



H U 0 0 0 2 1 5 5 1 1 B

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

215 511 B

(51) Int. Cl.⁶

C 02 F 9/00

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 01541

(22) A bejelentés napja: 1992. 11. 24.

(30) Elsőbbségi adatok:

91/03534 1991. 11. 28. SE

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/SE 92/00797

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 93/11076

(40) A közzététel napja: 1995. 11. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1999. 01. 28.(72) (73) Feltaláló és szabadalmas:
Larsson, Erik, Falun (SE)

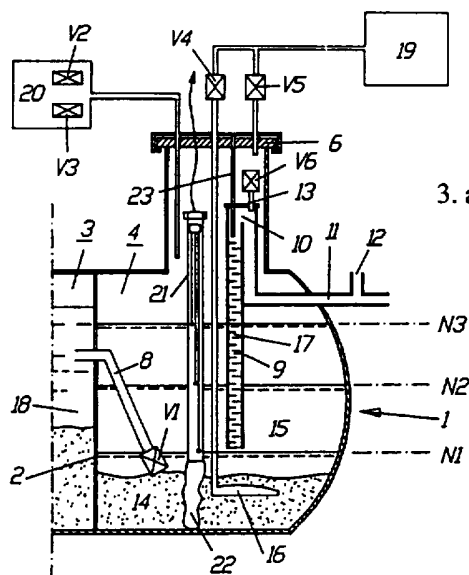
(74) Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest(54) **Eljárás és berendezés szennyezett víz adagonkénti biológiai,
és szükség szerinti, vegyi tisztítására**

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás trágyalé vagy szennyvíz adagonkénti tisztításához, zárható reaktorban (4) biológiai, és szükség szerinti, vegyi kezelés útján, amelynek során tömített fedéllel lezárt, túlnyomás alá helyezhető reaktorba (4) egy adagnyi szennyvizet juttatnak, ezt az előírt kezelésnek vetik alá és ülepítik, majd ülepítés után egyrészt a kezelt vizet, másrészt a leülepedő iszap fölös mennyiségét a reaktorból (4) eltávolítják. A kezelt vizet álló csőben (9) felnyomják a reaktor (4) kiömléséhez és dinamikus túlnyomás segítségével kiürítik, majd ezután a fölös mennyiségű iszapot a reaktorból (4) statikus túlnyomással távolítják el. A találmány tárgya továbbá berendezés trágyalé vagy szennyvíz fenti eljárás útján történő, adagonkénti tisztításához. A berendezés kiegyenlítőtartályt vagy iszapleválasztót (3), valamint a trágyalevet vagy szennyvizet biológiai, és szükség esetén, vegyi úton tisztító, tömített fedéllel (6), álló csőként (9) kialakított kiömléssel ellátott, zárható reaktort (4), és a reaktort (4) nyomás alá helyező szerkezetet tartalmaz. Az álló cső (9) kiömlési szintje a reaktorban (4) kezelt víz szintjénél magasabban van. A reaktorban (4) kezelt vizet kiömlésen át a reaktorban (4) létrehozott túlnyo-

más útján eltávolító álló csövet (9) tartalmaz, és a reaktorthoz (4) túlnyomást előállító légfúvó (19), például oldalcsatornás légszivattyú kapcsolódik.



3. ábra

A találmány tárgya egyrészt eljárás, másrészt berendezés víz és/vagy szennyvíz szakaszos kezelésére biológiai tisztítás, és szükség esetén további vegyi tisztítás útján. Az erre a célra szolgáló berendezés hagyományos iszapleválasztót vagy más esetben kiegyenlítőtartályt, valamint reakciót végrehajtó berendezést tartalmaz, amelyet reaktornak nevezünk.

Az US 4,596,658 szabadalmi leírás berendezést ismertet szennyezett víz tisztítására. Ez a berendezés a széles körben ismert dekantálási módszer alapján működik oly módon, hogy a reaktorba adagonként betöltött szennyezett vizet a vízszintet követve dekantálják anélkül, hogy bármilyen nyomáskülönbséget előállító szerkezetet alkalmaznának a tisztított víz eltávolítására.

A találmány szerinti tisztítási eljárás modern technikán alapul, amelyet az irodalomban adagonkénti szakaszos reaktor technológiának is neveznek. Röviden összefoglalva az adagonkénti szakaszos reaktor technológia úgy működik, hogy egy adagnyi kezelendő talajvizet vagy szennyvizet aktív iszapot tartalmazó reaktor berendezésbe töltenek a kezelés céljából egy meghatározott ciklusban, majd a ciklust megismétlik egy újabb adagnyi talajvíz vagy szennyvíz esetén. Az ismert megoldás szerint a működési ciklus általában véve a következő:

- a berendezést szennyvízzel töltik fel
- a szennyvizet levegővel kezelik (levegőztetik)
- ülepítés
- a tiszta vizet leürítik és
- leürítik a feles mennyiségű iszapot (nem feltétlenül minden egyes ciklusban).

A találmány értelmében az adagonkénti szakaszos reaktor technológiát módosítottuk. A módosításnál olyan eljárásból indultunk ki szennyvíz biológiai, és szükség szerinti, vegyi kezelés útján történő adagonkénti tisztítására, amelyet kiömléssel ellátott, tömített fedéllel lezárt, túlnyomás alá helyezhető reaktorban hajtunk végre. A módosítás értelmében a kezelt vizet álló csőben nyomjuk fel a reaktor kiömléséhez és légfúvóval létrehozott túlnyomás segítségével kiürítjük, továbbá ezután a fölös mennyiségű iszapot a reaktorból a légfúvó kikapcsolása után visszamaradó, vagy légfúvó által létrehozott statikus túlnyomással távolítjuk el.

A fölös mennyiségű iszapot célszerűen a reaktorból iszapleválasztóba juttatjuk.

Egy előnyös foganatosítási mód során a trágyalevet vagy szennyvizet először kiegyenlítőtartályba vagy iszapleválasztóba juttatjuk, és itt az iszap egy részét leüleptítjük, majd mikor a reaktorban a folyadék szintje egy meghatározott szintet elér, a trágyalevet vagy szennyvizet tömlőn és az ezen elrendezett szelep kinyitása útján a reaktorba folytatjuk, és a reaktorban képződő iszap egy részét ugyanazon a tömlőn és szelepen át visszajuttatjuk az iszapleválasztóba, amelyen át a szennyvizet a reaktorba engedjük.

A tömlő a kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó és a reaktor között rendezhető el, és a rajta levő szelep tömlőszelepként alakítható ki, amelyet akkor nyitunk ki, amikor vizet juttatunk a reaktorba, és mikor fölös mennyiségű aktív iszapot nyomunk vissza az iszap-

leválasztóba, és a légfúvóval előállított, sűrített levegővel zárjuk le, amikor a reaktorból a tisztított vagy kezelt vizet kinyomatjuk.

A teljes tisztítóberendezést előnyösen teljesen automatizált PLC-egységgel vezéreljük, amelyhez szintjelző érzékelőket kapcsolunk, amelyeket a reaktorban helyezünk el. A PLC-egységhez vezérlőszelepeket csatlakoztatunk.

Egy előnyös foganatosítási mód értelmében a teljes tisztítóberendezést automatizáltan, időzítőkkal vezéreljük.

A találmány értelmében tehát a reaktorról együttműködik az iszapleválasztó vagy bármilyen más kiegyenlítő- vagy szintbeállító tartály, és ezáltal a reaktor bizonyos mértékű túlnyomás alá helyezhetővé válik. Ennek érdekében fúvóberendezést alkalmazunk, például valamilyen fajtájú légsűrítőt, például oldalsatornás légszivattyút. Ezt a fúvóberendezést használjuk egyidejűleg

- a reaktortartályban levő aktív iszap levegővel való kezelésére (levegőztetésére),
- a reaktortartályban túlnyomás létrehozására és ezt a túlnyomást használjuk a tiszta (tisztított) víznek a tartályból való leürítésére, továbbá az aktív leürítésére, például az iszapnak az iszapleválasztóba való visszatöltésére,
- tömlőszelep lezárására, amely az iszapleválasztó és a reaktortartály között helyezkedik el,
- és végül kiadagolt mennyiségű pelyhesítő és/vagy ülepítő adalékanyag hozzákeveréséhez.

Következésképpen a fúvóberendezés jelenti a teljes rendszer fő energiaforrását, és ez ad lehetőséget a teljes folyamat egyszerű és biztonságos működtetésére, és ez az oka annak, amiért ez az eljárás alkalmas csak ritkán felügyelt kis berendezésekkel való megvalósítására.

A találmány alapját az a mód nyújtja, ahogyan a túlnyomást a reaktorban létrehozuk és felhasználjuk. A találmány szerinti eljárás értelmében a reaktortartályba egy vagy több álló csövet szerelünk a tiszta (tisztított) víz leürítésére. A cső vagy csövek fenéknylása olyan szinten helyezkedik el, amely alacsony szintet képvisel a tiszta víz számára a szennyvíz ülepítése után, és a csövek felülső nyílása a reaktor kiömléseként van kikepezve, például túlfolyó rendszerű kiömlés formájában. A tiszta víz magas kiömlési szintje annyiból előnyös, hogy a tiszta víz úgy üríthető le végül a berendezésbe, hogy nem kell szivattyúzni. A vízoszlopnak az álló csőben a reaktortartály folyadékszintje fölé való pillanatnyi felemelkedése adja meg a túlnyomás szükséges mértékét a reaktorban, amely elegendő a tiszta víz kiszorításához. Ha ezután a reaktor és az iszapleválasztó vagy bármilyen más edény közötti kapcsolatot kinyitunk, akkor még mindig akkora a visszamaradó nyomáskülönbség, amely elegendő a fölös mennyiségű iszapnak az iszapleválasztóba vagy bármilyen más tárolóhelyre való átjuttatásához.

A találmány értelmében továbbá berendezést dolgoztunk ki, amely berendezés alkalmas szennyvíz adagonkénti biológiai, és szükség esetén, vegyi úton történő tisztításához a fent ismertetett eljárás, vagy annak valamelyik változata útján, amely berendezés kiegyenlítő-

tartályt vagy iszapleválasztót, valamint tömített kiömléssel és fedéllel ellátott, zárható reaktort, és a reaktort nyomás alá helyező szerkezetet tartalmaz. A reaktor a benne kezelt vizet kiömlésen át a reaktorban létrehozott túlnyomás útján eltávolító álló csövet tartalmaz. Az álló cső kiömlési szintje a reaktorban kezelt víz szintjénél magasabban van. A reaktorhoz a kezelt vizet a reaktorból az álló csövön át kinyomó túlnyomást előállító légfúvó, például oldalcsatornás légszivattyú kapcsolódik.

A kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó és a reaktor között előnyösen tömlőszeleppel ellátott csatlakoztató cső vagy tömlő helyezkedik el és a tömlőszelep sűrített levegővel működtethető és a légfúvóval van kapcsolatban.

A kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó és a reaktor között előnyösen mind a trágyalevet vagy szennyvizet az iszapleválasztóból a reaktorba, mind a fölös mennyiségű iszapot a légfúvó által előállított statikus túlnyomás útján a reaktorból az iszapleválasztóba visszajuttató tömlő helyezkedik el.

A berendezés előnyösen adagolótartályt tartalmaz vegyi anyagok számára, amely vegyi anyagokat a reaktorba adagoló gumiból készült tömlővel van ellátva, amely a légfúvóval van tápláló kapcsolatban. A gumiból készült tömlő az adagolótartálynak a sűrített levegő hatása alatt álló tömlő által lezárt bemenőnyílásán vezethető át.

A hivatkozott US 4,596,658 szabadalmi leírás szerinti eljárással és berendezéssel összehasonlítva a találmány szerinti megoldás egy alacsony költségű, karbantartást nem igénylő dekantáló berendezést ad, amelyből mindig pontosan meghatározott mennyiségű iszap távolítható el, és maga a rendszer zárt, következképpen higiéniai szempontból előnyös. A berendezésből a levegő egyetlen kiömlésen át távozhat, és ennek köszönhetően az eltávozó levegő könnyen szűrhető és szagtartalma csökkenthető. A teljes berendezés betonból készíthető, még ha igen nagy méretű is, és teteje felhasználható például parkolóhelyként vagy gyárudvarok, ipari létesítmények padlójaként.

A találmányt és annak további jellemzőit a mellékelt rajzon bemutatott példakénti kiviteli alakok kapcsán ismertettjük részletesebben. A rajzon:

- az 1. ábra a találmány szerinti berendezés vázlatos függőleges irányú keresztmetszete
- a 2a.–2f. ábrák keresztmetszetben mutatják a találmány szerinti és iszapleválasztót, valamint reaktortartályt tartalmazó berendezés működésének hat különböző lépését
- a 3. ábra a fenti berendezés reaktortartályának részletesebb ábrája
- a 4. ábra a találmány szerinti berendezés vezérlőegységének vázlata
- az 5. ábra a találmány szerinti berendezésben használt vegyi anyagokhoz való adagolókészülék
- a 6. ábra az 5. ábra szerinti adagolókészülék kinagyított részlete

- a 7. ábra az 1. és 2. ábra szerinti berendezés egy további változata
- a 8. ábra a 3. ábra szerinti berendezés egy további vázlata.

5 A találmány szerinti berendezés egyszerű és előnyös kiviteli alakja egyetlen 1 tartályt tartalmaz, amelyet 2 választófal két részre oszt. A nagyobbik rész ebben az esetben 3 iszapleválasztót, a kisebbik rész 4 reaktort képez. Különösen nagyobb berendezéseknél, amint azt a 7. ábra is mutatja, előnyös lehet két elkülönített tartály alkalmazása, amelyek egymás mellé helyezhetők el. Még nagyobb vagy más típusú berendezések esetében alkalmas lehet a technológiai folyamatban korábban beépített iszapleválasztó alkalmazása, amelynek a találmány szerinti berendezésbe ömlő dekantáló szerkezete van, és az utóbbi tartály ezáltal mint kiegyenlítő- vagy szintbeállító tartály működik. Ilyen nagy berendezések, illetve létesítmények több 4 reaktort is tartalmazhatnak, amelyek egyazon kiegyenlítőtartályhoz csatlakozhatnak. A további ismertetés során „iszapleválasztó” elnevezés alatt értjük az iszapleválasztó vagy a szintkiegyenlítőtartályt.

25 A 2a.–2f. ábrák a találmány szerinti berendezés előnyös kiviteli alakjának működését szemléltetik a tisztítási folyamat előre meghatározott lépései alapján. A bemutatott egyszerű kiviteli alak esetében a 3 iszapleválasztó és a 4 reaktor egyetlen közös 1 tartályban helyezkedik el és ezeket egymástól 2 választófal választja el. A 3 iszapleválasztó előnyösen 5 fedéllel van ellátva, ami lehetővé teszi az iszap kiemelését és ezen át végezhető el a 3 iszapleválasztó karbantartása. A 4 reaktornak tömített 6 fedele van, ami lehetővé teszi, hogy a 4 reaktorban túlnyomást lehessen létrehozni, és ami lehetővé teszi egyúttal a karbantartást is. A 3 iszapleválasztónak 7 beömlése van, amelyen át különböző helyekről származó szennyvíz folyik be, továbbá 8 kiömléssel van ellátva, amely alakjára nézve a 4 reaktorba ömlő tömlő vagy cső. A 3 iszapleválasztó kiömlési szintje határozza meg a tartály kívánt térfogatát. Ezenfelül létesíteni kell egy magasabb szinten elhelyezett kiömlést is túlfolyó formájában (ez nincs ábrázolva), amely a reaktort kikerülő szennyvizet igen nagy szennyvíz-túlterhelés esetén elvezeti, de ez történik akkor is, ha a 4 reaktort valamilyen okból üzem kívül kell helyezni. A 4 reaktor 8 kiömlése olyan szinten helyezkedik el, amely meghatározza a 4 reaktorban mindig visszatartandó aktív iszap mennyiségét, ami garantálja a biztonságos tisztítást. A 8 kiömlés V1 szeleppel van ellátva, amelynek szerepét a későbbiekben ismertettjük.

50 A berendezés 4 reaktorában 9 álló cső van elhelyezve, amelynek működése a találmány szempontjából igen lényeges. A 9 álló cső lényegében véve függőleges helyzetű és kiömlési szintjét megadó nyitott alsó vége olyan szinten helyezkedik el, ahol az ülepítési lépés után már tiszta (kezelt vagy tisztított) víz helyezkedik el. A 9 álló cső felső vége 10 túlfolyóként alakítható ki, amely 11 kiömléshez csatlakozik, amely a tisztított vizet eltávolítja a berendezésből. Szükség esetén a 11 kiömlés 12 levegőzőszeleppel látható el. A találmány szerinti berendezés bemutatott kiviteli alakja esetében a

9 álló cső és a 10 túlfolyó kiömlése fölött tömítettnak kell lennie (a 8. ábrán látható 41 zárósapka), és ezen át előnyösen V6 szeleppel működtetett 13 levegőztetőcső van kivezetve. Egy további változat esetében természetesen lehetséges a környező légtérrel közlekedő légjárat kialakítása is, amely áthalad a 4 reaktor falán. Ebben az esetben a 11 kiömlésen nincs szükség 12 levegőzőszelepre és így elhagyható.

Egy további előnyös, de nem ábrázolt kiviteli alak esetében a 9 álló cső a környező légtér felé nyitott lehet. Ebben az esetben nincs szükség a tömített 13 levegőztetőcső kiképzésére.

Egy adag talajvíz vagy szennyvíz szakaszos adagonkénti reaktor technológiával és a találmány felhasználásával a következő és a 2a.–2f. ábrákon hat lépésben bemutatott módon hajtható végre:

1. lépés: A 2a. ábra mutatja, amint 14 aktív iszapot tartalmazó 4 reaktort a 3 iszapleválasztóból 15 szennyvízzel töltünk fel. A V1 szelep nyitva van és ez ereszti be a szennyvizet a 4 reaktorba, miközben a V6 szelep is nyitva van és töltés közben kiengedi a levegőt a 4 reaktorból.

2. lépés: A 2b. ábra mutatja be a következő lépést, amikor levegőt juttatunk be a 4 reaktorba, előnyösen ismert gumimembrános 16 levegőztető felhasználásával. A légellátást a későbbiekben részletesebben ismertetjük. Eközben a V6 szelep továbbra is nyitva van és kiereszt a levegőt a 4 reaktorból. Ekkor a V1 szelep lezárható, de lezárható például 15 perccel azelőtt, mielőtt leállítjuk a levegőztetést. Az utóbbi esetben – amelyet a 2b. ábra mutat – a 4 reaktor egy eljárási ciklusban több szennyvizet képes befogadni. Általában ülepítő- és pelyhesítőanyagokat adunk be a 4 reaktorba, előnyösen azzal egyidejűleg, mikor a V1 szelepet lezárjuk.

3. lépés: A ciklus ezt követő fázisát a 2c. ábra mutatja, amelynek során ülepítés történik. Nyugodt körülmények között a 14 aktív iszap leülepszik a 4 reaktor fenekére.

4. lépés: A 2d. ábra mutatja, mikor sűrített levegőt juttatunk be a V5 szelepen át a 4 reaktorba és ezzel kiürítjük a kezelt vizet. A V6 szelep eközben zárva van és túlnyomás alakul ki a 4 reaktorban. A túlnyomástól függően a tiszta víz felemelkedik a 9 álló csőben és távozik a 11 kiömlésen át.

5. lépés: A 2e. ábra azt a helyzetet mutatja, mikor a következő lépésben a V1 szelepet éppen kinyitottuk. Ekkor még a 4 reaktorban Vp nyomáskülönbség van, ami az ábrán arról látszik, hogy a 9 álló csőben a 17 tiszta víz szintjének magassága meghaladja a 3 iszapleválasztóban lévő 18 víz szintjét. Ez a Vp nyomáskülönbség használható fel arra, hogy a 4 reaktorból a feles mennyiségű iszapot visszajuttassuk a 3 iszapleválasztóba.

6. lépés: A 2f. ábra azt az állapotot mutatja, amikor a Vp nyomáskülönbség nulla értékű, és a V1 és V6 szelepeket éppen nyitjuk. Amikor ezt megtesszük, akkor a 4 reaktor újra megtelik egy újabb adag 15 szennyvízzel a 2a. ábrának megfelelően és ezáltal az eljárási ciklus befejeződik.

A 3. ábra részletesebben mutatja a 4 reaktor felépítését. Ezen kiviteli alak esetében is feltételezzük, hogy a

4 reaktor egyetlenegy tartályban van kialakítva a 3 iszapleválasztóval, amelyeket egymástól 2 választófal választ el. Ebben az esetben is tömlővel vagy csővel kialakított 8 kiömlés létesít kapcsolatot a 3 iszapleválasztó és a 4 reaktor között, amelyen át a 4 reaktor az 1. lépésben feltölthető szennyvízzel. Ez a kapcsolatot létesítő 8 kiömlés használható fel a fölös mennyiségű 14 aktív iszapnak a 4 reaktorból a 3 iszapleválasztóba való visszatáplálásához (az 5. lépésben). A V1 szelep, amely ezen előnyös kiviteli alak esetében a 8 kiömlést képező tömlő alsó részére van felhelyezve, tömlőszelepként van kialakítva, és ismert módon sűrített levegővel működtethető.

A 3. ábra mutatja a 9 álló csövet és a 10 túlfolyóként kialakított kimenetet a 11 kiömléssel, és az ahhoz csatlakozó 12 levegőzőszeleppel, valamint a 9 álló cső 41 zárósapkáját, és a V6 szelepet, amely úgy van kialakítva, hogy a 4 reaktor túlnyomás alá helyezésekor zárt helyzetben van, és zárásához valamilyen légsűrítő vagy 19 légfúvó használható. A 4 reaktorban továbbá membrános 16 levegőztető van elhelyezve, amelynek sűrített levegővel való ellátása V4 szelepen át történik. A berendezés továbbá 20 edényt tartalmaz, ülepítő és pelyhesítő vegyi anyagok számára, és alsó részénél két adagolócsövet tartalmazó adagolószerkezet helyezkedik el. Az adagolókat V2 és V3 szelepek működtetik. A 4 reaktort V5 szelepen át 19 légfúvó helyezi nyomás alá.

Az eljárás végrehajtásához szintjelzőket kell használni, például merülő típusút, amelyet a 3. ábra mutat, és amelyben három különböző szinthez tartozó N1, N2 és N3 érzékelőrúdak vannak elhelyezve. A szintjelző előnyösen PVC-ből készített tömített 21 csőben van elhelyezve, amelynek fenékrészén gumiból készült nyomáskiegyenlítő 22 tömlő van elhelyezve. A 21 cső és a gumiból készített 22 tömlő tiszta vizet tartalmaz, amelynek szintje ugyanakkora lesz, mint a 4 reaktorban lévő 15 szennyvíz szintje. A szintjelző vezérlőjelei előnyösen vezérlőegységre, úgynevezett programozható logikai vezérlőre, úgynevezett PLC-egységre (PLC=Programmable Logic Controller) táplálhatók, amely hagyományos típusú. A PLC-egység legegyszerűbb kiviteli alakjainak is elegendő számú bemenete, kimenete és megfelelő számítóegysége van, amely lehetővé teszi valamennyi és különböző típusú folyamat vezérlését, amely érdekes lehet az adagonkénti szakaszos reaktor technológiában. A PLC-egység közvetlenül vezérelhet elektromosan működtetett LV1, LV2, LV3 és LV6 légszelepeket, amelyek a nagyobb méretű V1, V2, V3 és V6 szelepeket működtetik. A V4 és V5 szelepek előnyösen közvetlenül kapják működtetőjeleiket a PLC-egységtől.

Egy egyszerű és különálló házi használatra szolgáló előnyös kiviteli alak esetében – amelyet a rajz nem tüntet fel – a szintjelzők és a PLC-egység szerepét időzítők vehetik át.

Végül a 3. ábra 23 mintavevő csövet mutat, amely áthalad a 6 fedélen és a tömített 41 zárósapkán olyan szintig a 9 álló csőben, amely lehetővé teszi minták vételét a 17 tiszta vízből, amikor az felnyomódik a 9 álló csőben. A mintavételezés történhet kézzel, de

automatizálható is. A találmány szerinti berendezés előnyösen nyomásmérővel is el van látva, amely mutatja a 4 reaktorban, továbbá a membrános 16 levegőztetőbe táplált és a V1 szelepre jutó nyomást. A nyomásmérő továbbá hozzákapcsolható a PLC-egységhez annak érdekében, hogy meg nem engedett nyomás fellépésekor riasztójelet adjon.

A 4 reaktor működtetéséhez elegendő, ha a 19 légfúvó csupán 0,1–0,2 bar nyomást hoz létre. Ez a nyomás, amely 1-2 méter magasságú vízszlopnak felel meg, elegendő a víznek a 4 reaktorba való bejuttatásához és kiürítéséhez. Erre a célra különösen jól alkalmazható az úgynevezett oldalcsatornás légszivattyú, amely nagyjából 0,3 bar nyomást képes előállítani. Ez a nyomás elegendő a 4 reaktor levegőztetéséhez, amennyiben annak vízmélysége nagyjából 2,5 m a fenekétől számítva, amelyhez olyan membrános 16 levegőztető használható, amelynek nyitó nyomása nagyjából 0,05 bar. Ez a nyomás továbbá elegendő a V1 szelep hatékony lezárásához, amennyiben merülési mélysége nagyjából 1,5 m.

A találmány szerinti berendezés előnyös kiviteli alakja esetében a 19 légfúvó akkor hoz létre nyomást a 4 reaktorban, amikor a kezelt tiszta 17 vizet le kell üríteni, mikor a fölösleges mennyiségű 14 aktív iszapot vissza kell juttatni a 4 reaktorból a 3 iszapleválasztóba vagy valamilyen más edénybe, továbbá mikor a 15 szennyvizet levegőztetni kell, és mikor a 3 iszapleválasztó és a 4 reaktor közötti V1 szelep lezárandó, továbbá amikor például a 20 edényből vegyi anyagokat kell hozzákeverni a 4 reaktorban levő 15 szennyvízhez.

Az 5. és 6. ábrák példát mutatnak a vegyi anyagokat bejuttató adagolókészülékre, amely vegyi anyagok a szennyvízhez adandó ülepítő- és pelyhesítőanyagokat tartalmaznak. Az adagolókészülék úgy van kialakítva, hogy a vegyi anyagokat tartalmazó edény fenekére lehessen helyezni. Az adagolókészüléknek legalább akkora belső térfogatának kell lennie, amely megegyezik a 4 reaktorban levő egy adagnyi 15 szennyvíz kezeléséhez szükséges mennyiséggel. Az adagolókészülék 24 zárt csövet tartalmaz, amely gumiból készült 25 tömlővel van ellátva, amely kis mértékben kívül helyezkedik el a 24 zárt cső nyílásán. A 24 zárt cső nyílásánál továbbá 26 bemenőnyílás van kialakítva sürített levegőnek a gumiból készült 25 tömlőbe való betáplálásához, és vegyi anyagoknak a 24 zárt cső belső terébe való bejuttatásához, mikor a gumiból készült 25 tömlő nincs megtöltve levegővel. Az adagolókészülék továbbá 27 járattal van ellátva egy kimenő 28 tömlő számára, amelyen át a vegyi anyagok a 4 reaktorban levő 15 szennyvízhez adhatók. Amikor a gumiból készült 25 tömlő levegővel van feltöltve és először lezárja a vegyi anyagok számára kialakított 26 bemenőnyílást, azután a vegyi anyagokat ki nyomja a 28 tömlőn át a 4 reaktorba. A 28 tömlőre 29 záróelem helyezhető, amely megakadályozza, hogy a vegyi anyagok szabadon befolyjanak a 4 reaktorba.

Az ismertetett kiviteli alak szerinti berendezés két V2 és adagoló V3 szelepet tartalmaz (lásd 3. ábra), amelyek közül az egyik csak akkor ürítendő ki, amikor a szintjelző N2 érzékelő jelez és a második szelep akkor

működtetendő, amikor a szint eléri az N3 érzékelőt. A V2 és V3 szelepek vezérlik az adagolást. Nem minden szennyvíz igényel vegyi tisztítást és ha erre nincs szükség, akkor a berendezésből és az eljárásból elhagyható az adagolás.

A találmány szerinti eljárás során megvalósított működési ciklus a 3. ábra alapján a következő lehet:

1. A V1 szelep nyitva van attól kezdve, hogy az előző működési ciklus befejeződött. A V6 szelep kinyílik és a 3 iszapleválasztóból a szennyvíz átfolyik a 4 reaktorba, amíg el nem éri az N2 érzékelő szintjét.

2. A V4 szelep kinyitásával megkezdjük a levegőztetést. A levegőztetést általában véve nagyjából két és fél óra időtartamig folytatjuk. A V1 szelep lezárható közvetlenül akkor, amikor megkezdjük a levegőztetést, de később is, de általában véve legalább 15–30 perccel a levegőztetés leállítását megelőzően.

3. A V1 szelepet lezárjuk és a V2 szelepet működtetjük, és ha a szint a 4 reaktorban eléri az N3 érzékelő szintjét, akkor a V3 szelepet is működtetjük és a vegyi anyagokat a 4 reaktorban levő 15 szennyvízhez adjuk.

4. A levegőztetést megszakítjuk a V4 szelep lezárása útján és ezzel egyidejűleg lezárjuk a V6 szelepet is. Ezáltal megkezdődik az ülepítési lépés, amit általában véve 45 perc időtartamig folytatunk.

5. Ezután megkezdjük a kezelt, illetve megtisztított víz leürítését oly módon, hogy a V5 szelep kinyitásával levegőt vezetünk és ezáltal dinamikus túlnyomás alakul ki. A tisztított vizet mindaddig elfolyatjuk, amíg a szint el nem éri az N1 érzékelő szintjét, vagy pedig egy meghatározott ideig folytatjuk az ürítést és ezután a V5 szelepet újból lezárjuk.

6. A V1 szelepet kinyitjuk, mikor is a visszamaradó túlnyomás – ebben az összefüggésben statikus túlnyomásnak hívjuk – az aktív iszapot, az úgynevezett fölös mennyiségű iszapot, visszajuttatja a 3 iszapleválasztóba.

A találmány szerinti berendezés működési biztonsága igen jó, és ez igen fontos olyan kis létesítmények esetében, amikor gazdasági okok miatt lehetetlen az állandó felügyelet. Mechanikailag a létesítmény nagy valószínűséggel hosszú éveket működik felügyelet nélkül. A biztonság kedvéért és váratlan meghibásodások elkerülése érdekében azonban a tömlőszelepek gumiját évente ki kell cserélni. Előnyös lehet továbbá karbantartással együtt felügyelni a 4 reaktort és évente néhány-szor ez alkalommal el lehet távolítani a lerakódásokat és ugyanekkor eltávolítható az iszap a 3 iszapleválasztóból.

A találmány szerinti tisztítóberendezés igen jól használható néhány, de legfeljebb nagyjából száz háztartásból származó szennyvíz tisztítására. Használható továbbá ipari szennyvíz tisztítására is, amelyet biológiailag és vegyileg is tisztítani kell. Egy különleges felhasználási terület, amikor különböző mennyiségű trágya keletkezik különböző napokon vagy heteken át, például turistatáborokban. Ilyen helyeken több reaktor kapcsolható párhuzamosan egymással, és ezek a trágyalé mennyiségének növekedésétől vagy csökkenésétől függően beiktathatók, illetve kikapcsolhatóak. A BOX redukció és a foszfor redukció nagyjából 90% mértékűre tehető.

A 7. ábra mutatja azt a megoldást, amikor a találmány szerinti berendezés két különálló egységből, nevezetesen 3' iszapleválasztóból és a hozzá 8 csöveken át csatlakoztatott egy vagy több 4' reaktorból áll.

A 8. ábra a 9 álló cső előnyös kiviteli alakját mutatja, amelyen kiöblösödés van kialakítva a víz számára, és az itt levő víz statikus nyomása nyomja vissza a fölös mennyiségű aktív iszapot a 4 reaktorból egy időzítóból kapott jel hatására. Amint azt a 8. ábra mutatja, a 8. ábrán bemutatott öblösödésen felül járulékosan egy vagy több 9 álló cső rendezhető el túlfolyók nélkül, amelyek közvetlenül hozzácsatlakoznak a fő 9 álló csőhöz.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás szennyezett víz, különösen trágyalé, talajvíz vagy szennyvíz biológiai, és szükség szerinti, vegyi kezelés útján történő adagonkénti tisztítására, amelynek során kiömléssel ellátott, tömített fedéllel lezárt és túlnyomás alá helyezhető reaktorba egy adagnyi szennyvizet juttatunk, amelyet az előírt kezelésnek vetünk alá és ülepitünk, majd ülepités után egyrészt a kezelt vizet, másrészt a leülepedő iszap fölös mennyiségét a reaktorból eltávolítjuk, *azzal jellemezve*, hogy a reaktorban (4) légfúvó bekapcsolásával (19) túlnyomást hozunk létre, és a kezelt vizet a reaktorba (4) helyezett álló csőben (9) a létrehozott túlnyomás segítségével a reaktor (4) kiömléséhez nyomjuk fel és a légfúvóval (19) kiürítjük, ezután a légfúvót (19) kikapcsoljuk és a fölös mennyiségű iszapot a reaktorból (4) a légfúvó (19) kikapcsolása után visszamaradó statikus túlnyomással távolítjuk el.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a fölös mennyiségű iszapot (14) a reaktorból (4) iszapleválasztóba (3) juttatjuk.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a trágyalevet vagy szennyvizet először kiegyenlítőtartályba vagy iszapleválasztóba (3) juttatjuk, és itt az iszap egy részét leülepitjük, majd mikor a reaktorban (4) a folyadék szintje egy meghatározott szintet elér, a trágyalevet vagy szennyvizet tömlőn (8) és az ezen elrendezett szelep (V1) kinyitása útján a reaktorba (4) folytatjuk, és a reaktorban (4) képződő iszap (14) egy részét ugyanazon a tömlőn (8) és szelepen (V1) át visszajuttatjuk az iszapleválasztóba (3), amelyen át a szennyvizet a reaktorba (4) engedjük.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a tömlőt (8) a kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó (3) és a reaktor (4) között rendezzük el és a rajta levő szelepet (V1) tömlőszelepként alakítjuk ki, amelyet akkor nyitunk ki, amikor vizet juttatunk a reaktorba

(4) és mikor fölös mennyiségű aktív iszapot (14) nyomunk vissza az iszapleválasztóba (3), és a légfúvóval (19) előállított, sűrített levegővel zárjuk le, amikor a reaktorból (4) a tisztított vagy kezelt vizet (17) kinyomtatjuk.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a teljes tisztítóberendezést teljesen automatizált PLC-egységgel vezéreljük, amelyhez szintjelző érzékelőket (N1–N3) csatlakoztatunk, amelyeket a reaktorban (4) helyezünk el, és a PLC-egységhez vezérlőszelepeket (V1–V6) kapcsolunk.

6. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a teljes tisztítóberendezést automatizáltan, időzítőkkal vezéreljük.

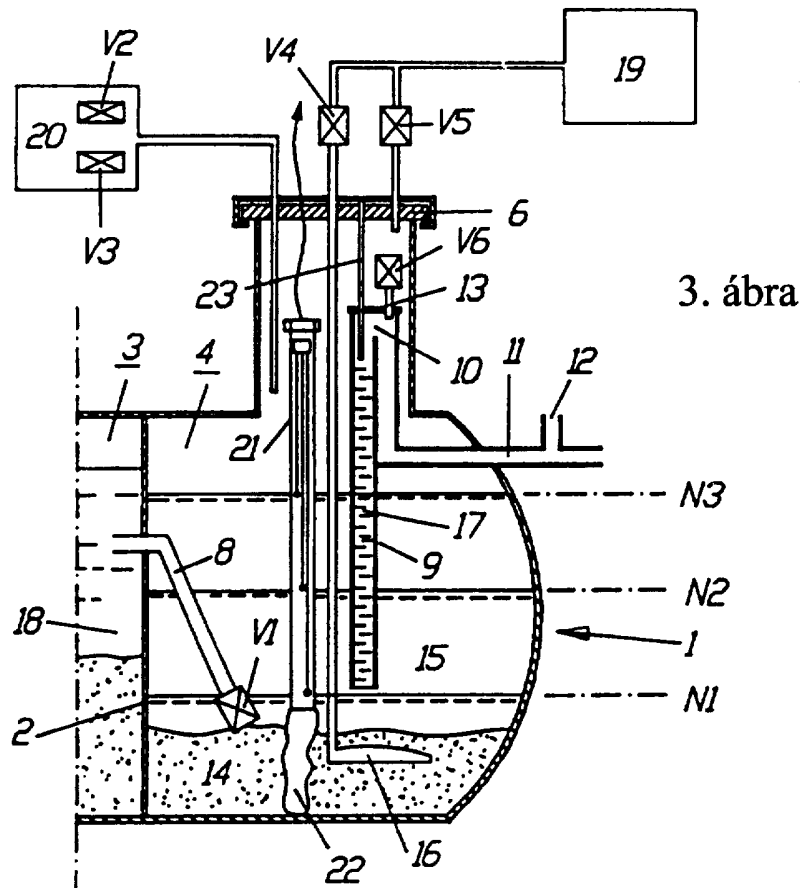
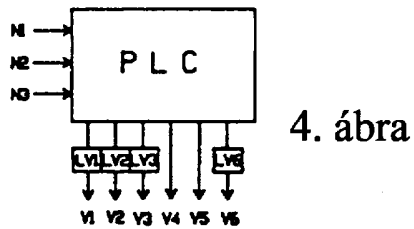
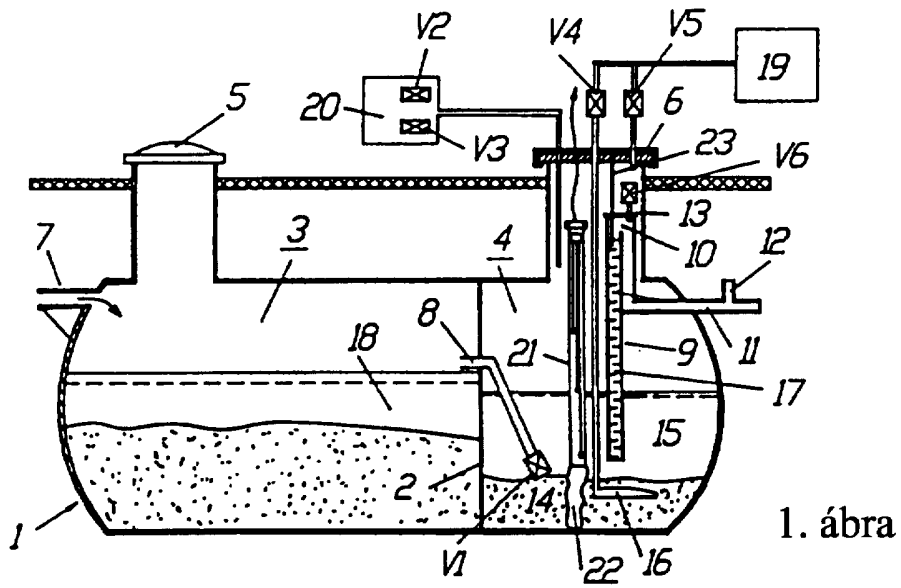
15 7. Berendezés szennyezett víz, különösen trágyalé, talajvíz vagy szennyvíz adagonkénti biológiai, és szükség esetén, vegyi úton történő tisztításához az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosítása útján, amely berendezés kiegyenlítőtartályt vagy iszapleválasztót, valamint bemenettel, álló csőként kialakított kiömléssel és tömített fedéllel ellátott, zárható reaktort, és a reaktort nyomás alá helyező szerkezetet tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy az álló cső (9) kiömlési szintje a reaktorban (4) kezelt víz szintjénél magasabban van, és a reaktorhoz (4) a kezelt vizet a reaktorból (4) az álló csővön (9) át kinyomó túlnyomást előállító légfúvó (19), adott esetben oldalcsatornás légszivattyú kapcsolódik.

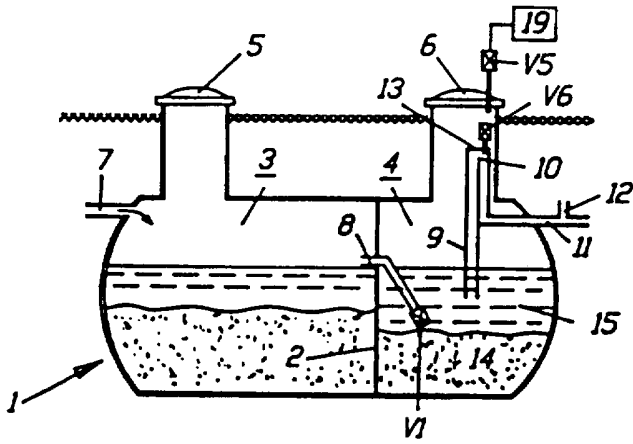
8. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó (3) és a reaktor (4) között tömlőszeleppel (V1) ellátott csatlakoztatóső vagy -tömlő (8) helyezkedik el, és a tömlőszelep (V1) sűrített levegővel működtethető, és a légfúvóval (19) van kapcsolatban.

35 9. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a kiegyenlítőtartály vagy iszapleválasztó (3) és a reaktor (4) között mind a trágyalevet vagy szennyvizet az iszapleválasztóból (3) a reaktorba (4), mind a fölös mennyiségű iszapot a légfúvó (19) által előállított statikus túlnyomás útján a reaktorból (4) az iszapleválasztóba (3) visszajuttató tömlő (8) helyezkedik el.

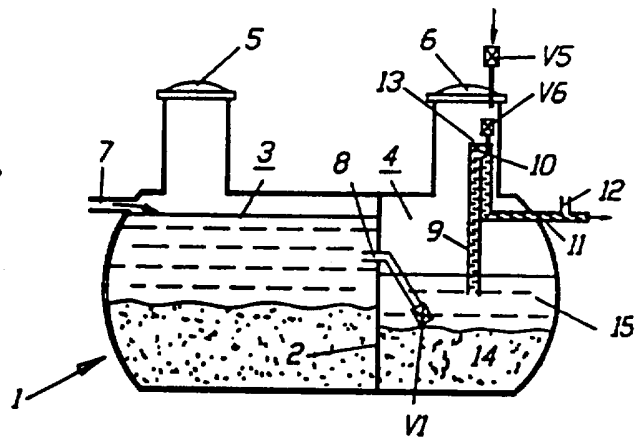
10. A 7, 8. vagy 9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy adagolótartályt (24) tartalmaz vegyi anyagok számára, amely vegyi anyagokat a reaktorba (4) adagoló, gumiból készült tömlővel (25) van ellátva, amely a légfúvóval (19) van tápláló kapcsolatban.

11. A 10. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a gumiból készült tömlő (25) az adagolótartálynak (24) a sűrített levegő hatása alatt álló tömlő (25) által lezárt bemenőnyílásán (26) van átvezetve.

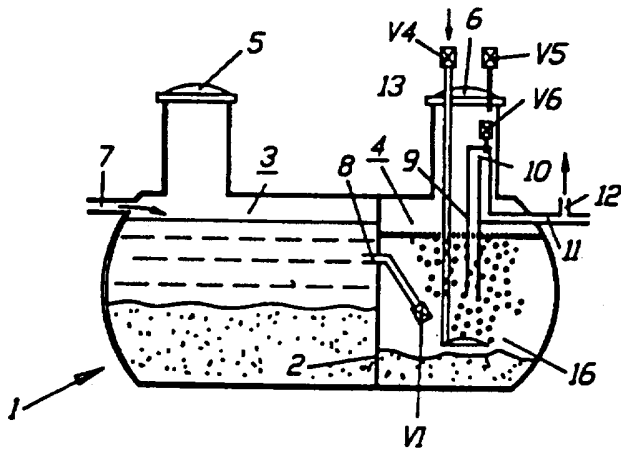




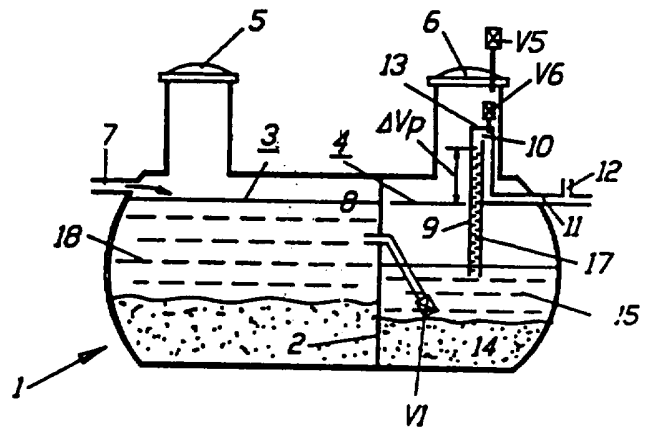
2a.



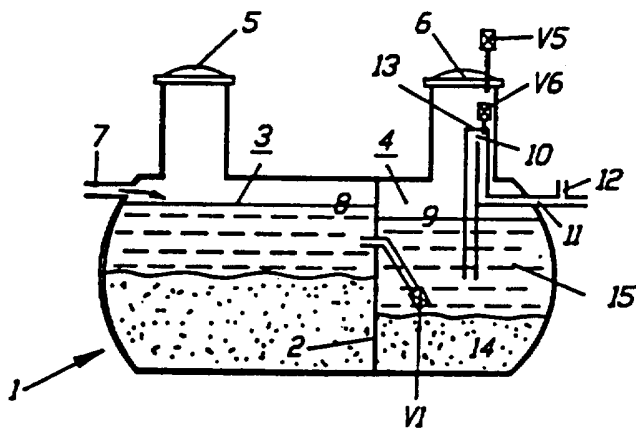
2d.



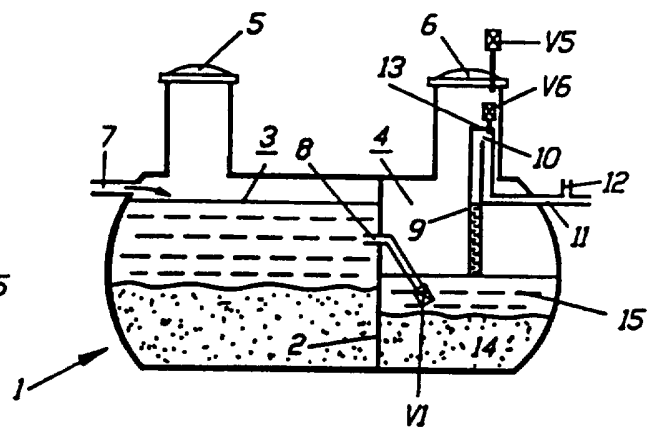
2b.



2e.

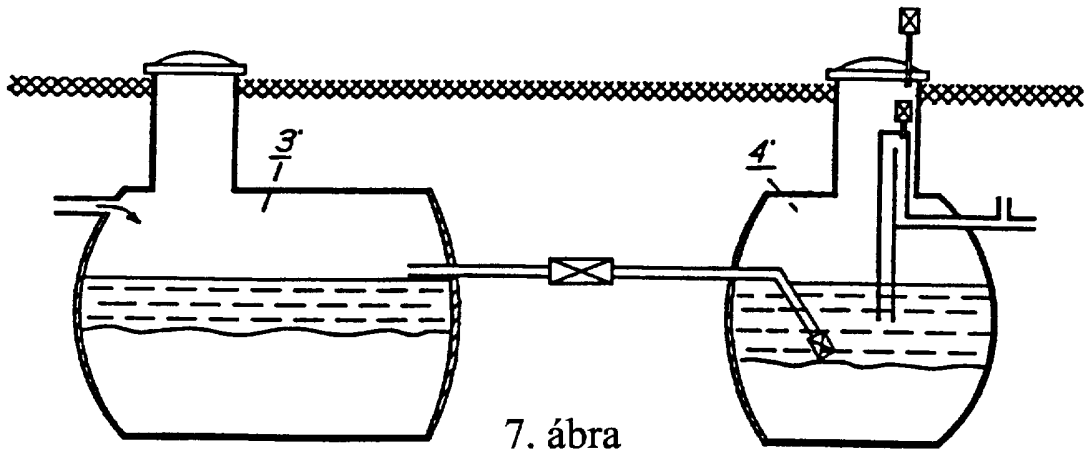


2c.

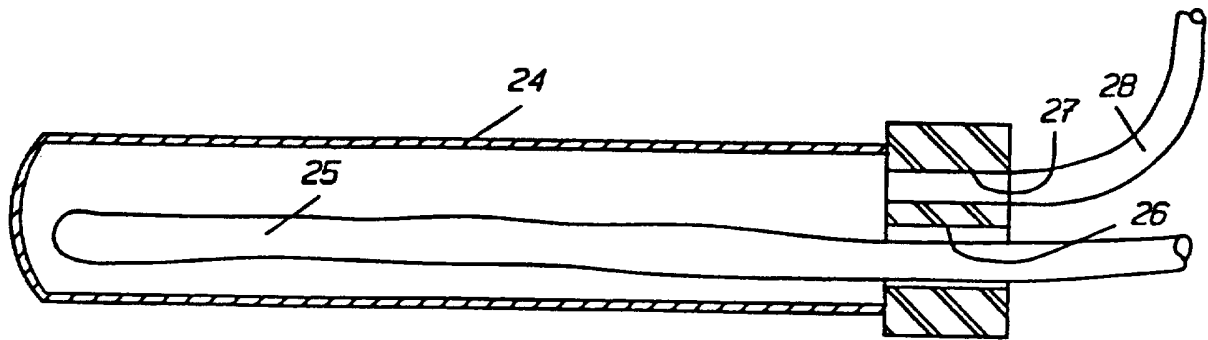


2f.

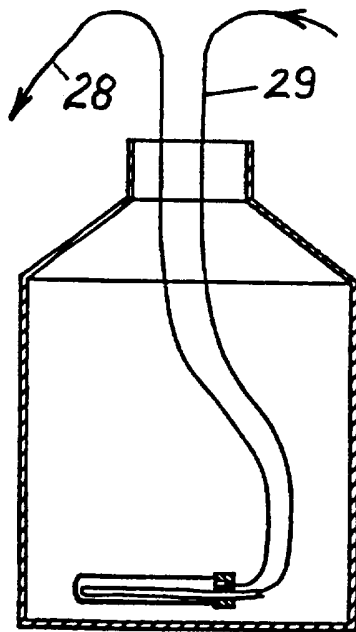
2. ábra



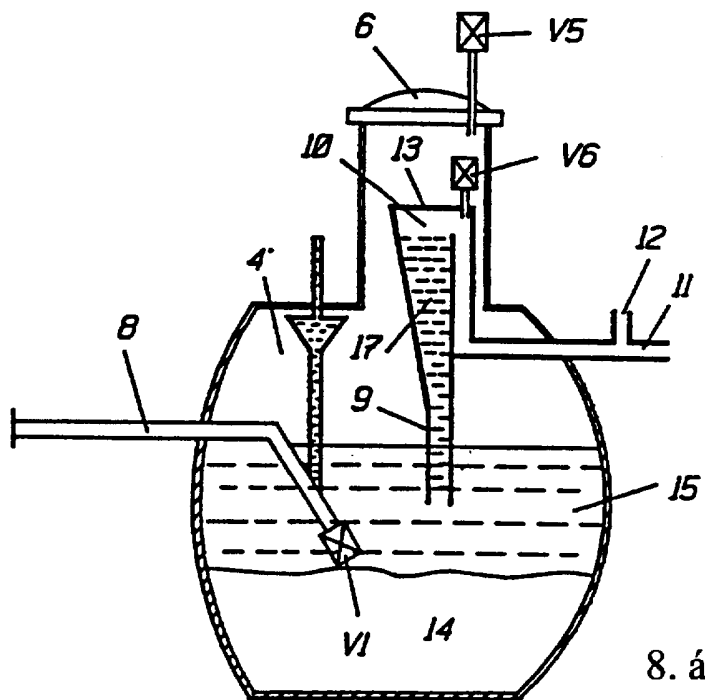
7. ábra



6. ábra



5. ábra



8. ábra