



KIVONAT

A találmány tárgya berendezés szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére biomasszát tartalmazó reaktorról, amely reaktornak van egy felső és egy alsó reaktortere. A tisztítandó szennyvíz a felső reaktortérbe egy szennyvízbetápláló vezetéken (1) keresztül bevezethető, és ott a biomassza egy részével keveredve tárolva van. A reaktorhoz csatlakozva egy szűrő- és levegőztetőegység (6) van elhelyezve, amely legalább egy darab porózus, membránként funkcionáló üreges testből (7) áll, amely víz és biomassza számára egy átáramlási keresztmetszetet szabadon hagy. A legalább egy darab üreges test (7) ürege egy gázforráshoz és egy szűrt tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékhez (10) csatlakoztatható. A legalább egy darab üreges test (7) a levegőztetőfolyamatnál levegőztetőelemként, a szűrési folyamatnál pedig szűrőelemként funkcionál.

Jellemző ábra: 1. ábra.

Jellemző ábra: 1. ábra

2001. 12. 05.

Székely

A₂**Berendezés szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére**

A találmány tárgya berendezés szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére biodiszperzió előállítására útján.

Aerob módon élő mikroorganizmusokat vízben oldott oxigénnel kell ellátni ahhoz, hogy a mikroorganizmusok a szennyvízben lévő "szennyeződéshelyeket" úgy mond ellélegzéssel képesek legyenek átalakítani és mineralizálni. Ha a szennyvízben nagy a kínálat átalakítandó anyagban, és elég oldott oxigén van a szennyvízben, akkor a mikrobiológiai ellélegzés úgynevezett "szaporodásos" lélegzéssel történik, amelynek során a mikroorganizmusok osztódással szaporodnak, és ennek folytán a nagy kínálatot le tudják bontani. Csekély kínálat esetén a mikroorganizmusok átkapcsolnak "létfenntartó" lélegzésre, amelynek során csekély átalakítást végeznek csak.

A technika állása szerint olyan technológiák kerülnek alkalmazásra, amelyek szaporodásos lélegzést eredményeznek, mert a reaktorokban nagy lebontási sebességet kell elérni. A szaporodásos lélegzéssel azonban együtt jár a szennyvíztisztítás fő technológiai problémája, amelynek lényege az, hogy nagyon sok derítőiszap keletkezik, amit nagyon költségesen lehet csak ártalmatlanítani.

Ezért a találmány feladata az, hogy megalkossunk egy olyan berendezést szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére, amelynél csak viszonylag kevés derítőiszap keletkezik, ugyanakkor a hatásfok továbbra is jó marad, és

jó minőségű az előállított tiszta víz; a berendezésnek egyszersmind biztosítania kell a berendezés egyszerű felépítést és különböző szennyvízmennyiségekhez illeszthetőségét.

A kitűzött feladat megoldására rendelkezésre bocsátunk egy berendezést szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére biomasszát tartalmazó reaktorról, amely reaktornak van egy felső és egy alsó reaktortere; a tisztítandó szennyvíz a felső reaktortérbe egy szennyvízbetápláló vezetéken keresztül bevezethető, és ott a biomassa egy részével keveredve tárolva van; és ahhoz csatlakozva egy szűrő- és levegőztetőegység van elhelyezve, amely legalább egy darab porózus, membránként funkcionáló üreges testből áll, amely víz és biomassa számára egy átáramlási keresztmetszetet szabadon hagy; a legalább egy darab üreges test ürege egy gázforráshoz és egy szűrt tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékhez csatlakoztatható; és a legalább egy darab üreges test a levegőztetőfolyamatnál levegőztetőelemként, a szűrési folyamatnál pedig szűrőelemként funkcionál.

Azáltal, hogy a találmány szerinti berendezésnek a reaktor alsó részében elhelyezve van egy szűrő- és levegőztetőegysége, amely egymásra helyezett porózus, membránként funkcionáló üreges testekből áll, egy olyan bio-membránreaktort bocsátunk rendelkezésre, amely lecsökkenti a derítőiszap-problémát azáltal, hogy a mikroorganizmusokat mikroszűrés útján visszatartjuk a bio-membránreaktorban, és ebből adódóan a mikroorganizmusok lélegzési stressznek vannak kitéve, mert bár elegendő



oxigén áll rendelkezésükre, a C-forrásból azonban nincs kellő mennyiség, így az anyagcserével takarékosan kell gazdálkodniuk, ami létfenntartó lélegzésre vezet. Bár a létfenntartó lélegzés mérsékeltebb anyagcserét von maga után, de azt ugyanakkor kompenzálja a nagyobb mikrobiológiai sűrűség, így összességében a reaktor m^2 -enkénti lebontási teljesítménye meg fog egyezni a szaporodásos lélegzésnél elért teljesítménnyel. A mikroorganizmusokat és a vízben lévő anyagokat, amelyek a porózus membránok pórusaiba behatolnak, a levegőztetéskor, amely lökészerűen történik, újra kimossuk, így a membránok nagyon hosszú ideig használhatók. Az egymást váltó levegőztetőfolyamat és mikroszűrési folyamat révén a porózus testek, amelyek rendre membránként funkcionálnak, mindkét irányban használva vannak.

A biomassa - azaz derítőiszap - mennyiségének csökkentésén kívül a mikroszűrés révén olyan kezelést kap a szennyvíz, hogy az kielégíti a helyszíni szétöntözésre és közvetlen bevezetésre vonatkozó törvényi előírásokat, így mód nyílik decentralizált szennyvíztisztításra, és a víz körforgását főleg vidéki településeken zárttá lehet tenni.

Az egymásra helyezett porózus, membránként funkcionáló üreges testek révén, amelyek mikropórusai egyenletesen vannak elosztva a reaktor keresztmetszetében, célzottan és gazdaságosan be lehet vinni oxigént a keresztmetszet minden pontjába, így oxigénhiány sehol nem áll elő, és a mikroorganizmusok életben maradnak. A

mikroszűrés után olyan minőségű tiszta vizet kapunk, amely lehetővé teszi a víz újrafelhasználását ipari vízként stb.

Különösen előnyös a találmánynak egy olyan kiviteli alakja, amikor több reaktornál vagy legalábbis kettő szűrő- és levegőztetőegységnél, amelyek felváltva levegőztetnek és szűrnek, folyamatos üzemmódot lehet alkalmazni.

A levegőztetőfolyamat vezérlése révén, de nem a reaktor gyűjtőterében elhelyezett oxigénmérő mérőszervezet és nyomásérzékelő mérőszervezet jelei alapján, be lehet állítani a mikroszűréshez kívánatos előnyomást, és meg lehet határozni a szennyvíz reaktorban tartózkodási idejét.

A találmány néhány kiviteli példáját a rajzokon szemléltettük, és az alábbi leírásban ismertetjük részletesebben. A mellékelt rajzokon az

1. ábra a találmány egyik kiviteli alakja szerinti berendezés vázlatos felépítését szemlélteti; a
2. ábra több párhuzamos működésű reaktor vázlata; a
3. ábra az 1. ábra szerinti berendezés olyan változatát szemlélteti, amely átfolyásszabályozó szerelvényekkel van felszerelve folyamatos vízbefolyású, túlnyomás alatti üzemeltetés céljából; a
4. ábra két szűrő- és levegőztetőegységgel rendelkező reaktort szemléltet; és végül az
5. ábra egy porózus üreges test egyik kiviteli példájának perspektivikus nézete.

A szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére szolgáló berendezésnek, amelyet az 1. ábrán szemléltettünk, mint



lényeges alkotórész, van egy 100 reaktora, amely össze van kötve egy szennyvízbetápláló 1 vezetékkel, amely a 100 reaktor felső részébe torkollik, ami gyűjtőtérnek is nevezhető 4 reaktorteret képez. Egy 6 szűrő- és levegőztetőegység, ill. gázosítóegység egy első 5 karimarész segítségével össze van kapcsolva a 4 reaktortérrel, egy második 8 karimarész segítségével pedig a 100 reaktor 11 lefolyóvezetéke van csatlakoztatva a 6 szűrő- és levegőztetőegységhez; a 11 lefolyóvezeték egy mágnesszelep típusú 11a szelep vezérli, és a feladata anyagkihordás és tisztítás biztosítása.

A 6 szűrő- és levegőztetőegység egymásra halmozott egyes üreges 7 testekből áll, amelyek tárcsa alakúra vannak kialakítva, és porózus anyagból vannak, előnyösen porózus kerámiaanyagból. A tárcsa alakú membrántagokat, ill. üreges 7 testeket két 6a, 6b csatlakozófej fogja keretbe, és 6c húzórudak tartják össze.

Az 5. ábrán egy membrántagnak, ill. üreges 7 testnek egy olyan kiviteli alakja látható, amely alkalmazható az 1. ábra szerinti berendezésben. Az üreges 7 testnek a következő részei vannak: egy külső 24 gyűrű, egy belső 26 gyűrű, a belső 26 gyűrű és a külső 24 gyűrű között elhelyezett 27 bordák, valamint átmenő 28 lyukakkal ellátott és a külső 24 gyűrűre ráformázott 22 nyúlványok. A külső 24 gyűrűben egy csatornaszerű 25 üreg van kialakítva, amelyet szaggatott vonallal jeleztünk. Hasonló módon a 27 bordák is üregesre vannak kialakítva: szaggatott vonallal jelzett csatornaszerű 23 üregek vannak bennük. A 28 lyukak kitörhető 29 faldarabok útján



szelektíven összeköthetők a külső 24 gyűrű csatornaszerű 25 üregével. A belső 26 gyűrű is el lehet látva egy csatornaszerű üreggel. A szemléltetett kiviteli példában az üreges 7 test egy központos átmenő nyílással rendelkezik, de nem okvetlenül kell kialakítani ilyen nyílást; a 27 bordák össze lehetnek kötve például egy üreges összekötődarab által is. A szemléltetett kiviteli példa esetében az üreges 7 testnek hat darab 27 bordája és hat darab 22 nyúlványa van, de mind a kettőből ki lehet alakítva ennél több vagy kevesebb is. Az 5. ábrán az üreges 7 test kerek alakú, de természetesen lehet négyszögletes is, és az átmenő 28 lyukak ki lehetnek alakítva a négyszögletes testben. A bordák is lehetnek más alakúak, de alapvetően célszerű, ha a teljes keresztmetszetben egyenletesen vannak elosztva.

Az 1. ábrán szemléltetett 6 szűrő- és levegőztetőegység az 5. ábrán szemléltetett üreges 7 testekből áll, amelyek előnyösen egymáshoz képest eltolva vannak egymásra tornyozva. Éspedig úgy vannak egymáshoz képest eltolva, hogy legalább egy darab 7c csatorna létrejöjjön az átmenő 28 lyukak által képezve; az 1. ábrán két darab 7c csatorna van betervezve. Az egyik 7c csatorna az első 5 karimarészen keresztül össze van kötve egy sűrített levegőt vagy oxigént szállító 9 vezetékkel, amiben el van helyezve egy mágnesszelep típusú 9a szelep, ami lehet egy szabályozószerelvény része; a második 7c csatorna pedig a tiszta víznek a második 8 karimarésznél elhelyezett 10 lefolyóvezetékével van összekötve, amiben



szintén el van helyezve egy mágnesszelep típusú 10a szelep.

A 4 reaktortérben el van helyezve egy oxigénszonda típusú 15 mérőszerszerkezet, amely az oxigéntartalmat méri, valamint egy úszós megoldású 3 szintkapcsoló. Ezenkívül a 4 reaktortérben uralkodó belső nyomás mérésére el van helyezve még egy nyomásérzékelés funkciójú 2a mérőszerszerkezet is.

A 10 lefolyóvezetéken kilépő tiszta víz hőjének hasznosítására a szennyvízbetápláló 1 vezetékbe be van iktatva egy 16 hőcserélő, amely előnyösen szintén az 5. ábra szerinti üreges testekből áll, azzal a különbséggel, hogy ezek nem porózusak; a betápláló 1 vezeték össze van kapcsolva az üreges testeket keretbe foglaló karimákkal, és a szennyvíz a bordák között áramlik át, miközben a tiszta víz az üreges testekben folyik, és a hőjét leadja a szennyvíznek.

Ezen túlmenően a szennyvízbetápláló 1 vezetékben, ill. vezetéknél egy pH-értéket érzékelő 17b mérőszerszerkezet van elhelyezve a szennyvíz pH-értékének mérésére, valamint egy bekeverést végző 17 készülék, ami el van látva megfelelő szelepes 17a szabályozószerelvénnel. Amint ábrázolva van, a bekeverést végző 17 készülék is állhat porózus üreges testekből, hasonlóan felépítve, mint a 6 szűrő- és levegőztetőegység.

Végül a 100 reaktor össze van kötve egy 12a szeleppel ellátott 12 használtlevegő-vezetékkel, és a 12 használtlevegő-vezetékbe be van iktatva egy abszorpciós 13 reaktor, aminek feladata a szagok kiszűrése. Evégett az



abszorpciós 13 reaktor össze van kötve egy 14 beömlővezetékekkel, amin vezetékes víz érkezik. Az abszorpciós 13 reaktor is a 6 szűrő- és levegőztetőegységhez hasonló felépítésű; a használt levegő a porózus üreges test bordái között áramlik át, a víz pedig az üreges testekben folyik.

A 6 szűrő- és levegőztetőegység, amely a porózus kerámia anyagú üreges 7 testekből áll, kifelé kerámiai mázzal vagy valamilyen tömítő réteggel folyadék- és gáztömörré van téve, vagy pedig az egész elrendezés be van helyezve egy tömített házba. Ezen túlmenően a 6 szűrő- és levegőztetőegység el van látva egy járulékos 7a tisztítócsatornával, amibe egy 7b szeleppel vezérelt vezetéken keresztül tisztítószert lehet bejuttatni.

A 100 reaktor szennyvízzel feltöltése végett a szennyvízbetápláló 1 vezetéken keresztül az 1a szelepet nyitva tartva szennyvizet engedünk a 4 reaktortérbe, amelyben biomassza található, ami keveredik a szennyvízzel. Számos ipari szennyvíznél ellenőrizni kell a szennyvíz pH-értékét, és azt adott esetben sósav vagy nátronlúg hozzáadásával semlegesíteni kell. A pH-értéket a szonda típusú 17b mérőszerezettel mérjük, és adott esetben a 17a szabályozószerelevény és a bekeverést végző 17 készülék útján beadagoljuk a szükséges folyadékot. A betöltési fázisban a 12a szelep is nyitva van, így a szennyvíz által kiszorított levegő távozni tud a 4 reaktortérből. A töltési folyamat alatt a 9a, 10a és 11a szelep zárva van. A 4 reakciótér szennyvízzel töltése addig tart, amíg a 3 szintkapcsoló ki nem kapcsolja a nem



ábrázolt szennyvízszivattyút; a megfelelő vezérlési műveletek végrehajtására a berendezésnek van egy vezérlőkészüléke, amely a különböző mérőszerkezetektől jeleket fogad, és a jeleknek megfelelően a szelepeket, ill. egyéb szabályozószerelvényeket vezérli és/vagy szabályozza. A töltési folyamat lezárultakor az előnyösen mágnesszelepként kialakított 1a szelepet szintén zárja a vezérlés, így már csak a 12a szelep van nyitva.

A 4 reaktortér használt levegője szaganyagokkal és aeroszolokkal van áthatva. Avégett, hogy ezek ne kerüljenek ki a környezetbe, a berendezésnek van egy abszorpciós 13 reaktora, amely - amint említettük - porózus kerámiából készült üreges elemekből áll. A 14 beömlővezetéken vezetékes víz van betáplálva, ami a porózus kerámia anyagú membránokon vízfilmeket képez, amire a szaganyagok és aeroszokok lecsapódnak. A terhelt víz visszacsepeg a reaktorba. Szennyvízzel feltöltéskor, amely alatt a használt levegő a 12 használtlevegő-vezetéken keresztül távozni tud, a vezetékes vizet szállító 14 beömlővezeték vonatkozó szelepe nyitva van, így az abszorpciós 13 reaktor porózus kerámia anyagú elemeit folyamatosan cserélődő abszorpciós folyadék nedvesíti.

A 4 reaktortér feltöltése után elindul a levegőztetőfolyamat, amelynek során nyitjuk a 9a szelepet, és a 7c csatornát összekötjük egy túlnyomású gázforrással, azaz sűrített levegővel vagy oxigénnel. A sűrített levegő a 7c csatornán keresztül lökészerűen eloszlik az összes membránelem funkciójú 7 testen, és a 7 testek pórusain keresztül távozik, miközben a 7 testek felületére



lerakódott biomasszát lefújja a felületről. Az oxigén, ill. levegő egyenletesen, vagyis a reaktor keresztmetszetén egyenletes eloszlásban bekerül a membránelem funkciójú 7 testeket körülvevő vízbe, és felemelkedik a 4 reaktortérbe. Közben az oxigénszonda típusú 15 mérőszervezet méri az oxigéntartalmat, és az oxigén, ill. levegő bevezetése addig tart, amíg az oxigénérték kívánt szintet el nem ér.

Ekkor zárjuk a 12a szelepet, hogy a levegő ettől kezdve ne tudjon távozni, és a 4 reaktortér belsejében egy 2 légpárna alakuljon ki. A 4 reaktortérben uralkodó belső nyomásnak döntő jelentősége van a szűrésben, de természetesen a membránpórusok méretének is fontos szerepe van; a pórusmérettel a szűrendő szennyvíz paramétereire lehet igazodni. Minél nagyobb az előnyomás, azaz a 4 reaktortérben uralkodó nyomás, annál nagyobb a szűrőteltjesítmény. Ha a 4 reaktortér belsejében uralkodó nyomás, vagyis a 2 légpárna nyomása elér egy meghatározott értéket a nyomásérzékelés funkciójú 2a mérőszervezetenél, zárjuk a 9a szelepet, így a 6 szűrő- és levegőztetőegységbe nem jut be több levegő, ill. oxigén.

Most következik a szűrési folyamat, amelynek során a membrán funkciójú 7 testek működési iránya a levegőztetés irányához képest fordított. Mikroszűrés céljából nyitjuk a 10a szelepet, és a reaktorban uralkodó túlnyomást a most szűrőként működő üreges 7 testeken keresztül hagyjuk leépülni, miközben a 7c csatornán és a 10 lefolyóvezetéken keresztül tiszta víz kerül a 16 hőcserélőbe.



Amikor megtörtént a nyomáskiegyenlítődés, a vezérlés zárja a mágnesszelep típusú 10a szelepet, és a folyamat kezdődik előlről.

A reaktor leeresztésére a 11 lefolyóvezetékét használjuk, amihez nyitjuk a mágnesszelep típusú 11a szelepet. A 11 lefolyóvezetékét a reaktor tisztítására is használni lehet, amikor is a reaktorba tisztítószert - vagyis savat vagy lúgot - vezetünk, amit a 11 lefolyóvezetéken kiengedünk. Ilyenkor alkalmazni lehet gőzt is, például sterilizálásra. A tisztítási műveletet integrálni lehet a 7a tisztítócsatornán keresztüli betáplálással; ekkor a 6a csatlakozófejhez csatlakoztatva van a 7b szeleppel ellátott csatlakozószerelvény. A membránelem funkciójú üreges 7 testek száma a létesítendő kerámia membránfelület nagyságához, valamint a membránfelület szűrő- és gázosító-, ill. levegőztetőteljesítményéhez igazodik.

A 2. ábrán nagyobb számú 100 reaktor látható, amelyek párhuzamosan vannak elrendezve; a folyamatjellemzők és a folyamat lefolyása azonban reaktoronként különböző lehet. A 4 reaktorterek külön-külön össze vannak kötve egy szennyvízbetápláló 1 vezetékkel és a tiszta víz számára egy 10 lefolyóvezetékkel, valamint egy ellátó 9 vezetékkel, amely levegőt vagy oxigént szállít. Ezzel az elrendezéssel folyamatos üzemet lehet megvalósítani.

A 3. ábrán olyan reaktort szemléltettünk, amely folyamatos vízbefolyású, túlnyomás alatti üzemeltetésre lett tervezve. Itt a 12 használtlevegő-vezetékbe, a 10 lefolyóvezetékbe, a szennyvízbetápláló 1 vezetékbe és a

sűrített levegő 9 vezetékébe egy-egy átfolyásszabályozó 18 szerelvény van beiktatva, amelyek meghatározott nyomástartományon belüli üzemeltetési módot tesznek lehetővé. Az ilyen üzemeltetés komplexebb szabályozást igényel, de nagyobb teljesítményt biztosít, mert növekvő nyomással az oxigéntelítettségi határ is feljebb megy, így a mikroorganizmusoknak több oxigén áll rendelkezésre.

A 4. ábrán kettő darab 6 szűrő- és levegőztetőegység van szemléltetve, amelyeket rendre egymást váltva kapcsolunk át a levegőztetőfolyamatról a szűrőfolyamatra és fordítva. Evégett a sűrített levegőt szállító 9 vezetékbe egy 20 átkapcsolószerkezet van beiktatva, amellyel a sűrített levegőt a felső 6 szűrő- és levegőztetőegység és az alsó 6 szűrő- és levegőztetőegység között át lehet kapcsolni. A reaktor itt is folyamatosan, túlnyomás alatt van üzemeltetve, és a megfelelő egység membránelemei, ill. üreges testjei hol szellőztetésre, hol mikroszűrésre vannak használva, attól függően, hogy a vonatkozó mágnesszelep típusú 10a és 10b szelep közül melyik van nyitva; így visszalevegőztetés útján itt is minimálisra van csökkentve a membránok eldugulása.

Az üreges testek kerámia keverő- és kontaktfelületei be lehetnek vonva katalizátorokkal vagy enzimekkel, anélkül hogy a bevonat lerontaná a porozitást. Az enzimeket a szennyvízben lévő fehérjeanyagok lebontására, ill. krakkolására alkalmazzuk. Katalizátorokra példaképp megemlíthető a szennyvízben lévő szénhidrogének (halogénezett szénhidrogéneket is beleértve) oxidálása, ill. redukálása céljából hidrogén-peroxid bevitele,

valamilyen katalitikus hatású bevonattal a kerámiamembránon, és mangán-oxiddal a reaktor belső oldalán, amelynek során oxigén- és hidrogéngyökök keletkeznek.

Ilyen katalitikus fokozatot be lehet iktatni a vízbetápláló szakaszba is, a pH-érték szabályozásához hasonlóan.

A találmány szerinti berendezést alkalmazni lehet például miniderítőként is többszemélyes toalettlétesítményekhez, ill. kempingek, autóbuszok, hajók, repülőgépek, vonatok stb. egyszemélyes toalettjeihez. Ilyenkor a berendezés szilárd anyagok aprítására ki lehet egészítve egy aprítószivattyúval, ugyanakkor az üreges testekben lehet egy központos furat vagy egy belső gyűrű, hogy egy tengelyhajtást be lehessen építeni.

Szabadalmi igénypontok

1. Berendezés szennyvíz aerob mikrobiológiai kezelésére biomaszát tartalmazó reaktorral, **azzal jellemezve**, hogy a reaktornak van egy felső és egy alsó reaktortere; a tisztítandó szennyvíz a felső reaktortérbe egy szennyvízbetápláló vezetéken (1) keresztül bevezethető, és ott a biomaszra egy részével keveredve tárolva van; és ahhoz csatlakozva egy szűrő- és levegőztetőegység (6) van elhelyezve, amely legalább egy darab porózus, membránként funkcionáló üreges testből (7) áll, amely víz és biomasz számára egy átáramlási keresztmetszetet szabadon hagy; a legalább egy darab üreges test (7) ürege egy gázforráshoz és egy szűrt tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékhez (10) csatlakoztatható; és a legalább egy darab üreges test (7) a levegőztetőfolyamatnál levegőztetőelemként, a szűrés folyamatnál pedig szűrőelemként funkcionál.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy az üreges test (7) tárcsa alakú elemként van kialakítva, amiben víz és biomasz átfolyására áttörések vannak; és az elem legalább egy nyílással rendelkezik, amelynek funkciója a gázforrásból gáz beáramlásának biztosítása, ill. a szűrt tiszta víz lefolyásának biztosítása.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy több üreges test (7) van egymásra



helyezve, és az üreges testek (7) üregei egymással össze vannak kötve.

4. Az 1-3. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy mindegyik üreges test (7) el van látva legalább egy átmenő lyukkal (28), amely össze van kötve az üreggel (25); és az üreges testek (7) átmenő lyukjai (28) össze vannak kötve egymással, és legalább egy csatornát (7c) képeznek, amely a gázforrással és/vagy a szűrt tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékekkel össze van kötve.

5. Az 1-4. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy mindegyik üreges test (7) rendelkezik egy üreggel (25) ellátott külső gyűrűvel (24), és külső gyűrűtől (24) befelé menő nagyobb számú üreges bordával (27); a bordák (27) üregei (23) a külső gyűrű (24) üregével (25) össze vannak kötve; és a külső gyűrűnél vagy gyűrűben (24) van elhelyezve a legalább egy átmenő lyuk (28), amely a külső gyűrű (24) üregével (25) össze van kötve.

6. Az 1-5. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a gázforrás sűrítettgáz-forrás.

7. Az 1-6. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a reaktortérben (4) el van helyezve egy mérőszerszék (15) az oxigéntartalom mérésére; és egy szelepnek (9a) a nyitási ideje, amely szelepen (9a)



keresztül a szűrő- és levegőztetőegység (6) a gázforrással össze van kötve, az oxigéntartalomtól függően vezérelhető.

8. Az 1-7. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a reaktortérnél vagy reaktortérben (4) van egy nyomásérzékelő mérőszerkezet (2a), amelynek útján a szűrő- és levegőztetőegységen (6) keresztüli szűréshez az előnyomás beállítható.

9. Az 1-8. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a szennyvízbetápláló vezetékbe (1) be van iktatva egy hőcserélő (16), amely a szűrt tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékkel (10) össze van kötve.

10. Az 1-9. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a reaktortér (4) össze van kötve egy használtlevegő-vezetékkel (12), amibe be van iktatva egy abszorpciós reaktor (13) szaganyagok és aeroszolok lecsapatására.

11. Az 1-10. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a szennyvízbetápláló vezetéknél vagy vezetékben (1) egy mérőszerkezet (17b) van elhelyezve a pH-érték mérésére, és egy készülék (17) van elhelyezve pH-értéket szabályozó anyagok bekeverésére a mért értékektől függően.



12. Az 1-11. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a szűrő- és levegőztetőegység (6) el van látva egy tisztítócsatornával (7a) tisztítószer bevezetésére.

13. Az 1-12. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a szűrő- és levegőztetőegységbe (6) és/vagy a használtlevegő-vezetékbe (12) és/vagy a tiszta víz számára kialakított lefolyóvezetékbe (10) és/vagy a gázforrással összekötő vezetékbe (9) átfolyásszabályozó szerelvényekkel vannak beiktatva.

14. Az 1-13. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy legalább két darab szűrő- és levegőztetőegységet (6) foglal magában, amelyek rendre felváltva szűrésre és levegőztetésre szolgálnak; és a berendezésnek van egy átkapcsolószerkezete (20), amely a gázbetáplálást az egyik szűrő- és levegőztetőegységről (6) átkapcsolja a másikra, és fordítva.

15. Az 1-14. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a berendezésnek van egy vezérlő- és szabályozószerkezete, amely az oxigéntartalom mérésére szolgáló mérőszerkezet (15) által, a nyomást mérő mérőszerkezet (2a) által és/vagy a pH-értéket érzékelő mérőszerkezet (17b) által mért értékektől, valamint az átfolyásszabályozó szerelvényektől (18) függően vezérli és szabályozza a szennyvízbetáplálást, a gázbetáplálást és/vagy a pH-érték szabályozásának adagolását és/vagy a



szennyvíz berendezésben tartózkodási időtartamait folyamatos vagy szakaszos üzemmódban.

16. Az 1-15. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy az üreges testek belső és/vagy külső felületei enzimekkel és/vagy katalizátorokkal vannak bevonva.

17. Az 1-16. igénypont bármelyike szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a hőcserélő (16) és/vagy az abszorpciós reaktor (13) és/vagy a bekeverést végző készülék (17) üreges testekből áll, és a hőcserélő üreges teste nem porózusak.

A meghatalmazott:

18 oldal + 5 oldal

2001. 12. 05.

Sárpáti

ADVOPATENT
SZABADALMI ES VÉDJEGY IRODA
KAPÁCSONYI BÉLA
szabadalmi ügyvivő

Hivatkozási jelek

1	vezeték
1a	szelep
2	légpárna
2a	mérőszerkezet
3	szintkapcsoló
4	reaktortér
5	karimarész
6	szűrő- és levegőztetőegység
6a, 6b	csatlakozófej
6c	húzórud
7	test
7a	tisztítócsatorna
7b	szelep
7c	csatorna
8	karimarész
9	vezeték
9a	szelep
10	lefolyóvezeték
10a	szelep
10b	szelep
11	lefolyóvezeték
11a	szelep
12	használtlevegő-vezeték
12a	szelep
13	reaktor
14	beömlővezeték
15	mérőszerkezet



16	hőcserélő
17	készülék
17a	szabályozószerelvény
17b	mérőszerkezet
18	szerelvény
20	átkapcsolószerkezet
22	nyúlvány
23	üreg
24	gyűrű
25	üreg
26	gyűrű
27	borda
28	lyuk
29	faldarab
100	reaktor

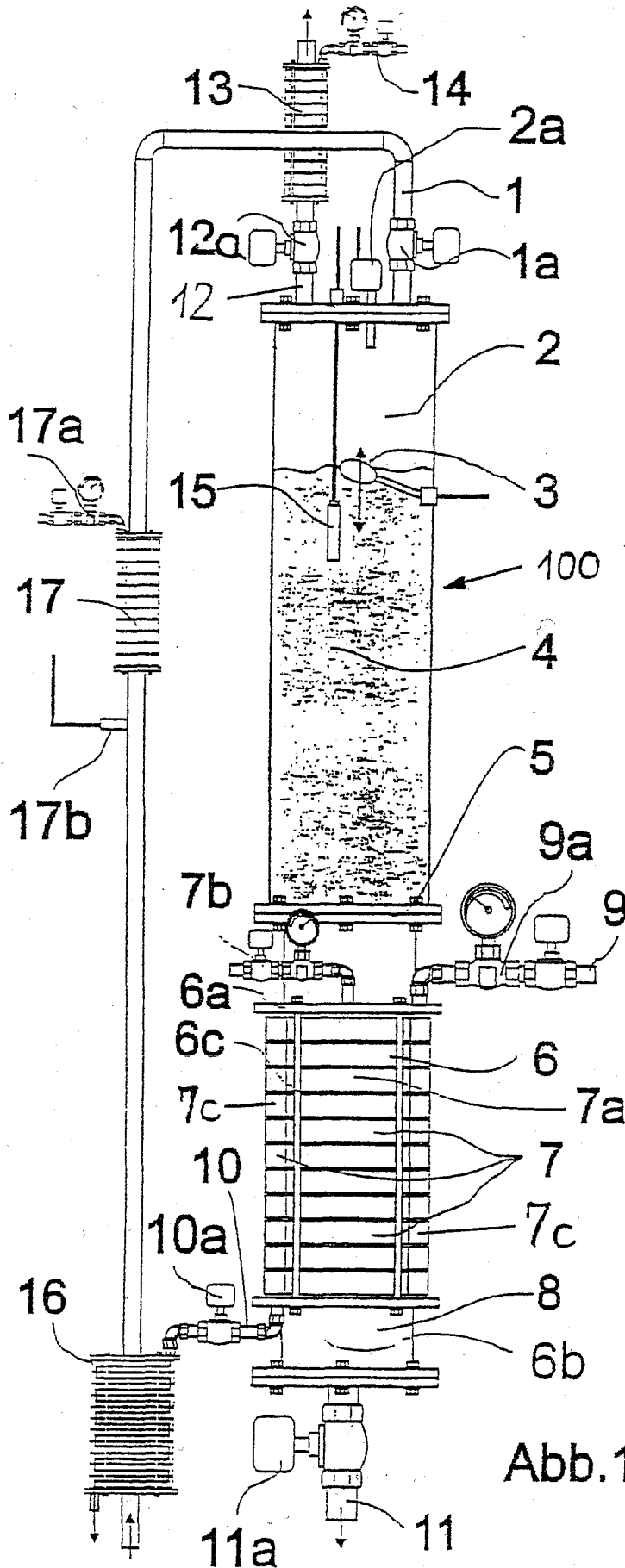
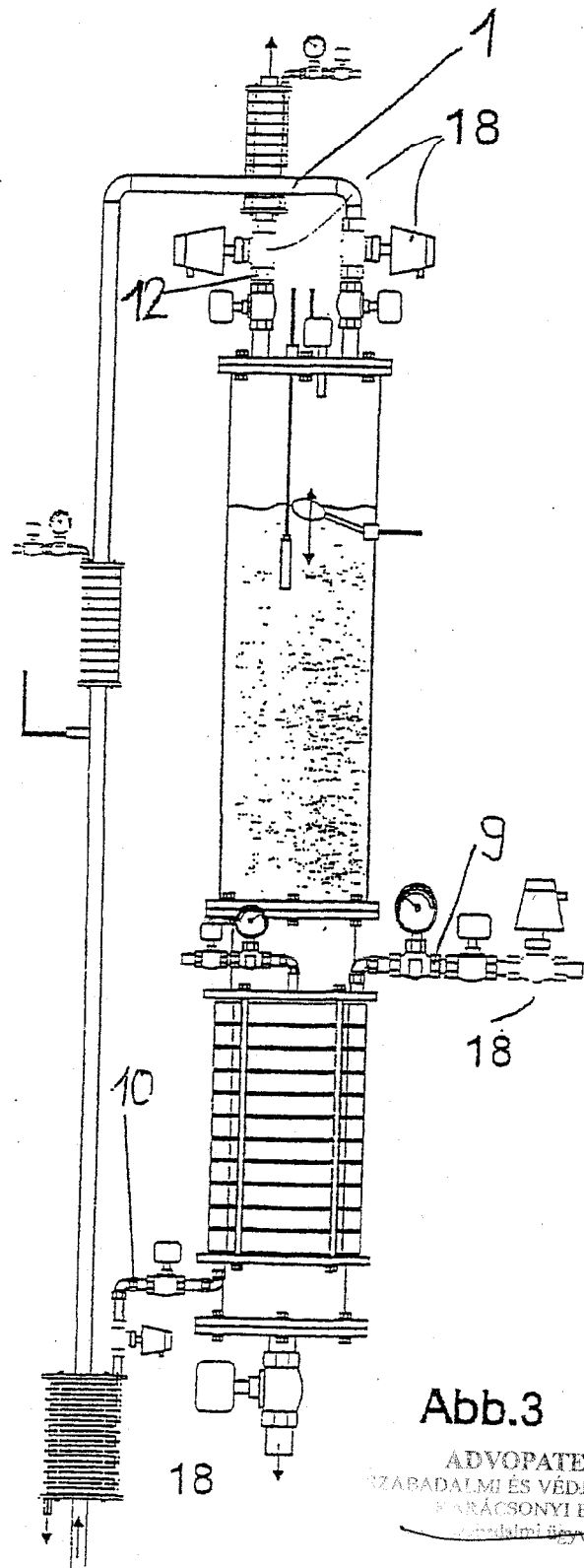
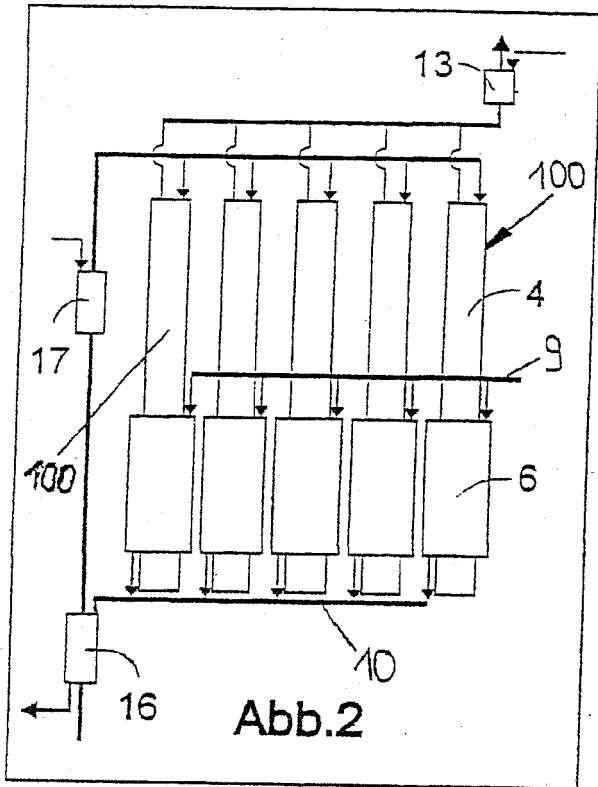


Abb. 1



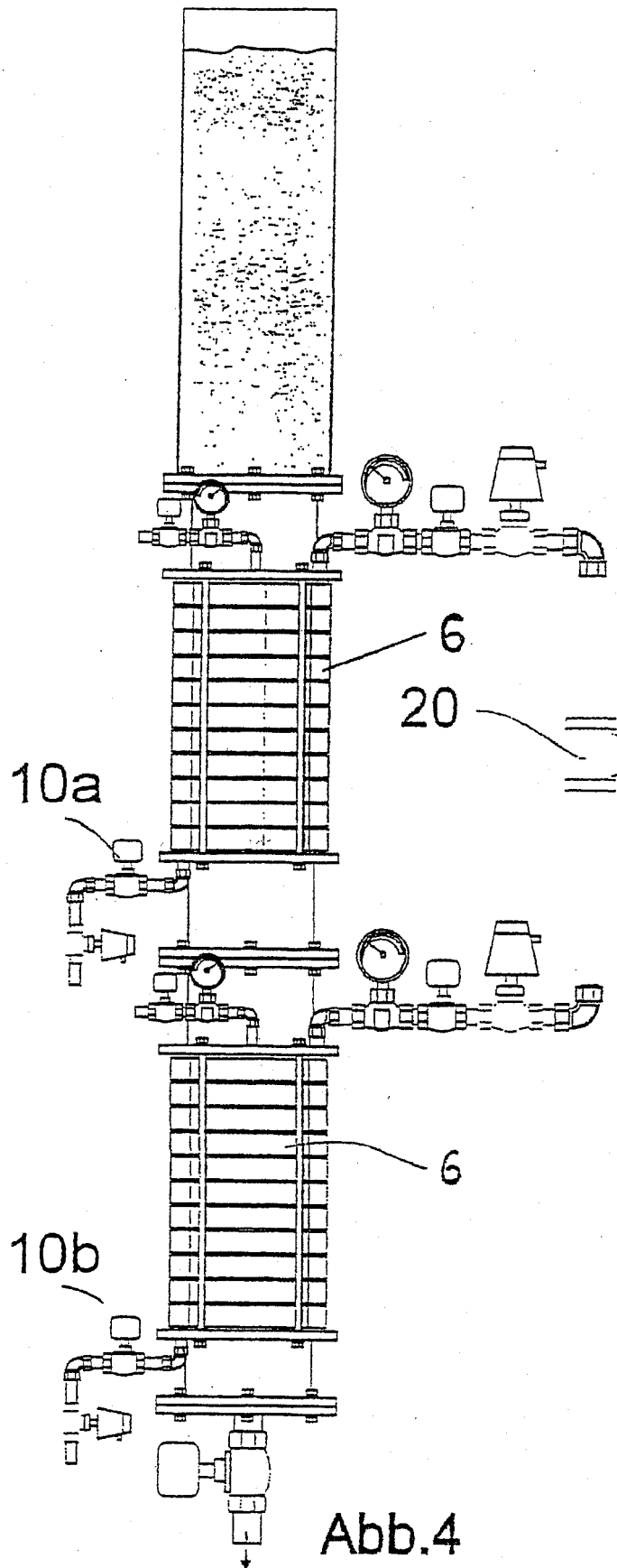


Abb.4

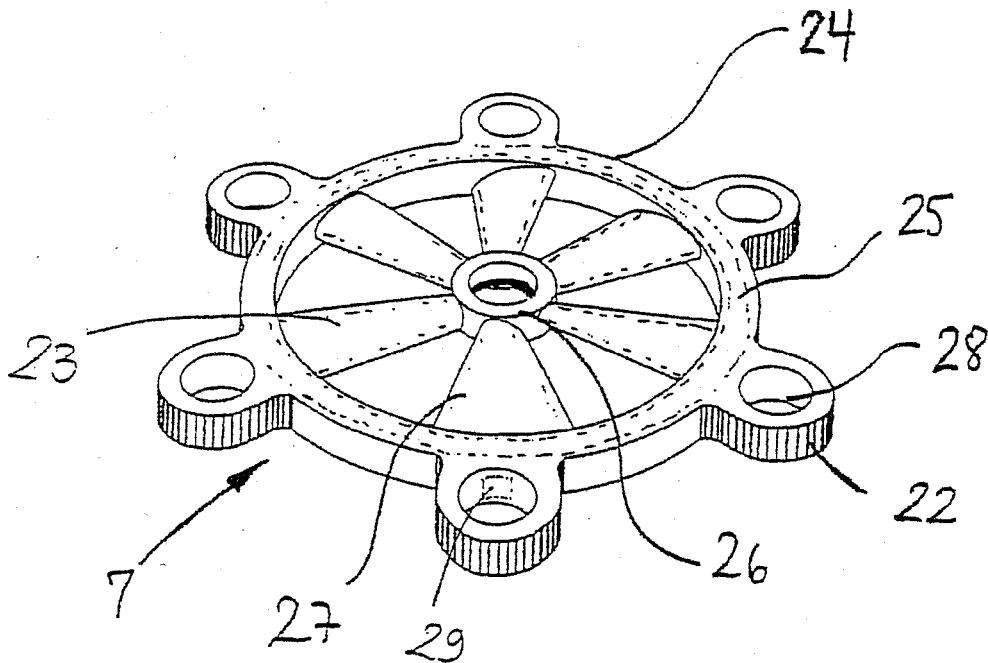


Abb. 5