



H U 0 0 0 2 1 8 7 5 5 B

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 755 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 03574

(22) A bejelentés napja: 1995. 06. 20.

(30) Elsőbbségi adatok:

9400593 1994. 06. 21. BE

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/BE 95/00058

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/35352

(51) Int. Cl.⁷

C 10 B 53/00

C 10 B 49/16

C 10 B 1/10

F 26 B 11/04

(40) A közzététel napja: 1997. 12. 29.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 11. 28.

(72) Feltaláló:

de Muynck, José Omer Arnold, Wingene (BE)

(73) Szabadalmasok:

Druwel, Norbert, Kluisbergen (BE)

GROEP DANIS, naamloze vennootschap,
Koolskamp (BE)

(74) Képviselő:

Sipos József, DANUBIA Szabadalmi és Védjegy
Iroda Kft., Budapest

(54)

Eljárás és berendezés fűtőértékkel rendelkező hulladék anyag
feldolgozására

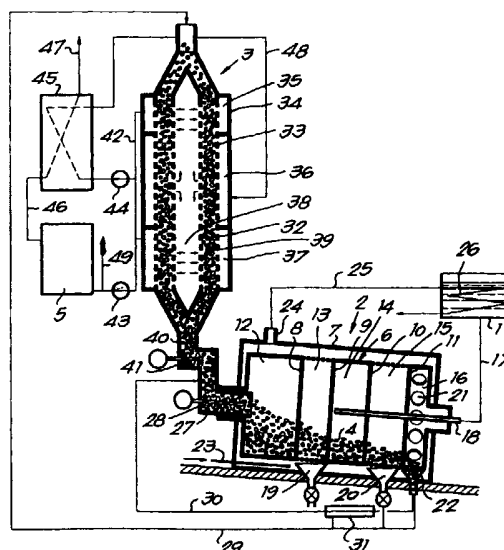
KIVONAT

A találmány tárgya eljárás és berendezés fűtőértékkel rendelkező, tetszőleges nedvességtartalmú hulladék anyag feldolgozására egy forró, hőálló és hőátadó anyag segítségével, amely a hulladék anyaghoz hozzákeverve elősegíti annak a pirolízis előtti szárítását.

A találmány szerinti eljárás lényege az, hogy granulátumot használnak hőátadó anyagként, és a granulátumtól különválasztott, szárított hulladékanyag-komponenseket a különválasztott, lehűlt granulátumnak csak egy részével keverik össze, és ezt a keveréket vetik alá a pirolízisnek, míg a különválasztott, lehűlt granulátum maradékát közvetlenül összekeverik a pirolízis által felhevített granulátummal, és az így kapott keveréket használják fel a friss hulladék anyag szárítására.

A találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas, több rekeszre (12–16) felosztott szárítószerkezetet (2) és granulátumhevítő egységet (3) tartalmazó berendezésre az jellemző, hogy a szárítószerkezet (2) egy vízszintes elrendezésű szerkezet, előnyösen egy forgatható dobbal (6), amely alatt a granulátumot (4) és a szárított hulladék anyagot külön-külön összegyűjtő tölcsek (20, 22) vannak elrendezve, és egy külön csővezeték (30) tartalmaz az összegyűjtött granulátum (4) egy

részének közvetlen visszajuttatására a szárítószerkezetbe (2) a granulátumhevítő egységből (3) betáplált forró granulátummal való összekeveréshez.



1. ábra

HU 218 755 B

A találmány tárgya eljárás tetszőleges nedvességtartalmú, fűtőértékkel rendelkező hulladék anyag feldolgozására hőkezelés útján, aminek során a hulladék anyagot egy forró, hőálló és hőátadó anyag áramába juttatják, amely hőátadó anyag hőmérséklete nagyobb mint 100 °C, ahol ezen anyag hőcsere következtében lehűl, a hulladék anyag megszárad, és az el nem párolgott hulladékanyag-komponensek felmelegsznek, a lehűlt hőátadó anyagot ezután különválasztják a szárított hulladékanyag-komponensektől, ugyanakkor a különválasztott, szárított hulladékanyag-komponensek legalább egy részét egyesítik a különválasztott hőátadó anyag legalább egy részével, majd ezeket a hulladékanyag-komponenseket pirolízisnek vetik alá, miközben a hőátadó anyagot felhevítik, mielőtt felhasználnák a hulladék anyag szárítására.

A találmány elsősorban szilárd és folyékony, némileg viszkózus, szerves anyagot tartalmazó hulladék anyag feldolgozására vonatkozik, amilyenek például az állati eredetű hulladékok, a vágóhídi hulladékok, a cellulóz- és papíripari iszapok, az avas olajok stb., vagy éghető ásványi komponenseket tartalmazó hulladék anyag feldolgozására.

Egy, a fentiekben vázolt jellegű eljárást ismertet az US-A-4 248 164 számú szabadalmi leírás. Ezen eljárás szerint a friss hulladék anyagot forró homok segítségével szárítják. A szárított hulladék anyagot és a lehűlt homokot együtt távolítják el a szárítószervezetről, majd ezeket egymástól különválasztják. A különválasztott szárított hulladék anyagot általában égők segítségével pirolízisnek vetik alá egy égetőkamrában, ahol a különválasztott homok a pirolízisgázok által felmelegítve áll rendelkezésre, mielőtt betáplálnák a szárítószervezetbe. A szárításra felhasznált homok teljes mennyiségét visszakeringtetik, és újra betáplálják a szárítószervezetbe egy 427 és 649 °C (800 és 1200 °F) közötti hőmérsékleten.

A fenti eljárásnál forró homok friss, hideg hulladék anyaggal kerül érintkezésbe, ami egy igen nagy hőshockot okoz. Ennek következtében a homokszemcsék szétrepednek. Miután homokot használnak, a hőcsere mértéke korlátozott. A szárítószervezetben uralkodó magas hőmérséklet következtében ezen szárítószervezet élettartama is korlátozott, hacsak nem készítenek speciális anyagokból, ami viszont drágává teszi.

A találmány által megoldandó feladat az említett hátrányok kiküszöbölése és olyan nagy hőhatásfokú eljárás létrehozása fűtőértékkel rendelkező hulladék anyagok feldolgozására, amely maximálisan hasznosítja a feldolgozott hulladék anyagot, ugyanakkor ökológiailag kifogástalan, és emellett egy viszonylag olcsó és hosszú élettartamú berendezéssel valósítható meg.

A kitűzött feladatot a találmány értelmében azáltal oldjuk meg, hogy granulátumot használunk hőátadó anyagként, és a granulátumtól különválasztott szárított hulladékanyag-komponenseket a különválasztott, lehűlt granulátumnak csak egy részével keverjük össze, és ezt a keveréket vetjük alá a pirolízisnek, míg a különválasztott, lehűlt granulátum maradványát közvetlenül összekeverjük a pirolízis által felhevített granulátum-

mal, és az így kapott keveréket használjuk fel a friss hulladék anyag szárítására.

A GB-A-160.422 számú szabadalmi leírás olyan eljárást ismertet anyagok szárítására, amelyeket egy forgódobban kell megőrölni, ahol az őrlőtesteket (golyókat) összegyűjtik a doból, majd visszajuttatják azokat a dobba egy csövön keresztül, amelyben az őrlőtestek fel vannak hevítve egy kemence által. A fenti eljárással kezelt anyag azonban nem hulladék anyag, és nincs kitéve pirolízisnek sem a szárítás után.

Előnyösen a szárított hulladékanyag-komponenseket és a lehűlt granulátumot úgy különítjük el egymástól, hogy ezeket nagyrészt külön-külön gyűjtjük össze a szárítás után.

Előnyösen az összes különválasztott szárított hulladékanyag-komponenst hozzáadjuk a különválasztott granulátum egy részéhez.

A granulátumot érő hőszokk további csökkentése érdekében ajánlatos előmelegíteni a hulladék anyagot, mielőtt hozzáadjuk a granulátumhoz, például azzal a gőzzel végzett hőcsere útján, amely a friss hulladék anyag szárításakor szabadul fel.

A találmány tárgyát képezi egy berendezés is, amely különösen alkalmas a találmány szerinti eljárás megvalósítására.

Így tehát a találmány további tárgya egy berendezés fűtőértékkel rendelkező hulladék anyag feldolgozására, amely berendezés tartalmaz egy szárítószervezetet legalább egy szárítórekesszel, amelyhez egy hulladék anyagot bevezető és egy forró granulátumot bevezető tápvonal van csatlakoztatva, tartalmaz továbbá egy granulátumhevítő egységet, amely a szárítószervezetbe torkollik és amelyben granulátum van felhevítve, ugyanakkor emellett szárított hulladékanyag-komponensek vannak pirolízisnek kitéve, ezenkívül tartalmaz eszközöket a granulátum és a szárított hulladékanyag-komponensek összegyűjtésére a szárítórekesszből, valamint eszközöket az összegyűjtött szárított hulladékanyag-komponensek legalább egy részének és az összegyűjtött granulátum legalább egy részének a granulátumhevítő egységbe való betáplálására. A fenti berendezésre a találmány értelmében az jellemző, hogy a szárítószervezet egy vízszintes elrendezésű szerkezet, ugyanakkor a granulátumot és a szárított hulladékanyag-komponenseket összegyűjtő és ezeket legalább részben a granulátumhevítő egységbe betápláló eszközök a granulátumot és a szárított hulladékanyag-komponenseket a szárítórekesszből csaknem teljesen elkülönítve összegyűjtő eszközökként vannak kialakítva, és egy csővezeték tartalmaznak az összegyűjtött granulátum egy részének közvetlen visszakeringtetésére és annak a granulátumhevítő egységtől a tápvonalon keresztül a szárítószervezetbe áramoltatott forró granulátummal való összekeverésére.

A szárítószervezet tartalmaz célszerűen egy hamuléválasztó rekeszt a granulátum betáplálási oldalán elrendezve a szárítórekesshez képest, hogy különválassza a hulladékanyag-komponensek granulátumhevítő egységben végzett pirolízise során keletkező hamut a forró granulátumtól a dob falban kiképzett nyílásokon keresztül.

A granulátumhevíítő egység célszerűen két koaxiális, álló elrendezésű hengerből áll, amelyek nyílásokkal vannak ellátva és egy kamratérben vannak felállítva, ahol a granulátum és a szárított hulladékanyag-komponensek egy részének keverékét a granulátumhevíítő egységbe betápláló eszközök ezt a keveréket a hengerek közötti térközbe juttatják, ugyanakkor a fent említett kamratér egyrészt egy égetőkemencével, másrészt pedig egy hőcserélővel van összekötve.

A találmány jellemzőinek jobb megértése érdekében a találmány szerinti, fűtőértékkel rendelkező hulladék anyagok feldolgozására szolgáló eljárást és berendezést egy semmilyen szempontból sem korlátozó előnyös kiviteli példa kapcsán, a csatolt vázlatos rajz alapján ismertetjük.

A rajz egyetlen ábrája egy, például 10% száraz komponenszt tartalmazó ipari iszap feldolgozására alkalmas berendezést tüntet fel vázlatosan, részben függőleges metszetben, amely ipari iszap fűtőértéke csupán néhány MJ/kg, például 15 MJ/kg.

Az ábrán bemutatott berendezés tartalmaz egy 1 készletartályt a feldolgozandó iszap tárolására, egy 2 szárítószerkezetet, amellyel az 1 készletartály össze van kötve, egy, a 2 szárítószerkezettel összekapcsolt 3 granulátumhevíítő egységet a 4 granulátum felhevíítésére, valamint egy, a 3 granulátumhevíítő egységgel összekötött 5 égetőkemencét. A 4 granulátum hálós szemszékből áll, amelyek képesek ellenállni a hulladék anyag piroliziséhez szükséges hőmérsékleteknek, előnyösen 850 °C feletti hőmérsékleteknek, és amelyek könnyen nyelnek el és bocsátanak ki hőt.

A 4 granulátum előnyösen kerámiaanyagból áll. Megfelelő anyagok erre a célra például az égetett anyag vagy a kalcium-aluminát valamilyen alumíniumotvózzal, ami a hőmérséklet függvénye. Az ilyen anyagok sugárzóképesége általában 201 J/m²Kh körül van.

A szemszék mérete célszerűen akkora, hogy egy 9×9 mm-es lyukbőségű szitahálón fennmaradnak, viszont egy 11×11 mm-es lyukbőségű szitahálón átessenek.

A szemszék fajlagos felületének a lehető legnagyobb kell lennie. A fent említett anyagokból készült és a fent említett méretű szemszéknél ez a fajlagos felület körülbelül 750 m²/m³.

A 2 szárítószerkezet egyfajta vízszintes elrendezésű, enyhén megdöntött szárítódobként van kialakítva, amelynek van egy tulajdonképpeni 6 dobja, amely hossz tengelye körül forgathatóan van felszerelve egy hő- és hangszigetelő 7 köpenyen belül, és amely öt rekeszre van felosztva a belsejében levő álló helyzetű, gyűrű alakú 8, 9, 10 és 11 válaszfalak által. A 2 szárítószerkezet, illetve a 6 dob magasabbik végétől tekintve, ezek a rekeszek egymást követően egy 12 homogenizálórekeszt, egy 13 hamuleválasztó rekeszt, egy tulajdonképpeni 14 szárítórekeszt, egy, a szárított hulladékanyag-komponensek leválasztására szolgáló 15 leválasztórekeszt és egy 16 granulátumkiürítő rekeszt képeznek.

Az 1 készletartály egy 17 csővezetékéből és egy axiális 18 adagolócsőből álló tápvonalon keresztül van összekötve a 14 szárítórekeszhez. A 6 dob fala nyílások-

kal van ellátva a 13 hamuleválasztó rekesz magasságában (kerületén), így lényegében egy szitát képez, amelyen keresztül a hamu ki tud hullani, a használt 4 granulátum azonban nem. A hamu összegyűjtéséhez egy 19 tölcseréből álló felfogóeszköz van felszerelve a 6 dob ezen szakasza alá.

Hasonló módon a 6 dob nyílásokkal van ellátva a 15 leválasztórekesz magasságában is, így a 6 dob ennek megfelelő szakasza egy szitát képez, amelyen a szárított szilárd hulladékanyag-komponensek át tudnak esni, a 4 granulátum azonban nem. Ezen hulladékanyag-komponensek összegyűjtéséhez egy felfogóeszköz, nevezetesen egy 20 tölcser van felállítva a fentebb említett fal szakasz alatt.

A 6 dob alsó végén elhelyezkedő 16 granulátumkiürítő rekesz 21 nyílásokkal van ellátva a 4 granulátum számára, és egy további felfogóeszköz, nevezetesen egy 22 tölcser fölött van elrendezve.

Több 23 levegő-tápvezeték torkollik a 7 köpeny belső terébe, ugyanakkor a 7 köpeny tetejének legfelső pontján egy 24 gőzkibocsátó csomópont van felszerelve, amely egy 25 csővezetéken keresztül egy, az 1 készletartályban elrendezett csőkiigóval van összekötve, amely egy 26 hőcserélőt képez.

A 6 dob magasabbik végén egy granulátum-tápvonal van becsatlakoztatva, amely egy 27 adagolócsőből áll, amelybe egy 28 szállítócsiga van beépítve.

A 22 tölcser egy első 29 csővezetéken keresztül, amelybe egy, az ábrán fel nem tüntetett emelőmechanizmus van beszerelve, a függőlegesen felállított 3 granulátumhevíítő egység tetejével, míg egy második 30 csővezetéken keresztül, amelybe szintén be van építve egy ilyen emelőmechanizmus, valamint egy 31 szita a fentebb említett 27 adagolócsővel van összekötve.

A fentebb említett 20 tölcser a 29 csővezetékbe torkollik, ugyanakkor a 31 szita vége szintén össze van kötve ezzel a 29 csővezetékkel. A 11 válaszfallal és a 6 dob szitát képező falszakaszaival együtt a 20 és 22 tölcserék a granulátumot és a szárított hulladékanyag-komponenseket elkülönítetten összegyűjtő egységet képeznek.

A 3 granulátumhevíítő egység két függőleges, koaxiálisan perforált 32 és 33 hengerből áll, amelyek egy 34 kamratérben helyezkednek el, ahol a 34 kamratér három 35, 36 és 37 rekeszre van felosztva a külső 33 henger körül.

A belső 32 hengeren belüli 38 tér alul és felül le van zárva, ugyanakkor a 32 és 33 hengerek közötti gyűrű alakú 39 térköz felül egy közös bemenetbe nyílik, amelyhez a 29 csővezeték van csatlakoztatva, míg alul egy 40 szállítóvezetékbe torkollik, amelybe egy 41 szállítócsiga van beszerelve, és amely a már említett 27 adagolócsővel van összekötve.

A felső 35 rekesz és az alsó 37 rekesz egy közös 42 csővezetéken és egy ebbe beépített 43 ventilátoron keresztül az 5 égetőkemencével, míg egy második 44 ventilátoron keresztül egy 45 hőcserélő szekunder oldalával van összekötve. Maga az 5 égetőkemence a 45 hőcserélő primer oldalával van összekötve. Ez a primer oldal egy 47 kimenetbe torkollik. A 45 hőcserélő szekunder oldala

egy 48 csővezetéken keresztül a 3 granulátumhevíítő egység középső 36 rekeszével van összekötve.

Az 5 égetőkemencével összekötött 42 csővezetékhez egy nyitott 49 égő is csatlakozik.

A fentiekben ismertetett, találmány szerinti berendezés működésmódja a következő:

Az 1 készlettartályban különböző fűtőértékű iszapok keverékét tároljuk, hogy garantálni lehessen az eljárásához szükséges hőt. Minél szilárdabb komponenseket tartalmaz az iszap, annál nagyobb a fűtőértéke. Ebben az 1 készlettartályban az iszapkeveréket körülbelül 80 °C-ra felmelegítjük hőcsere útján azzal a gőzzel, amely a hulladék anyag szárítása során fejlődik és amely a 26 hőcserélőn keresztül áramlik.

Az előmelegített iszapot a 17 csővezetéken és az axiális 18 adagolócsövön keresztül a 2 szárítószervezet 14 szárítórekeszébe juttatjuk, miközben a 2 szárítószervezet 6 dobját folyamatosan forgatjuk. A 14 szárítórekeszben az iszap a forró 4 granulátum hatásának van kitéve, amely a 6 dob magasabbik végétől halad az alacsonyabb vége felé. Ennek a 4 granulátumnak a hőmérséklete 200 és 300 °C között van, például 250 °C-os, amikor a gyűrű alakú 9 válaszfalon keresztül megérkezik a 14 szárítórekeszbe.

A hőcserélőnek köszönhetően az iszap kiszárad, miáltal az el nem párolgott hulladékanyag-komponensek 100 °C-ra vagy ennél is magasabb hőmérsékletre felhevülnek, míg a granulátum előnyösen ugyanezen hőmérsékletre hűl le. A lehűlt granulátum és a szárított hulladékanyag-komponensek keverékéből, amely a 15 leválasztórekeszbe kerül a 10 válaszfal által képzett gyűrű alakú túlfolyón keresztül, azáltal választjuk le a szárított hulladékanyag-komponenseket, hogy ezek áthullanak a 6 dob szitát képező falszakaszán keresztül. Ezeket a hulladékanyag-komponenseket a 20 tölcserben összegyűjtjük, majd beadagoljuk a 29 csővezetékbe.

A legkisebb gyűrű alakú 11 válaszfal által képzett túlfolyón keresztül gyakorlatilag csak granulátum kerül át a 16 granulátumkiürítő rekeszbe, ahonnan a 4 granulátum 21 nyílásokon keresztül a 22 tölcserbe hullik.

A 4 granulátum legnagyobb részét, általában 75–85 tömeg%-át, például 80 tömeg%-át közvetlenül a 27 adagolócsőbe tápláljuk be a 30 csővezetéken keresztül, miután a granulátum megtisztult a hulladékanyag-komponensektől a 31 szitában. A 28 szállítócsiga révén a granulátum ezen részét összekeverjük a forró granulátum és hamu keverékével, amely körülbelül 750 °C-os hőmérsékleten lép ki a 3 granulátumhevíítő egységből, és ezt a granulátumkeveréket juttatjuk a 12 homogenizálórekeszbe, ahol a keveredés folytatódik. Ebben a 12 homogenizálórekeszben a 4 granulátum szemcséinek maghőmérsékletei és külső hőmérsékletei közötti különbség 40 K alá esik, és a 4 granulátum tömegének átlaghőmérsékletét 200–300 °C-ra, például 250 °C-ra hozzuk. Ebből a homogén keverékből, amely a 8 válaszfal által képzett túlfolyón keresztül a 13 hamuleválasztó rekeszbe kerül, a hamu leválasztódik azáltal, hogy áthullik a 6 dob ezen rekeszhez tartozó falszakaszában kialakított nyílásokon keresztül. Ezt a hamut a 19 tölcserben gyűjtjük össze.

A 9 válaszfal által képzett túlfolyón gyakorlatilag csak tiszta 4 granulátum jut át a 14 szárítórekeszbe mintegy 250 °C-os átlaghőmérséklettel.

A hulladékanyag-komponensek azon részét, amelyet a 30 csővezetékben különítettünk el a 4 granulátumtól a 31 szita segítségével, hozzáadjuk a 29 csővezetékben áramló gőzhöz.

Ezen a 29 csővezetéken keresztül tápláljuk be a 4 granulátum egy kisebb, 15–25 tömeg%-nyi, például 20 tömeg%-nyi részét a 20 tölcserből érkező hulladékanyag-komponensek hozzáadása után egy, az ábrán fel nem tüntetett szállítócsiga segítségével a 3 granulátumhevíítő egység 39 térközébe. Ebben a 39 térközben a granulátum és a hulladékanyag-komponensek keveréke a gravitációs erő hatására lefelé hullik.

A 39 térköz középső zónájába mintegy 750 °C-os hőmérsékletű előmelegített levegőt juttatunk, amely a 45 hőcserélő szekunder oldalából érkezik a 48 csővezetéken és a 36 rekeszen keresztül. A betáplált levegő kívülről befelé áramlik a 33 és 32 hengereken és ennél fogva a 4 granulátumon keresztül. Ez a levegő a granulátum felhevítése mellett egyúttal lehetővé teszi azon hulladékanyag-komponensek pirolízisét és végső elégetését, amelyek össze lettek keverve a 4 granulátummal.

A középső zónából érkező gázok egy része felfelé áramlik a belső 38 térben és a felső zónán keresztül.

A hulladékanyag-komponensek kigázosítása és első pirolízise a 39 térköz felső zónájában megy végbe, ahol egy meglehetősen gyenge minőségű gáznemű tüzelőanyag keletkezik. Ezt a gáznemű tüzelőanyagot eltávolítjuk a felső 35 rekeszen keresztül, és a 42 csővezetékben a 43 és 44 ventilátorok segítségével részben az 5 égetőkemencébe, részben pedig a 45 hőcserélő szekunder oldalába juttatjuk.

A középső zónából érkező gázok egy másik része lefelé áramlik a 38 térben, majd átáramlik a 39 térköz alsó zónáján keresztül. A hulladékanyag-komponensekben levő valamennyi éghető elem teljes elégetése ebben az alsó zónában történik. A granulátumban fellépő hőmérséklet-ingadozások is ebben az alsó zónában egyenlítődnének ki. A gázokat ebből az alsó zónából a 37 rekeszben gyűjtjük össze, ahonnan ezeket elsősorban az 5 égetőkemencébe tápláljuk be, kisebb részben pedig a 45 hőcserélő szekunder oldalába a 42 csővezeték, valamint a 43 és 44 ventilátorok által.

A granulátum és a hamu keverékét eltávolítjuk a 3 granulátumhevíítő egység alsó végéből, és a 40 szállítócsövön keresztül mintegy 750 °C-os hőmérsékleten a 27 adagolócsőbe továbbítjuk egy 41 szállítócsiga segítségével.

A 35 rekeszből kilépő, mintegy 300 °C-os gázok és a 30–40%-os légfeleslegű levegő keverékét, amely részben szennyezett a 39 térközben levő alsó zónából származó és a 37 rekeszen keresztül mintegy 750 °C-on kibocsátott égésgázokkal, az 5 égetőkemencében égetjük el. Ezen gázok esetleges többletét a nyitott 49 égőben égetjük el.

Az 5 égetőkemencéből mintegy 850 °C-os hőmérsékleten távozó égésgázokat a 46 csővezeték útján átvesszük a 45 hőcserélő primer oldalán, így ezen égésgá-

zok felhevítik a középső 36 rekeszbe betáplált levegőt mintegy 750 °C-ra. A 45 hőcserélő biztosítja a szükséges nyomást és vákuumot a 3 granulátumhevíítő egységből, az 5 égetőkemencéből és a 45 hőcserélőből álló együttes működéséhez.

A berendezés beindításához az 5 égetőkemencében jó minőségű tüzelőanyagot égetünk el, amelyet kívülről juttatunk be az 5 égetőkemencébe. Amint a 2 szárítószervezetből begyűjtött 4 granulátum hőmérséklete meghaladja a 100 °C-ot, a hulladék anyagot kezdjük fokozatosan betáplálni a 2 szárítószervezetbe. Amint a 2 szárítószervezetbe már 200–250 °C hőmérsékletű forró granulátum kerül betáplálásra, attól fogva a normál mennyiségű hulladékanyag-áramot lehet beadagolni. Időközben az 5 égetőkemencébe kívülről történő tüzelőanyag-betáplálást nullára csökkentjük. Ez a beindítási folyamat legfeljebb egy órát vesz igénybe.

Azt a gőzt, amely a 2 szárítószervezetben végzett szárítás során fejlődik és amelyet a 24 gőzki bocsátó csonkon keresztül gyűjtünk össze, részben felhasználhatjuk az iszap előmelegítésére. Az esetleges gőztöbblet hatékonyan felhasználható háztartási célú víz előmelegítésére is. Összetételtől függően ezen gőz kondenzátumát kémiaiilag semlegesíthetjük vagy összekeverhetjük 5 térfogat% előmelegített levegővel és felhevíthetjük 800 °C-ig egy regenerációs hőcserélőben, amely megszakítás nélkül, granulátummal működik. A hevítő hőátadó anyaga maga a hevítő anyaga, miután gázne-mű tüzelőanyag áramát vezettük rajta keresztül, amely tüzelőanyag például a 3 granulátumhevíítő egység felső zónájából érkezik. A tüzelőanyagot a gőztömegben eloszlatott levegővel égetjük el. Azon időszak alatt, amíg a gőznek magas a hőmérséklete, a levegő oxidálódhatása elősegíti a gőz detoxikálását.

Annak érdekében, hogy megakadályozzuk kondenzátum létrejöttét a 7 köpenyen belül, forró levegőt fúvathatunk a 23 levegő-tápvezetékeken keresztül a 7 köpenybe. Ezt a levegőt felhevíthetjük a 45 hőcserélő segítségével.

A fentebb ismertetett találmány szerinti eljárás és berendezés révén a feldolgozott hulladék anyagban levő valamennyi káros anyag komplett kezelését biztosíthatjuk. A hulladék anyagban tárolt potenciális energiát a találmány szerinti megoldással hatékonyan kinyerjük. Csupán nagy nedvességtartalmú hulladék anyag esetén szükséges kívülről járulékos tüzelőanyag bevitele. Viszonylag száraz hulladék anyag esetén, amely például 25% vizet tartalmaz, és amelynek fűtőértéke több mint 2 MJ/kg, még kívülről beadagolt tüzelőanyagra sincs szükség. Csak a berendezés beindításakor vagy újraindításakor van szükség tüzelőanyagra, azonban ez a tüzelőanyag-fogyasztás viszonylag csekély. A fejlesztett gőz teljes mértékben hasznosul. A hamut közvetlenül összegyűjthetjük a 19 tölcserén keresztül, így az nem oszlik szét a gázokban. Az összegyűjtött hamu hőmérséklete csupán 200 °C, ami annak a következménye, hogy ezen hamu tekintélyes hőmennyiségét teljesen felhasználjuk a találmány szerinti berendezésben.

A granulátum intenzív hőátadása egy olcsó, kompakt és igen hatékony berendezést eredményez.

A jelen találmány semmiképp sem korlátozódik a fentebb leírt és a rajzon bemutatott kiviteli alakra, sőt el-lenkezőleg, egy ilyen eljárás és berendezés számos változatban megvalósítható a találmány keretein belül.

- 5 Különösen hangsúlyoznunk kell, hogy a feldolgozott hulladék anyag nem feltétlenül iszap, hanem lehet egyéb szilárd vagy folyékony hulladék anyag is. A találmány alkalmazása szempontjából azonban előnyös, ha a különböző hulladékfajták keverésével biztosítjuk azt, hogy a szárítószervezetbe betáplált hulladék anyagnak elegendő legyen a fűtőértéke annyi hő betáplálására a berendezés működése során, amennyi az eljárás megvalósításához szükséges bármiféle kívülről történő járulékos tüzelőanyag betáplálása nélkül.

15

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás tetszőleges nedvességtartalmú, fűtőértékkel rendelkező hulladék anyag feldolgozására hőkezelés útján, aminek során a hulladék anyagot egy forró, hőálló és hőátadó anyag áramába juttatjuk, amely hőátadó anyag hőmérséklete nagyobb mint 100 °C, ahol ezen anyagot hőcsere útján lehűtjük, a hulladék anyagot megszáritjuk és az el nem párolgott hulladékanyag-komponenseket felmelegítjük, a lehűlt hőátadó anyagot ezután különválasztjuk a szárított hulladékanyag-komponensektől, ugyanakkor a különválasztott, szárított hulladékanyag-komponensek legalább egy részét egyesítjük a különválasztott hőátadó anyag legalább egy részével, majd ezeket a hulladékanyag-komponenseket pirolízisnek vetjük alá, miközben a hőátadó anyagot felhevítjük, mielőtt felhasználnánk a hulladék anyag szárítására, *azzal jellemezve*, hogy granulátumot használunk hőátadó anyagként, és a granulátumtól különválasztott szárított hulladékanyag-komponenseket a különválasztott, lehűlt granulátumnak csak egy részével keverjük össze, és ezt a keveréket vetjük alá a pirolízisnek, míg a különválasztott, lehűlt granulátum maradékát közvetlenül összekeverjük a pirolízis által felhevített granulátummal, és az így kapott keveréket használjuk fel a friss hulladék anyag szárítására.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szárított hulladékanyag-komponenseket és a lehűlt granulátumot úgy különítjük el egymástól, hogy ezeket nagyrészt külön-külön gyűjtjük össze a szárítás után.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a pirolízis alatt felszabaduló gázokat elégetjük, és az elégetés által keletkező hőt visszatápláljuk, és felhasználjuk a pirolízishez azon levegővel való hőcsere útján, amelyet a pirolízishez használunk fel.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összes különválasztott szárított hulladékanyag-komponenst hozzáadjuk a különválasztott granulátum egy részéhez.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hulladék anyagot előmelegítjük, mielőtt hozzáadjuk a granulátumhoz, például azzal a gőzzel végzett hőcsere útján, amely a friss hulladék anyag szárításakor szabadul fel.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a granulátumot a hulladékanyag-komponensek pirolízise útján felhevítjük több mint 250–300 °C-ra, és a lehűlt, különválasztott granulátum egy részét összekeverjük ezzel a felhevített granulátummal, és így annak a keveréknek a hőmérsékletét, amelyet a friss hulladék anyag szárítására használunk fel, 200 és 300 °C közé állítjuk be.

7. Berendezés fűtőértékkel rendelkező hulladék anyag feldolgozására, amely berendezés tartalmaz egy szárítószerszerkezetet legalább egy szárítórekesssel, amelyhez egy hulladék anyagot bevezető és egy forró granulátumot bevezető tápvonal van csatlakoztatva, tartalmaz továbbá egy, a szárítószerszerkezetbe torkolló, granulátum felhevítésére alkalmas, ugyanakkor szárított hulladékanyag-komponenseket pirolizáló granulátumhevítő egységet, ezenkívül pedig a szárítórekeszből granulátumot és szárított hulladékanyag-komponenseket összegyűjtő, valamint az összegyűjtött szárított hulladékanyag-komponensek legalább egy részét és az összegyűjtött granulátum legalább egy részét a granulátumhevítő egységbe betápláló eszközöket tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy a szárítószerszerkezet (2) egy vízszintes elrendezésű szerkezet, ugyanakkor a granulátumot (4) és a szárított hulladékanyag-komponenseket összegyűjtő és ezeket legalább részben a granulátumhevítő egységbe (3) betápláló eszközök a granulátumot és a szárított hulladékanyag-komponenseket a szárítórekeszből (14) csaknem teljesen elkülönítve összegyűjtő eszközökként vannak kialakítva, és ezekhez egy, az összegyűjtött granulátum (4) egy részét közvetlenül visszakeringtető és azt a granulátumhevítő egységtől (3) a tápvonalon (27) keresztül a szárítószerszerkezetbe (2) áramoltatott forró granulátummal (4) összekeverő csővezeték (30) tartozik.

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz egy, a granulátumhevítő egységben (3) végzett pirolízis során felszabaduló gázok elégetésére alkalmas égetőkemencét (5), valamint egy, az égetőkemencében (5) végzett tüzelés során fejlődő hőt a granulátumhevítő egységben (3) végzett pirolízishez és a granulátum (4) felhevítéséhez hasznosító hőcserélőt (45).

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szárítószerszerkezet (2), amelynek a végéhez van a granulátumhevítő egység (3) csatlakoztatva, egy,

a granulátumhevítő egységből (3) érkező felhevített granulátumnak az összegyűjtött granulátum egy részével való homogén összekeverésére alkalmas homogenizálórekeszt (12) tartalmaz.

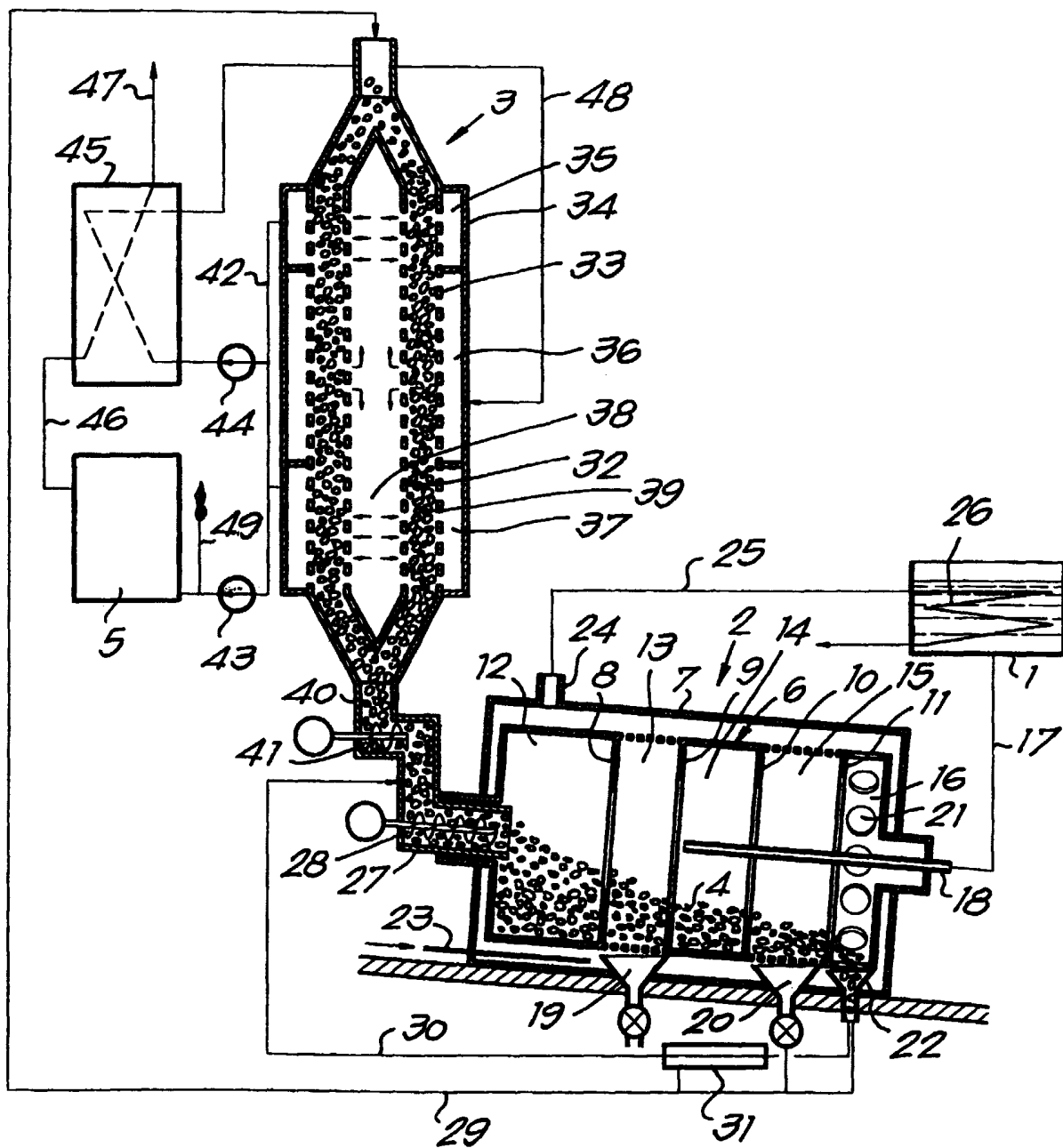
10. A 7–9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szárítószerszerkezet (2) egy, a hulladékanyag-komponensek granulátumhevítő egységben (3) végzett pirolízise során keletkező hamut a forró granulátumtól (4) a dob falban kiképzett nyíláson keresztül különválasztó hamuleválasztó rekeszt (13) tartalmaz, amely a szárítórekeszhez (14) képest a granulátum (4) betáplálási oldalán van elrendezve.

11. A 7–9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szárítószerszerkezet (2) egy forgatható vízszintes dob (6) és egy ezt körülvevő köpenyt (7) tartalmaz, ahol a dob (6) rekeszekre (12–16) van felosztva a dob (6) belsejében húzódnó, gyűrű alakú válaszfalak (8, 9, 10 és 11) által, amely rekeszek egyike a tulajdonképpeni szárítórekesz (14).

12. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a köpeny (7) egy gőzkibocsátó csomaggal (24) van felszerelve, amely többek között egy, a hulladék anyag előmelegítésére szolgáló hőcserélővel (26) van összekötve.

13. A 8. vagy 9. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a granulátumhevítő egység (3) célszerűen két koaxiális, álló elrendezésű hengerből (32, 33) áll, amelyek nyílásokkal vannak ellátva és egy kamratérben (34) vannak felállítva, ahol a granulátum (4) és a szárított hulladékanyag-komponensek egy részének keverékét a granulátumhevítő egységbe (3) betápláló eszközök egyúttal ezt a keveréket a hengerek (32, 33) közötti térközbe (39) juttató eszközként vannak kialakítva, ugyanakkor a fent említett kamratér (34) egyrészt egy égetőkemencével (5), másrészt pedig egy hőcserélővel (45) van összekötve.

14. A 13. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a kamratér (34) három rekeszre (35, 36, 37) van felosztva a külső henger (33) körül, ahol a felső rekesz (35) és az alsó rekesz (37) legalább az égetőkemencébe (5) torkollik, ugyanakkor ezen égetőkemence (5) össze van kötve a hőcserélő (45) primer oldalával, míg a hőcserélő (45) szekunder oldala a középső rekesz (36) van összekötve.



1. ábra