



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 00711
(22) A bejelentés napja: 1996. 03. 22.
(30) Elsőbbségi adatok:
195 10 917.1 1995. 03. 24. DE

(40) A közzététel napja: 1997. 04. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 02. 28.

(11) Lajstromszám:

217 508 B

(51) Int. Cl.⁷

B 09 B 1/00
C 05 F 17/02
C 12 S 9/00

(72) Feltalálók:

Görtz, Theo, Schmallenberg (DE)
dr. Hund, Kerstin, Schmallenberg/Gleidorf (DE)
Klein, Werner, Schmallenberg (DE)
dr. Kördel, Werner, Schmallenberg/Fleckenberg
(DE)
Schwarzer, Norbert, Lennestadt (DE)

(73) Szabadalmas:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., München (DE)

(74) Képviselő:

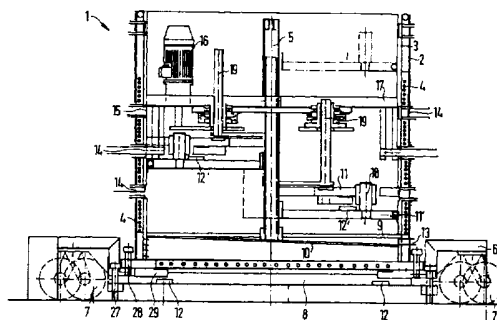
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest

(54)

Gördíthető berendezés hulladékkezelés szimulálására

KIVONAT

A gördíthető berendezés szerves összetevőket tartalmazó hulladékok, például deponálható háztartási szemét, valamint szennyezett talajok lassú természetes lebomlásának (hosszú idejű viselkedésének) gyorsított vizsgálatára alkalmas rekultiválásnál, komposztálásnál és más talajvizsgálatoknál. A berendezésnek van egy ket-tős falú (2, 3), fűthető tartálya (1), amely alul a vízszin-teshez képest enyhén lejtő, belső alaplappal (10) ren-delkezik, és amelynek legalsó helyén legalább egy kilé-pőnyílás (13) van kialakítva; továbbá közvetlenül az alaplap (10) felett egy töltet támasztófelületét képező, szitalemezként (9) kialakított vízszintes fenéklapja, to-vábbá két különböző, a tartály (1) szabad nyílását lég-mentesen lezáró, és a belső fal (3) mentén függőlege-sen állítható fedele (11, 11'); valamint az egész tartályt (1) hordozó, célszerűen görgős kocsiként (6) kialakított gördíthető alváza van.



1. ábra

A találmány tárgya gördíthető berendezés hulladékkezelés szimulálására, szerves összetevőket tartalmazó hulladékok, például deponálható háztartási szemét, valamint szennyezett talajok lassú természetes lebomlásának (hosszú idejű viselkedésének) vizsgálatához, főként rekultiválásnál, komposztálásnál és más talajvizsgálatoknál.

Egyre jobban terheli a környezetet az, hogy a kereskedelemben kapható tömegtermékek növekvő arányban tartalmaznak szemétbe kerülő részeket, továbbá a gyomirtó és rovarirtó szerek gyakran meggondolatlan alkalmazása miatt a mezőgazdaságban aggasztó mértékben növekszik a talaj terhelése; az utóbbi időben fokozódott az akár nagy területekre is kiterjedő szennyeződések veszélye, például a vegyiparban és a reaktortechnikában előforduló figyelmetlenségek vagy balesetek miatt. Ezek a tényezők mind a lakosság, mind a felelős politikai és ipari szervezetek figyelmét felhívták a természet és a környezet felelősségteljes kezelésének fontosságára.

A növekvő szemétmennyiség számára alig elegendő a lerakóhelyek kapacitása, másrészt viszont egyre szűkösebbek a nyersanyagforrások; ez az ellentmondásos fejlődés csak úgy állítható meg, ha a hulladékok újra felhasználható komponenseit visszanyerjük, és visszavezetjük egy egyszerű körfolyamatba. Különösen a háztartási hulladék, kerti hulladék, kommunális derítőtiszta, vagy a mezőgazdasági termékeket feldolgozó ipar hulladékai alkalmasak biológiai újrafeldolgozásra, akár komposztálással, akár más biológiai lebontási eljárással, amelyek során lehetőség szerint eltávolítják a jelen levő károsanyag-összetevőket, és nyomelemekben gazdag humuszt állítanak elő.

Hogy egyszerű és a jogos környezetvédelmi aggodalmakat figyelembe vevő eredmények adódjanak, pontos ismeretek szükségesek a különböző biotermékek rothadási folyamatáról, komposztálásáról, az aerob és anaerob – rövid vagy hosszú idejű – lebomlás kémiaijáról, valamint azokról a veszélyekről, amelyek toxikus molekulák lebomlása során esetleg keletkező más toxikus komponensek miatt lépnek fel. Csak így lehet további új veszélyeket nem rejtő, célszerű eljárásokat kidolgozni hulladékok kezelésére.

Nem kevésbé fontos problémát jelent a már megkezdett és még keletkező szemétdépóniák hosszú idejű hatása, különösen a talajvíz veszélyeztetése. Ha a jövőben a keletkező hulladékokat csak akkor szabad lerakni, ha azokat előzetesen termikus eljárásokkal semlegesítették és mineralizálták, akkor a megfelelően lebontható, szerves hulladékok mechanikai-biológiai előkezelése még nagyobb jelentőségű lesz.

Mivel a fentiekben vázolt sürgető problémák megoldásával, például az eddigi depóniák hosszú idejű viselkedésével nem lehet évtizedekig kísérletezni, annak érdekében, hogy legkorábban egy további generáció után értékelhető eredmények álljanak rendelkezésre, szükséges lehetőleg reális modellekkel vizsgálatokat végezni, és a nagy térfogatokban lezajló folyamatokat – akkor is, ha a természetben viszonylag hosszú idő alatt mennek végbe – a vizsgált paraméterek tekintetében laboratóriumi léptékben, viszonylag rövid idő alatt szimulálni.

Ebben az összefüggésben ismereteseek például liziméterek, amelyekben néhány cm^3 -tól néhány m^3 mennyiségű mintákat vizsgálnak a szanalási lehetőségek szempontjából például vegyileg szennyezett talajoknál, vagy terméketlenné vált, fertőzött talajok rekultiválhatóságát kutatják előre megadott különböző hőmérséklet-nedvesség-nyomás stb. viszonyok mellett. Az ilyen liziméterekkel, különösen a nagy térfogatú liziméterekkel, hulladékok deponálási viselkedése is vizsgálható, de itt nehézséget jelent az, hogy a nagyon sok kísérleti változaton nyugvó vizsgálatokat költségességük miatt csak kis térfogatú liziméterekben hajtják végre, különösen akkor, ha a kísérleti eredményeket csak statikusan lehet kiértékelni. Azonban minél kisebb a minta anyagának tömege és térfogata, annál inkább eltávolodnak az adott kísérleti feltételek a természetben és a környezetben fennálló tényleges, reális viszonyoktól.

A szennyezett talajokban levő káros anyagok lebomlásának vizsgálatára a liziméterek csak kevésbé alkalmasak. Ezen a területen eddig úgynevezett bioreaktorokkal végeztek sikeres kísérleteket, amelyek szuszpenzióval használhatók. Az ismert bioreaktorokban a minták hőmérséklete, oxigéntartalma és tápanyagtartalma a vizsgálati ciklusnak megfelelően vezérelhető.

Más reaktorok képezik az erre alkalmas hulladékok/nyersanyagok komposztálási viszonyainak kutatására szolgáló további szimulációs eljárás fő alkotórészét.

Az US 4,304,120 számú szabadalmi leírás eljárást és berendezést ismertet hulladékok lebomlásának vizsgálatára szolgáló tesztcellában keletkező gázok áramának és térfogatának automatikus mérésére egy akár többéves mérési idő folyamán.

Az említett típusú szimulációs eljárások hátránya az, hogy a mindenkori célkitűzésnek és alkalmazásnak megfelelően nagyszámú különböző reaktor és kísérleti felépítmény, azaz költséges műszaki többletfordítás szükséges ahhoz, hogy az adott környezeti problémák komplexitását felismerjék, és helyes összefüggésbe helyezzék.

Csak példaként és röviden utalunk itt arra, hogy a liziméterekkel végzett szimulációs kísérleteknél nem, vagy csak fokozott nehézségek árán, részlegesen lehetséges a biológiai lebomlásnál keletkező gázok összegyűjtése és analízisa. Másrészt az eddig ismert depóniaszimulátorok nem adnak információt a lerakott anyag ülepedési viszonyairól a depónia belsejében, az idő függvényében.

Célunk a találmánnyal egy olyan, a bevezetőben említett típusú berendezés létrehozása hulladékkezelés szimulálására, amellyel választhatóan, egyidejűleg vagy egymás után lefuttatható sok olyan funkció, amelyeket eddig nagyjából a liziméterek, bioreaktorok és hasonlóak láttak el külön-külön, úgyhogy a különböző feladatokhoz használt eddigi önálló, költséges berendezések egyetlen berendezésben egyesíthetők, és egyidejűleg javulnak a kísérleti eredmények is.

A kitűzött feladatot olyan gördíthető berendezéssel oldjuk meg, amelynek van

– egy kettős falú, fűthető tartálya, amely egy alsó, vízszinteshez képest enyhén lejtő, belső alaplap-

pal rendelkezik, amelynek legalsó helyén legalább egy kilépőnyílás van kialakítva,

- közvetlenül az alaplap felett egy töltet támasztófelületét képező, szitalemezként kialakított vízszintes fenéklapja, továbbá a tartály szabad nyílását légmentesen lezáró, és a belső fal mentén függőlegesen állítható fedele, és
- az egész tartályt hordozó, gördíthető alváza, valamint az alváz és a tartály között elhelyezett mérőkészüléke.

Előnyösen a tartály nemesacélból van, hengeres alakú, továbbá kettős falán különböző magasságokban mintavevő nyílások és/vagy mérőszondák behelyezésére alkalmas nyílások vannak kialakítva. Egy előnyös kiviteli alaknál a hengeres tartály kettős fala közötti gyűrűs tér nagy hőkapacitású folyékony közeggel, célszerűen konyhasóoldattal van feltöltve; a tartály kettős fala közötti gyűrűs térbe fűtő-hűtő készülékek vannak beépítve, vagy a tartály kettős fala közötti gyűrűs tér zárt keringetőkörben egy külső fűtő-hűtő készülékkel van összekötve.

Egy további előnyös kiviteli alaknál a függőlegesen állítható fedél egy felső acéllemezként kialakított nyomófedélből és egy, ezzel párhuzamos alsó acéllemezéből kialakított nyomófedélből áll, továbbá a nyomófedeleket motort és orsót tartalmazó függőleges állítóhajtással vannak ellátva. Célszerűen a nyomófedele között távtartóként mérőkészülékek vannak elhelyezve.

A berendezés egy célszerű kiviteli alakjánál a tartály egyrészes fedéllel van ellátva, amelynek a tartály belseje felőli felületén permetezőkészülékek, legalább egy ventilátor, valamint célszerűen elosztókkal ellátott gázátvezető csatlakozók vannak elhelyezve.

A mérőkészülékek előnyösen mérőcellákból állnak. Szintén előnyös, ha az alaplap vagy fenéklap közepén perforált felszállócső van rögzítve, amely a hengeres tartály tengelyében a felső nyílás közelébe van felvezetve, és légmentesen tömítve átnyúlik a nyomófedeleken vagy az egyrészes fedélen. Célszerű továbbá, ha a gördíthető alváz egy legalább a tartály keresztmetszetének megfelelő területen csökkentett magasságú, négyzetleges görgős kocsi. Végül előnyös, ha a nyomófedele függőleges állítóhajtásának orsói a tartályban rögzített motorlemezen vannak átvezetve, és az orsókat meghajtó motor a motorlemezen van elhelyezve.

A találmány tárgyát, valamint további előnyeit és jellemzőit példakénti kiviteli alakok és rajzok alapján ismertetjük részletesebben. A rajzokon az

1. ábra egy hulladékkezelést szimuláló találmány szerinti berendezés depóniaszimulálásra szolgáló kiviteli alakjának egyszerűsített metszete, és a
2. ábra az 1. igénypont szerinti berendezés kompozitálása és talajkultiválás területén alkalmazható kiviteli alakja.

Amint a rajzokon vázlatosan látható, egy nemesacélból készült, henger alakú 1 tartály van a 7 görgőkön mozgatható 6 görgős kocsihoz szerelve. Az 1 tartály hengeres köpenye kettős falú, mégpedig egy külső 2 falból és egy belső 3 falból áll. A téglalap alakú 6 görgős kocsi viszonylag alacsony, mivel középső 8 szakasza le van

süllyesztve, azaz a rakfelület a 7 görgők átmérőjénél alacsonyabban – az ábrázolt példában a 7 görgők tengelyeinek magasságában – van; a 6 görgős kocsi alvázának végei az ábrázolt módon fel vannak hajlítva, hogy a 7 görgők szabadon elférjenek alattuk. A 27 rögzítőcsavarok segítségével a gördíthető alváz helyhez rögzíthető, és ha kívánatos, a berendezés teljes súlya átterhelhető a 7 görgőkről a 27 rögzítőcsavarokra. A 6 görgős kocsiaként kialakított gördíthető alváz középső, mélyen fekvő 8 szakaszán van elhelyezve a nemesacélból álló 1 tartály, amely 28 rögzítőcsapokkal van rögzítve.

Az 1 tartály 29 tartálytartóként kialakított alsó hordozórészei az alváz süllyesztett 8 szakaszán 12 mérőcellákra támaszkodnak, amelyek az 1 tartály pillanatnyi súlyát mérik. A 12 mérőcellák segítségével követhető és regisztrálható a súlyváltozások, amelyek fontos információt jelentenek az 1 tartályban végbemenő folyamatok elemzéséhez.

A berendezéssel végzett vizsgálatok folyamán szükséges az, hogy az 1 tartály töltetének hőmérsékletét kívülről, a tartályfalon át az idő függvényében és programozhatóan vezéreljük. Ennek érdekében az 1 tartály kettős 2, 3 falai közötti, gyűrű alakú tér egy előnyösen nagy hőkapacitású folyékony közeggel, például konyhasóoldattal van kitöltve. Az 1 tartály tartalmának melegítéséhez vagy hűtéséhez a folyékony közeg hőmérsékletét megfelelően változtatjuk. Ezt az 1. ábrán látható kiviteli alaknál úgy valósítjuk meg, hogy az 1 tartály külső 2 fala és belső 3 fala közötti gyűrűs térben 4 fűtő-hűtő készülékeket helyezünk el, amelyek segítségével közvetlenül vezéreljük a gyűrűs teret kitöltő hűtő-fűtő közeg hőmérsékletét. Egy további előnyös kiviteli alaknál a 4 fűtő-hűtő készülék nem az 1 tartály 2 és 3 fala közé van beépítve, hanem az 1 tartályon kívül van elhelyezve oly módon, hogy az 1 tartály kettős 2, 3 fala közötti gyűrűs tér a hűtő-fűtő közeg számára zárt keringetőkört képezve van összekötve a külső fűtő-hűtő készülékkel. Ebben az esetben tehát a folyékony közeget a keringetőkörben szivattyú segítségével folyamatosan vagy szakaszosan cirkuláltatjuk a külső fűtő-hűtő készüléken és a 2, 3 falak közötti gyűrűs téren keresztül. A külső és a beépített 4 fűtő-hűtő készülékek önmagukban ismert hőcserélők, amelyeknek az igényeknek megfelelő megválasztása a tervezői rutinfeladatok közé tartozik. A fűtő-hűtő készülékek segítségével tetszőlegesen beállítható és változtatható az 1 tartály hőmérséklete, ami lehetővé teszi, hogy teljesen automatikusan futtassunk hőmérsékleti programokat a szimulációhoz kedvező, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérséklet-tartományban.

A henger alakú 1 tartály palástján különböző magasságokban, a 2, 3 falakon keresztül 14 mintavevő nyílások, valamint mérőszondák számára 15 nyílások vannak kialakítva, amelyek használatuk előtt és után lezárhatók.

A fenékrész keresztmetszetében egy 9 szitalemez van behegesztve vagy más módon rögzítve, amelyre az 1 tartályba berakott anyag támaszkodik. Közvetlenül a 9 szitalemez alatt az 1 tartály alját tömítetten lezáró belső 10 alaplap helyezkedik el, amely a vízszinteshez

képest enyhén lejtős, és amelynek legalsó, sugárirányban kívül levő végénél a 2, 3 falakon átvezetett 13 kilépőnyílás van kialakítva a szivárgó víz kivezetéséhez. A 13 kilépőnyílás egy nem ábrázolt felfogókészülékkel van összekötve, amellyel a szivárgó víz mintavétel és mintaanalízis számára felfogható.

A hulladékkezelést szimuláló 1. ábra szerinti berendezés ebben a kiviteli alakban egy depóniaszimulátor, amely a 11, 11' nyomófedelekkel felül le van zárva; a 11, 11' nyomófedelek az 1 tartály szabad belső átmérőjét légmentesen, teljesen lezárják, és a belső 3 fal mentén függőlegesen eltolhatók. Sugárirányban kívül elhelyezkedő peremfelületük, amely az 1 tartály belső falához illeszkedik, egy gázzáró 30 tömítéssel van ellátva. Az 1 tartály a kiviteli példában körülbelül 1,40 m magas és körülbelül 1,5 m átmérőjű.

Az 1. ábra szerinti felhasználáshoz az 1 tartály 10 alaplapján vagy 10 alaplapjában, középen a henger függőleges tengelyében egy perforált 5 felszállócső van elhelyezve, amelynek teljes hosszában a lyukak egyenletesen vannak elosztva. A perforált 5 felszállócső az 1 tartályban a tölték által leadott gáz alakú komponensek kivezetésére szolgál, amelyekből folyamatosan végrehajtott automatikus gázanalízissel értékes adatok nyerhetők mind a mikrobiológiai aktivitásról, mind a károsanyag-kibocsátásról. A megfelelő gázmérő készülékek vagy közvetlenül az 5 felszállócsőre, vagy egy tömlős összeköttetés alkalmazásával kívül, előnyösen a 6 görgős kocsi, ezzel integrált egységet képezve, szerelhetők fel.

A 11, 11' nyomófedeleket egy felső acéllemez és egy alsó acéllemez képezi, amelyek 18 távtartókon át vannak összefogva, és amelyek között a 12' mérőcellák formájában kialakított mérőberendezések vannak elhelyezve. A 12' mérőcellák segítségével mérhető és az adott kísérleti feladatnak megfelelően változtathatóan beállítható a 11 nyomófedélre, és ezáltal az 1 tartály töltete felől a 11' nyomófedélre ható nyomóerő.

Az 1. ábra szerinti kiviteli alaknál a 11, 11' nyomófedeleket két különböző állásban ábrázoltuk az 1 tartály jobb és bal oldalán, hogy jobban szemléltessük az 1 tartály lépcsőzetes feltöltését. Az ábrázolt kiviteli alaknál a körülbelül 1,5 m átmérőjű és 1,4 m magasságú 1 tartályban a töltési magasság fokozatmentesen beállítható körülbelül 1–1,1 m-ig, amiből körülbelül 1,8 m³-es maximális töltési mennyiség adódik. Ez a térfogat lehetővé teszi inhomogén anyagok, például mezőgazdaságilag hasznosított talajok vizsgálatát is.

A 12 mérőcellák segítségével pontos adatok nyerhetők a súlyváltozásokról, például a nedvességtartalom növekedésekor vagy kiszáradási folyamatoknál, és más paraméterektől függően kiértékelhetők. Azáltal, hogy a 11, 11' nyomófedelek az 1 tartályt kifelé légmentesen lezárják, a töltet vizsgálata mind aerob mind anaerob körülmények között lehetséges. Az 5 felszállócsőhöz különböző gázanalízátorok csatlakoztathatók, úgyhogy akár CO₂, CH₄, N₂O, N₂, NH₃, akár H₂S vagy más gázkomponensek is mérhetők, amelyek a kísérleti elrendezésben előfordulhatnak, és amelyek előfordulását ellenőrizni kívánjuk. Szennyezett hulladékok vagy talajok esetén

vizsgálható a károsanyag-kibocsátás a tárolási idő, a tárolási nyomás és a tárolási hőmérséklet függvényében.

Az 1. ábra szerinti depóniaszimulálási alkalmazásnál, amelynél a kettős 11, 11' nyomófedeleket használjuk, az 1 tartály belsejében az ábrázolt módon még egy 16 motort tartó 17 motorlemez van rögzítve, amelyen a 16 motorral meghajtott 19 orsók vannak átvezetve. Ezáltal tetszőleges nyomás állítható elő a 17 motorlemez és a 11 nyomófedél között, miközben egy depónián ténylegesen meglevő feltételeknek megfelelően az 1 tartály lépcsőzetesen feltölthető. Ennek során előre adott mennyiségű adagokban deponálendő anyagot töltünk egymás után az 1 tartályba, és az egyes anyagmennyiségek bevitelét követően a 11, 11' nyomófedeleket a 16 motort és a 19 orsókat tartalmazó függőleges állítóhajtáson át működtetjük, és ezáltal meghatározott nyomást fejtünk ki a betöltött adagokra. Tetszőlegesen más speciális deponálási feltételekhez hozzáigazított töltési előírások is elképzelhetők, és a hulladékkezelést szimuláló berendezés átépítése nélkül végrehajthatók. A nagy depóniákön lezajló mikrobiológiai lebontási folyamatok, azaz a többé vagy kevésbé intenzív mikrobiológiai aktivitások a tömörítéstől, a hőmérsékleti, nedvességi és egyéb viszonyoktól függően jobban mérhetők, és különböző kritériumok szerint kiértékelhetők. Szimulálhatók a lerakott hulladék hosszú idejű folyamatainak különböző redoxváltozásai, a pH-értékek változásai, a depónia elszigetelésének hibái, amihez a szilárdanyag-összetevők, a szivárgó víz komponensei, és a gázanalízis értékes információkat hordozó, nagyszámú mérésiérték-sorozatot ad.

A nagyszámú variációs lehetőség miatt a szimuláció sokoldalúan alkalmazható speciális depóniákhoz, szanalízis eljárásokhoz és más célokra is.

A 2. ábrán a találmány szerinti berendezés számos alkalmazási lehetősége közül egy további előnyös kiviteli alak látható. Itt a környezeti feltételeket normál nyomás mellett szimuláljuk. A depóniák szimulálásához fontos 11, 11' nyomófedeleket és a két acéllemez között elhelyezett 12' mérőcellákat itt egy egyszerű 20 fedél helyettesíti, például az 1. ábra szerinti 17 motorlemez, amely az 1. ábrán látható 11, 11' nyomófedelekhöz hasonlóan az 1 tartály belsejében függőlegesen állítható, és egy gázzáró 30 tömítéssel fekszik fel a kettős falazat belső 3 falának belső felületére.

A depónia szimulálásával ellentétben, amelynél a 11, 11' nyomófedelek az inkubációs fázis folyamán is közvetlen érintkezésben állnak a vizsgált anyaggal, a környezeti feltételek szimulálásánál egy légtér marad szabadon a vizsgált anyag felett, azaz a 20 fedél nem fekszik fel közvetlenül az 1 tartályban levő töltetre. Az ennél a kiviteli alaknál lényeges vizsgálati feltételek megvalósításához, amelyek például komposztálásnál állnak fenn, a 20 fedélnek az 1 tartály belseje felőli felületén több 22 permeterzőkészülék van elhelyezve a 20 fedél felülete mentén egyenletesen elosztott fúvókákkal. Ugyanitt van elhelyezve legalább egy 21 ventilátor, amely a levegő átkeverésével homogenizálja a töltet felett kialakuló atmoszférát. Erre a célra gyakorlatilag bármilyen, a kereskedelemben kapható ventilátor megfelel.

A nemesacélból készült 1 tartályon az 1. ábra szerinti tartályalakhoz képest nem kell változtatni. Itt is 14 mintavevő nyílások és szondabevezető 15 nyílások vannak kialakítva az oldalfalon szimmetrikusan elosztva, amelyek ugyanolyan módon használhatók, mint a depóniák szimulálásához használt 1. ábra szerinti kiviteli alaknál. A 16 motor ennél a kiviteli alaknál felhasználható a 21 ventilátorok hajtására, valamint egy nem ábrázolt orsós emelő/süllyesztő készüléken keresztül a 20 fedél függőleges mozgásának vezérlésére. A 20 fedélén átvezetett csatlakozókkal gáz vezethető a különböző mérőkészülékekhez. A bizonyos kísérleti elrendezéseknél nem szükséges 14 mintavevő nyílásokat és szondabevezető 15 nyílásokat az anaerob vizsgálatoknál lezárjuk, vagy aerob feltételek szimulálásakor a levegő oxigénjének bevezetésére használjuk fel. Itt is külső és teljesen automatikus hőmérséklet-szabályozás lehetséges a külső 2 fal és a belső 3 fal közötti gyűrűs térben elhelyezett hőközvetítő közeg segítségével, úgyhogy jól szimulálhatók például az évszakos ciklusok, a nappali/éjszakai hőmérséklet-különbségek stb.

Egy szimulált komposztálási eljárás folyamán például káros anyagok injektálhatók a humuszfrakcióba. A töltet külső fűtése például azért szükséges a komposztálás szimulálásánál, mert természetes körülmények között folyó komposztálásnál az anyag hőmérséklete 55–65 °C-ot is elér, ami kisebb térfogatú szimulálásnál a kedvezőtlen térfogat/felület arány miatt az 1 tartályban nem alakulhat ki. A töltet hőmérsékletétől függő automatikus utánfűtés ezt korrigálja, és ezáltal kisebb mennyiségeknél is reális feltételek biztosíthatók.

A kettős falú 1 tartály acéltartálykénti kialakítása lehetővé teszi kísérletsorozatok elvégzését radioaktívan szennyezett vizsgálati anyagokkal is, vagy radioaktív jelzéssel ellátott szennyezők alkalmazását, aminek következtében teljes információ nyerhető bizonyos anyagok viselkedéséről a komposztálás folyamán és egy azt követő környezetszimulációnál. A radioaktív anyagok (vegyületek) jelenléte és mozgása ugyanis jól követhető a mikrobiológiai átalakulás közben. Megállapítható például az, hogy a komposztálás folyamán a szerves vegyületekből mennyi bomlik le CO₂-dá, és kerül a levegőbe, és mennyi kötődik meg a humuszban. Ezenkívül az is vizsgálható, hogy a közbenső termékek (metabolitok) veszélyeztetik-e a talajvizet. Az ilyen jellegű vizsgálatoknál természetesen be kell tartani a radioaktív anyagok kezelését és felhasználását szabályozó előírásokat, amelyek azonban találmányunkat már nem érintik.

A 2. ábra szerinti kiviteli alaknál a berendezés lehetőséget ad komposztkeverékek és talajok betárolására, és – a növényzet növekedésének kivételével – a (re)kultivációnál elképzelhető különböző átalakulásoknak a természetes folyamatokat megközelítő szimulálására. Bizonyos káros anyagok hosszú idejű viselkedésének vizsgálatához – megfelelő hőmérséklet-növeléssel, a természetben esetleg más időbeli sorrendben előforduló folyamatokhoz hasonló beavatkozásokkal – időben gyorsítva szimuláljuk a mikrobiológiai lebontási teljesítményt.

A találmány szerint kialakított, hulladékkezelés szimulálására szolgáló berendezés lehetővé teszi, hogy sok különböző funkciót, például a szanalási eljárások, kultiválási eljárások szimulációját, továbbá a hulladék deponálási viselkedésének, beleértve a hosszú idejű viselkedést is, és a komposztáló berendezésekben végbe-
menő folyamatok vizsgálatát, valamint más talajvizsgálatokat egyetlen berendezésben hajtsuk végre. Így a talajok, komposztok és hulladékok minőségére vonatkozóan nagyobb biztonsággal lehet megállapításokat tenni. Bizonyos káros anyagok hosszú idejű viselkedése talajokban és komposztokban a természetben lassan lezajló lebomlási folyamatokhoz képest bizonyos mértékben gyorsítva vizsgálható, ami végül új minőségi kritériumok kifejlesztéséhez vezet a mechanikailag-biológiailag kezeletlen maradék hulladék számára, ennek deponálhatósága vagy komposztálhatósága tekintetében. A kémiai és ökotoxikológiai analízis módszerek előnyös kombinációjával messzemenő következtetések vonhatók le a tárolt káros anyagok viselkedésével kapcsolatban, és a jövőre nézve eddig alig elkerülhető kockázatok ismerhetők fel és zárhatók ki.

A beépített mérőkészülékekkel előnyös módon következtetni lehet a töltet víztartalmára anélkül, hogy magát a töltetet megzavaránánk. Az olyan zavarok, mint amilyeneket az ilyen vizsgálatokhoz az eddig beépített szivógyertyák okoztak, teljesen megszűnnek. A töltet ülepedési viszonyaira vonatkozó információk a depóniák szimulálásakor lényegesen javulnak, mivel a találmány szerinti szimulációs tartály segítségével automatikus vezérlés valósítható meg egy előre megadott hőmérsékleti programhoz, amely a szimulációs tartályban fellépő hőmérsékletre, valamint a kívülről bevezethető vagy elvezethető hőmennyiségre vonatkozik. A folyamatos, automatikus gázanalízissel megállapítható mind a mikrobiológiai aktivitás, mind a gáz-károsanyag emisszió az idő és a hőmérséklet függvényében. Azáltal, hogy a berendezés teljesen nemesacélból van, radioaktív szennyezettségű minták speciális vizsgálatai is elvégezhetők. Az eddigi különböző szerkezeti megoldások, amelyek egyrészt az ismert lizimétereknél, másrészt pedig a bioreaktoroknál találhatók meg, két különböző fedélkonstrukció egyszerű cseréjével helyettesíthetők. A hulladékkezelést szimuláló berendezés gör-
díthetősége azzal a további előnnyel jár, hogy a teljes berendezés lebontás és újrafelépítés nélkül mozgatható a különböző laboratóriumi helyiségek között.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Gördíthető berendezés hulladékkezelés szimulálására szerves összetevőket tartalmazó hulladékok, például deponálható háztartási szemét, valamint szennyezett talajok lassú természetes lebomlásának vizsgálatához, főként rekultiválásnál, komposztálásnál és más talajvizsgálatoknál, *azzal jellemezve*, hogy a berendezésnek van
– egy kettős falú (2, 3), fűthető tartálya (1), amely egy alsó, vízszinteshez képest enyhén lejtő, belső alaplappal (10) rendelkezik, amelynek legalsó he-

lyén legalább egy kilépőnyílás (13) van kialakítva,

- közvetlenül az alaplap (10) felett egy töltet támasztófelületét képező, szitalemezként (9) kialakított vízszintes fenéklapja, továbbá a tartály (1) szabad nyílását légmentesen lezáró, és a belső fal (3) mentén függőlegesen állítható fedele, és
- az egész tartályt (1) hordozó, gördíthető alváza, valamint az alváz és a tartály (1) között elhelyezett mérőkészüléke.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (1) nemesacélból van, hengeres alakú, továbbá kettős falán (2, 3) különböző magasságokban mintavevő nyílások (14) és/vagy mérőszondák behelyezésére alkalmas nyílások (15) vannak kialakítva.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hengeres tartály (1) kettős fala (2, 3) közötti gyűrűs tér nagy hőkapacitású folyékony közeggel, célszerűen konyhasóoldattal van feltöltve.

4. A 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (1) kettős fala (2, 3) közötti gyűrűs térbe fűtő/hűtő készülék (4) van beépítve.

5. A 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (1) kettős fala (2, 3) közötti gyűrűs tér zárt keringetőkörben egy külső fűtő/hűtő készülékkel (4) van összekötve.

6. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a függőlegesen állítható fedél egy felső acéllemezként kialakított nyomófedélből (11) és egy ezzel párhuzamos alsó acéllemezből kialakított nyomó-

fedélből (11') áll, továbbá a nyomófedelek (11, 11') motort (16) és orsót (19) tartalmazó függőleges állítóhajtással vannak ellátva.

7. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a nyomófedelek (11, 11') között távtartóként mérőkészülékek vannak elhelyezve.

8. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (1) egyrészes fedéllel (20) van ellátva, amelynek a tartály (1) belseje felőli felületén permetezőkészülékek (22), legalább egy ventilátor (21), valamint célszerűen elosztókkal ellátott gázátvezető csatlakozók vannak elhelyezve.

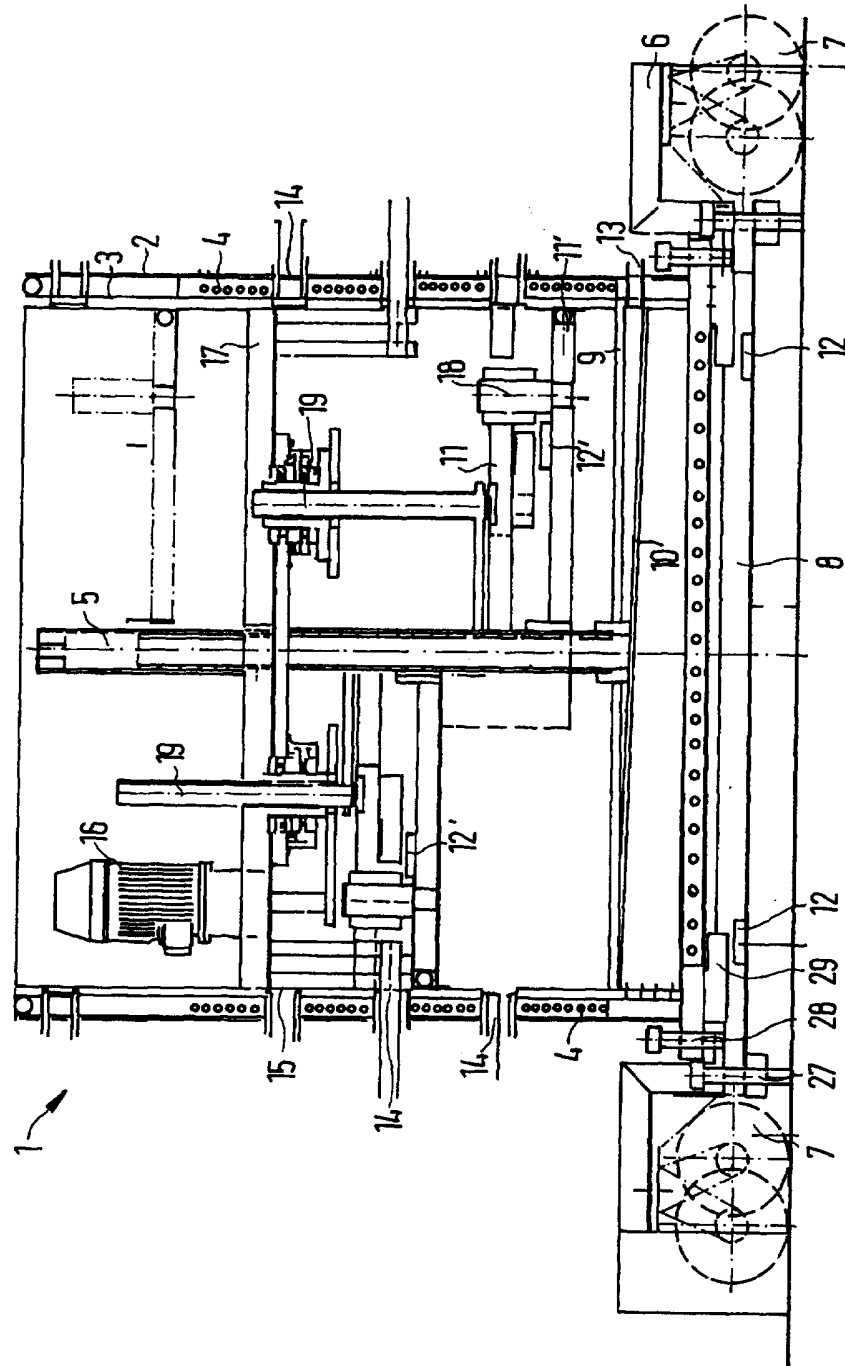
9. Az 1. vagy 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mérőkészülékek mérőcellákból (12, 12') állnak.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az alaplap (10) vagy fenéklap közepén perforált felszállócső (5) van rögzítve, amely a hengeres tartály (1) tengelyében a felső nyílás közelébe van felvezetve, és légmentesen tömítve átnyúlik a nyomófedeleken (11, 11') vagy az egyrészes fedélen (20).

11. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a gördíthető alváz egy, legalább a tartály (1) keresztmetszetének megfelelő területen csökkentett magasságú, négyszögletes görgős kocsi (6).

12. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a nyomófedelek (11, 11') függőleges állítóhajtásának orsói (19) a tartályban (1) rögzített motorlemezeken (17) vannak átvezetve, és az orsókat (19) meghajtó motor (16) a motorlemezeken (17) van elhelyezve.

1. ábra



2. ábra

