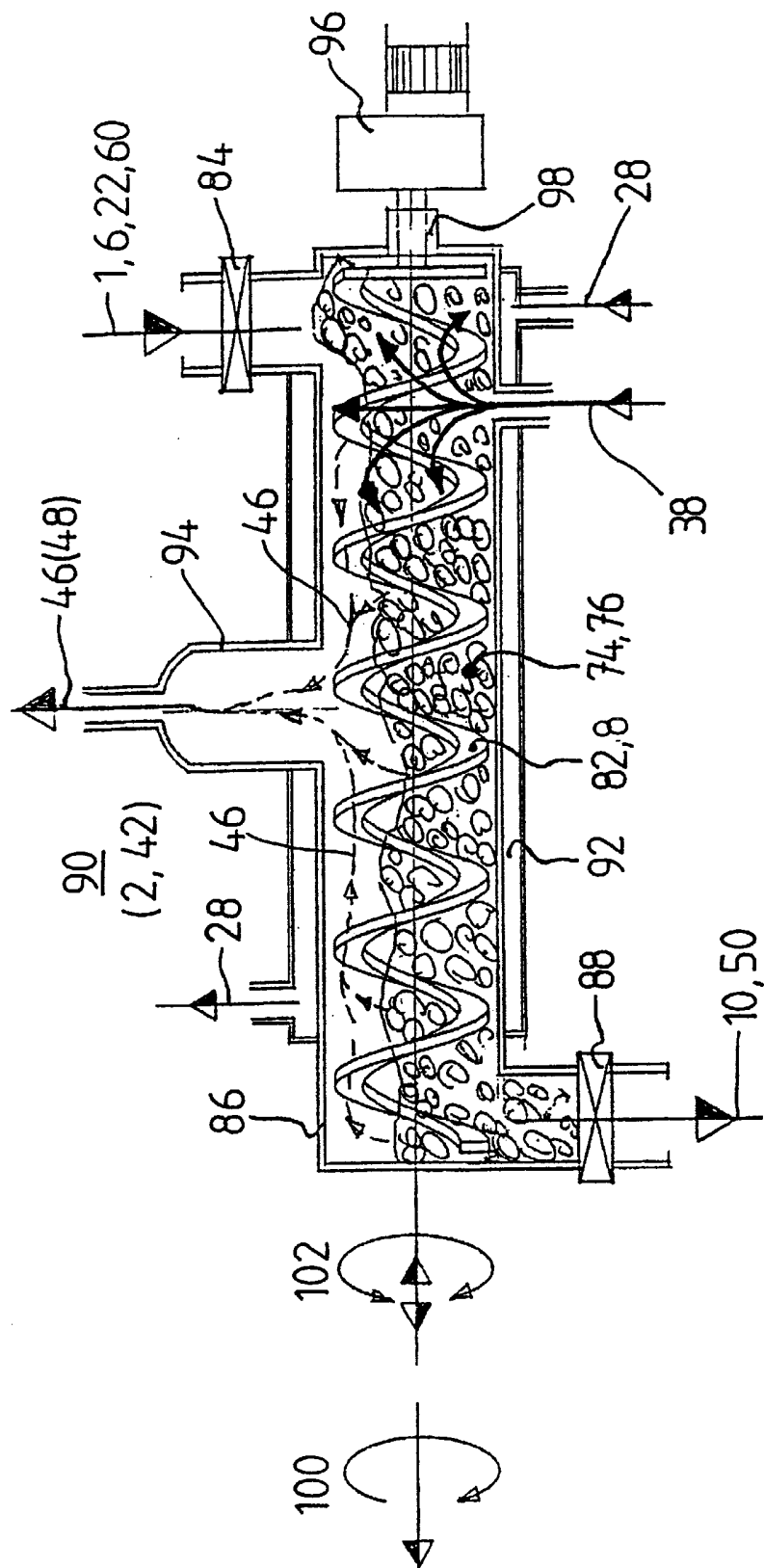


Fig. 3

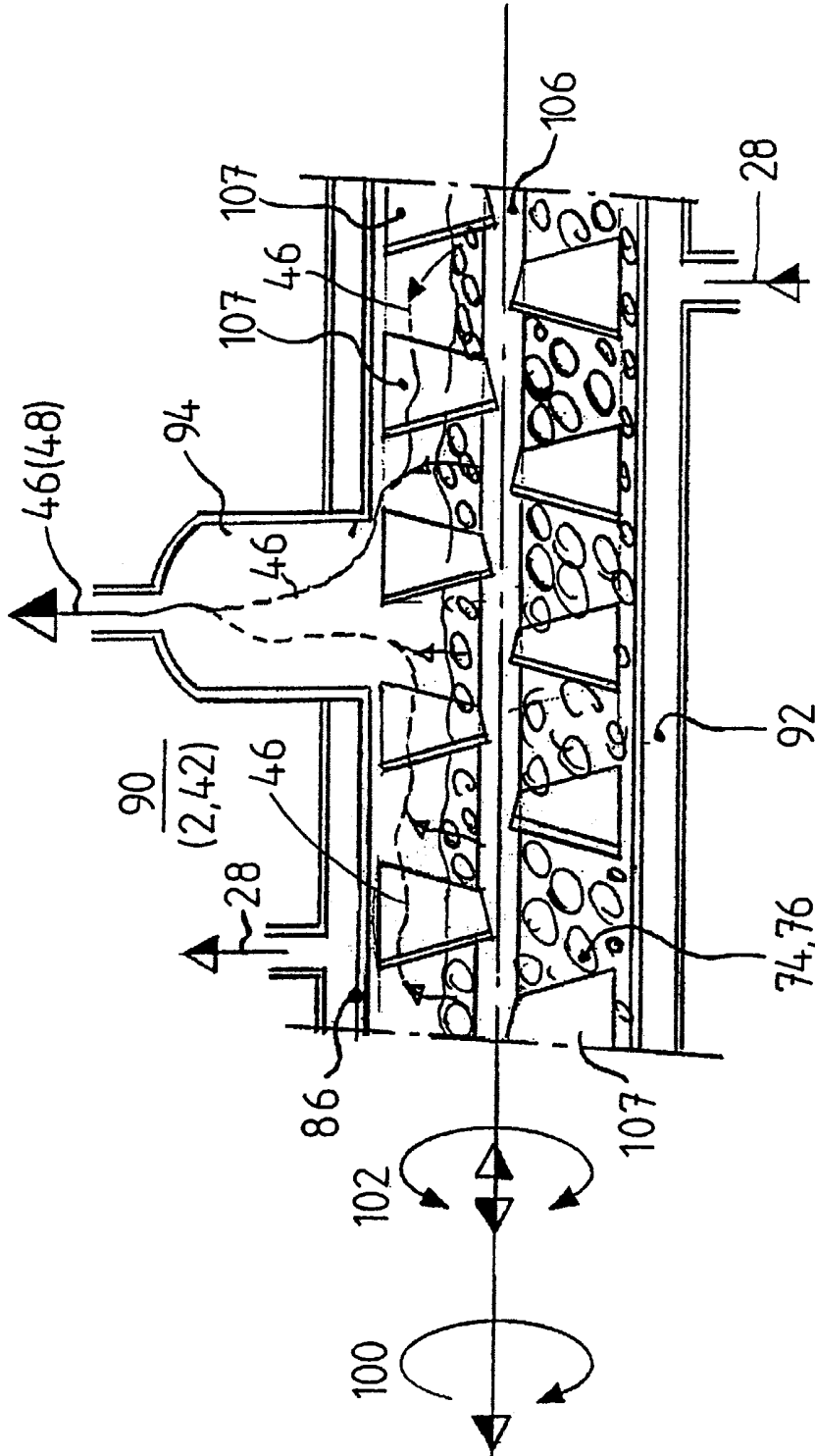


Fig. 4

5/6

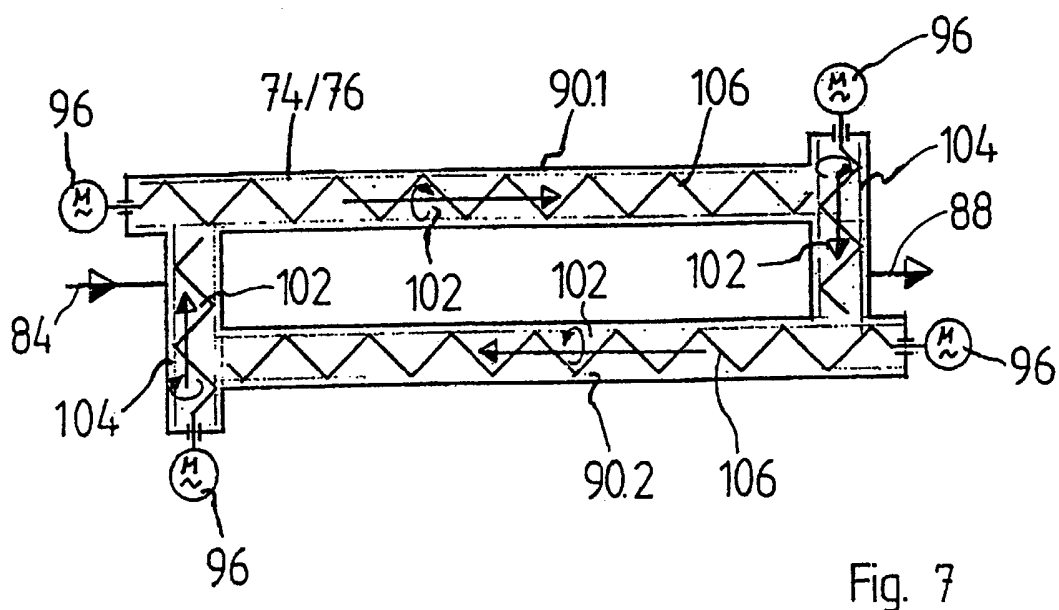
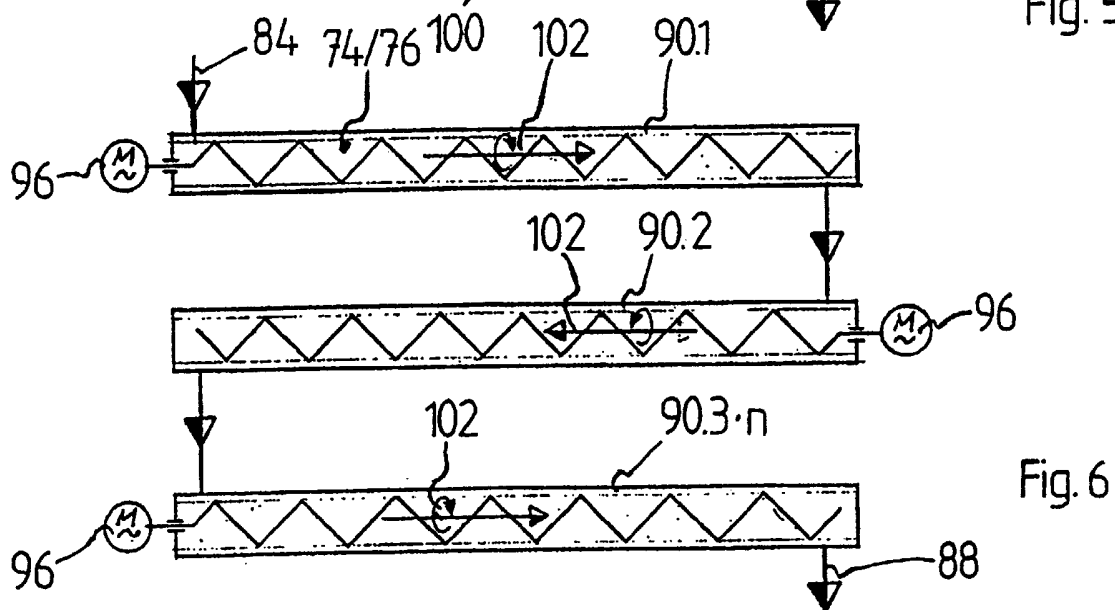
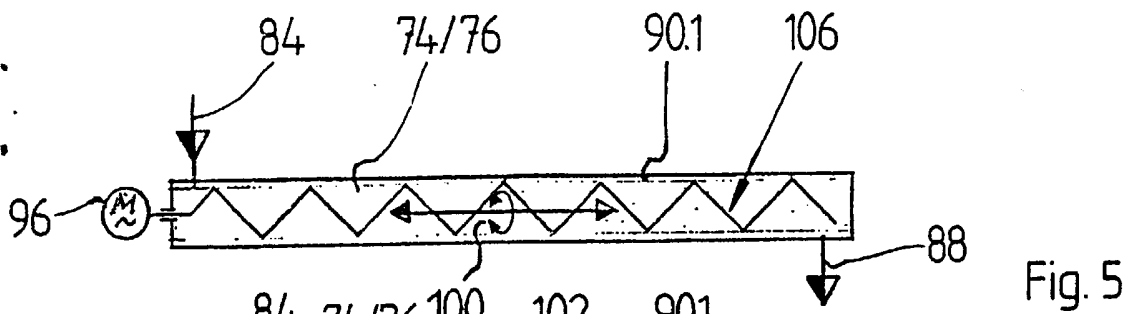


Fig. 7

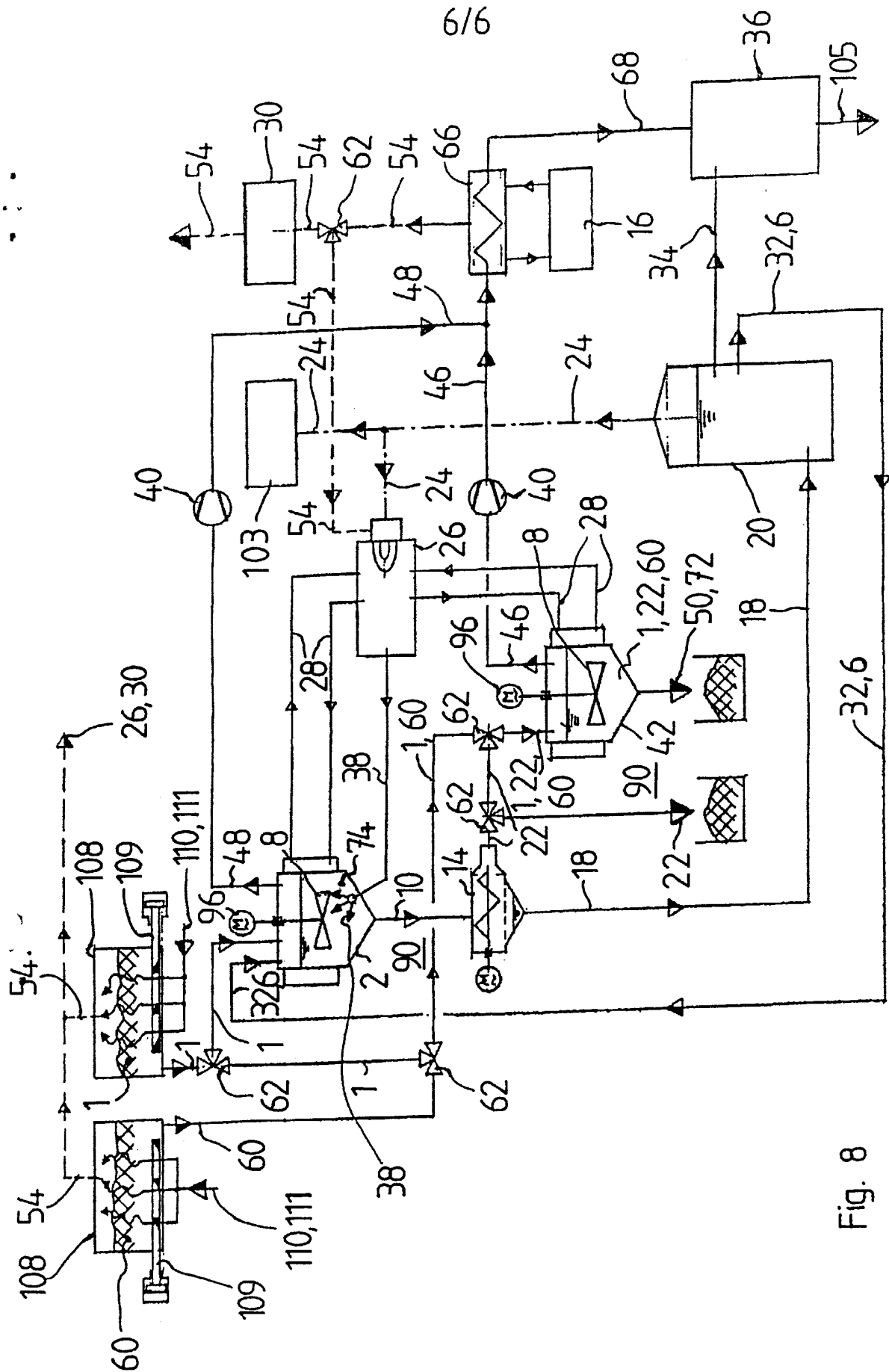


Fig. 8