



HU000227687B1

(19) **HU****MAGYARORSZÁG**
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala(11) Lajstromszám: **227 687**(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 02 00596**(51) Int. Cl.: **B01D 53/00** (2006.01)(22) A bejelentés napja: **2002. 02. 18.**(40) A közzététel napja: **2003. 07. 28.**(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2011. 11. 28.**

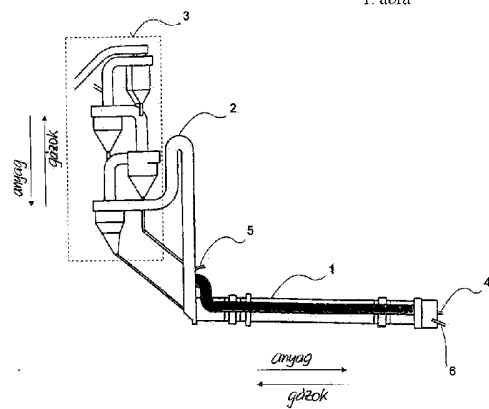
(30) Elsőbbségi adatok: PV 242-2001 2001. 02. 19. SK	(73) Jogosult(ak): Považská Cementáreň A.S., Ladce (SK)
(72) Feltaláló(k): Martauz, Pavel, Ladce (SK) dr. Strigác, Július, Halic (SK) Orság, Zdeno, Trenčin(Trencsén) (SK) Tiso, Ivan, Trencianska Teplé(Trencsénteplic) (SK) Gach, Ferdinand, Ladce (SK) Jezó, Lubomír, Ladce (SK) Ivanka, Vladimír, Púchov (SK)	(74) Képviselő: Szabó Zoltán, Gödölle, Kékes, Mészáros és Szabó Szabadalmi és Védjegy Iroda, Budapest

(54) **Eljárás szerves hulladékanyagok cementgyártó berendezésben, különösen forgó csökemencében
elégetéssel végzett megsemmisítésére**

(57) Kivonat

Az eljárással feldolgozott szerves hulladékanyagok, főleg a hús/csontliszt, hulladék zsírok és más állategészségügyi, állati eredetű feldolgozott hulladékok megsemmisítését úgy végzik, hogy egy cementklinkert előállító forgó csökemence (1) hevítésére használt hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét megfelelő részben a feldolgozott szerves hulladékanyagokkal, különösen hús/csontliszttel, hulladék zsírral és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladékkal helyettesítik. A részleges helyettesítéssel nyert tüzelőanyagot a forgó csökemence (1) főégőjén (4) és/vagy más égőjén (5) és/vagy egy segédégőn (6) keresztül közvetlenül az égő vagy égők 1900 C°-tól 2000 C°-ig terjedő hőfokú lángjába és/vagy a forgó csökemence (1) valamely 1400 C°-tól 1900 C°-ig terjedő hőfokú forró tartományába juttatják be. A hulladékanyagokat a legalább részben azok saját energia tartalmának hasznosításával előállított magas hőmérsékleten és a forgó csökemence (1) légszeleget tartalmazó oxidációs légkörében a tökéletes termikus lebomlás bekövetkezéséig elégetve semmisítik meg, miközben a hulladékanyagokban lévő csontból származó ásványi anyagok elégetése során keletkező hamut a klinkerrel kémiaailag reagáltatva a berendezésben előállított klinker hidraulikus jellemzőit meghatározó P₂O₅ tartalom beállítására hasznosítják.

1. ábra



3979G

P0200596

2008. július

Eljárás szerves hulladékanyagoknak cementgyártó berendezés
cementklinkert előállító forgó csökemencéjében elégetéssel végzett
megsemmisítésére

A találmány tárgya eljárás szerves hulladékanyagoknak cementgyártó berendezés cementklinkert előállító forgó csökemencéjében elégetéssel végzett megsemmisítésére, amelynek során a megsemmisítendő hulladékanyagokat a forgó csökemence meghatározott hőmérsékletű zónáiba betáplálva égetjük el, miközben a szerves hulladékanyagok ásványi anyagaiból képződő nem toxikus égéstermékek legalább egy részét a forgó csökemencébe betáplált megőrölt cementgyártási nyersanyag keverékkel és az ennek ellenáramú kiégése során képződő klinkerrel magas hőmérsékleten reagáltatva megkötjük.

Az élelmiszerláncba bevonás és emberi fogyasztásra alkalmasság, illetve felhasználhatóság tekintetében tiltott veszélyes, biológiailag szennyezett szerves anyagok megsemmisítése napjainkban különösen aktuális probléma. Az állati eredetű hulladékokat azok szanálását végző állati fehérje feldolgozó intézményekben, telepeken dolgozzák fel. Ezek részei olyan hulladékégetők is, amelyekben hús/csontliszt, állati zsírok és adott esetben más ilyen termékek megsemmisítő feldolgozását is végzik. Az állati eredetű hulladékok túlnyomó mennyiségben csont és belsőségek formájában a húsfeldolgozó ipar termékei, mivel az állatok testsúlyának körülbelül egyötöd részét csontok alkotják. A

veszélyes szerves hulladékok csoportjának nem jelentéktelen részét képezik a különböző fertőzött vagy ilyen betegségekben elpusztult állatok, beleértve a jelenleg komoly problémát jelentő BSE betegséget is, amely kergemarhakór néven is ismert.

A kergemarhakór, másnéven bovin agykéreg szivacsosodás kialakulását az idézte elő, hogy a szarvasmarhát jelentős fehérje forrású takarmánykeverékként kóros proteinrészecskéket, prionokat és fertőzött hús/csontlisztet tartalmazó takarmánykészítményekkel etették, amelyek nem voltak előzetesen kellően magas hőmérsékleten feldolgozva vagy kezelve. A kóros prionok az emberben is veszélyes neurodegenerációs megbetegedéseket idézhetnek elő, amelyek úgy ismeretesek mint az ún. Creutzfeld-Jacob kór új formái. Állatok ilyen megbetegedéseiként BSE néven ismert a szarvasmarha agykéreg szivacsosodás vagy kergemarhakór, valamint a TSE nevű betegség, az átvitt agykéreg szivacsosodás, amely mint a juhok közt elterjedt kór, scrapie vagy másképpen súrlókór néven ismert. Prionok által előidézett megbetegedéseket eddig az élőlények 20 fajtájánál állapítottak meg, beleértve az embert is. Az immunrendszer képtelen felismerni a fertőző prionokat, a betegség ellenőrizhetetlenül terjed a szervezetben, következménye pedig az agy degenerációja és a halál. Amennyiben haszonállatoknál az említett fertőzést észlelik, a teljes állományt el kell pusztítani.

A felsorolt betegségekre ma még nem létezik sem hatásos gyógyszer, sem megelőző oltás. A prionok rendkívül ellenállóak, bármely környezetben megélnek, megsemmisítésük a közönséges fertőtlenítőszerrel nem lehetséges. A betegségek terjedését megakadályozó eddig ismert egyedüli védekezés a hús/csontlisztet tartalmazó veszélyes állati eredetű hulladékok elégetéses megsemmisítése.

A kommunális hulladékégetőkben végzett elégetéses megsemmisítés esetén, ahol az elérhető hőmérséklet általában 700 C° és 900 C° között van, legfeljebb azonban 1200 C°, fennáll annak a veszélye, hogy a hús/csontliszt szerves széntartalma nem ég el tökéletesen, és problémát jelent a hulladékhamu kezelése is. A közönséges égetőkamrában történő elégetésnél a hús/csontliszt immanens energiatartalma nem kerül felhasználásra. Amennyiben a hús/csontliszt megsemmisítését nem a megfelelő technológia alkalmazásával végzik, a

tökéletlen égés további környezetvédelmi problémákat okozhat. A tökéletlen égés folyamán ugyanis CO-t, szénkormot, szerves pirolízisen alapuló vegyületek dioxinjait, furánt, HCN-t, és redukált feltételek mellett H₂S-t is tartalmazó toxikus égéstermékek keletkezhetnek, amelyek jelentős mértékben terhelik és/vagy szennyezik a környezetet.

A szerves vegyületek tökéletes elégetése során égéstermékkeként CO₂, SO₂, NO_x, H₂O és halogénhidrogén tartalmú égéstermékek, valamint az egészségre nem káros hamu kellene hogy keletkezzen.

A biológiai hulladékok különböző szerkezetű égetőberendezésekben történő megsemmisítésének problematikájával több szabadalom is foglalkozik. A WO 95/00804 számon publikált nemzetközi bejelentésben javasolt megoldás szerint hulladék égetése végezhető például rázórostélyos tűzszeletrényben. A CS AO 214859, SK 278 599, DE 4414579 szabadalmi publikációk az anyagok többrétegű fluid ágyas elégetését ismertetik. Az US 5001993 szabadalom pelletált szerves hulladékanyagok elégetését javasolja, míg az ilyen veszélyes, szerves hulladékanyagok más darabos, folyékony, illetve gáznemű hulladék formájában különböző konstrukciójú égető berendezésekben végezhető égetéses megsemmisítésével foglalkoznak az FR 2661734, az EP 0751347, a WO 96/26021 és az US 3782301 szabadalmi iratok. A felsorolt szabadalmi publikációkból azonban nem meríthető tanítás arra nézve, hogy milyen módon lehet kezelni, különösen megsemmisíteni a fertőzött állati eredetű hulladékok elégetésénél keletkező hamut, és nincs kihasználva a megoldások egyikénél sem az egyes ilyen hulladékfajták égetéskor felszabaduló energiatartalma.

Állati csontok megfelelő berendezésben 650 C°-on történő elégetését ismerteti az US 4000705 szabadalmi leírás. Az ismertetés szerint a keletkezett hamut és a kipárolgó szénhidrogéneket kondenzálni lehet, ki lehet engedni a légkörbe, vagy pedig ugyancsak el lehet égetni.

Mechanikusan víztelenített szennyvíz hulladékok 850 C° és 1150 C° közötti hőmérsékleten végzett fluidizált égetéséhez hozzáadott tüzelőanyagként hús/csonthúszt felhasználása ismertetve van a WO 99/05230 számon közzétett nemzetközi bejelentésben.

A CZ 284954 szabadalmi leírás ismerteti veszélyes hulladékok nagykapacitású nagyolvasztókban történő magashőfokú elégetését, ahol a kohó

alján a hőmérséklet eléri a 2000 C°-ot. A hulladékot a felültöltős kohó töltőterébe táplálják be, amelyben azt az ellenkező irányba áramló magas hőmérsékletű nagyolvasztói gázok előmelegítik. A töltőtérben lévő anyag részben olvadni kezd, fejlődésnek indulnak a nagyolvasztói gázok, bekövetkezik a pirolízis, és a pirolízis alapján létrejövő termékek kialakulása. Az ilyen termékekkel szennyezett nagyolvasztói gázt elégetésre a következő nagyolvasztóba vezetik el. Ennek a megoldásnak a hátránya, hogy légköri viszonyok hatására a töltőtérből kiáramló finom szemcsés szennyezett anyag elszennyezheti a környező térséget. Üzemzavar, meghibásodás esetén a pirolízis által keletkezett termékek a légkörbe juthatnak, nem fogódnak fel a gázállapotú SO₂, HCl és HF vegyületek, és hulladékként szennyezett kohósalak keletkezik, amely a vasgyártásnál alkalmazott technológia természetes hulladéka.

Szilárd éghető hulladékanyagok kiegészítő tüzelőanyagként forgó csőkemencében, pelletek formájában történő elégetését ismerteti az US 5724899 szabadalmi leírás. A pelletet a kemence köpenyén elhelyezett speciális berendezéssel adagolják be a kemencébe, és azok gyakorlatilag már a kemence klinkerzónájába való belépésük előtt kiégnek, miáltal a cementipari forgó csőkemencén belül egy másodlagos fűtött teret hoznak létre. Ennél a módszernél fennáll a veszély, hogy mivel a pelletet nem a kemence legmagasabb hőmérsékletű klinker-zónájába kerülnek beadagolásra, amely zónába a magas hőmérséklet és a bevonatképződés miatt az ilyen köpenyen át végzett bejuttatás gyakorlatilag nem lehetséges, a forgó csőkemencéből származó porrészecskék elszennyeződnek az égő pelettek felbomlása során keletkezett, át nem égett finom szennyezett anyaggal, amelyet az égéstermékek nagysebességű áramlás formájában ragadnak magukkal.

Ipari hűtő-hőcserélő berendezések, amelyek lehetnek például biológiai hulladék elégetésére szolgáló cementklinker hűtők is, gyártási hulladékként keletkező levegőjének kezelésére ismertet eljárást az EP 0501944 szabadalmi leírás. Az eljárás nem ad megoldást a keletkezett hamu problémájára.

A HU 201721 B szabadalmi leírás eljárást ismertet szerves hulladékanyagoknak cementgyártó berendezés cementklinkert előállító forgó csőkemencéjében elégetéssel végzett megsemmisítésére, amelynek során a megsemmisítendő hulladékanyagokat a forgó csőkemence meghatározott

hőmérsékletű zónába táplálják be és azokban égetik el, miközben a szerves hulladékanyagok ásványi anyagaiból képződő nem toxikus égéstermékek legalább egy részét a forgó csökemencébe betáplált megőrölt cementgyártási nyersanyag keverékkel és az ennek ellenáramú kiégése során képződő klinkerrel magas hőmérsékleten reagáltatva megkötik. Ezen eljárás és a biológiai hulladékok, így különösen a hús/csontlszt és más egyéb állati eredetű szubsztrátumok megsemmisítésére napjainkig ismertté vált további eljárások közös hátránya és megoldatlan hiányossága, hogy az elégetéses megsemmisítés ökológiai és gazdasági szempontból egyaránt nem kielégítő, mert nem zárja ki, hogy a tökéletlen égés folyamán toxikus melléktermékek keletkezessenek. Ugyancsak nincs megoldva a hulladékanyagok számos esetben jelentékeny energiatartalmának kihasználása, valamint az elégetett fertőző hulladékból származó hamu felhasználása, illetve megsemmisítése.

A találmány célja az élő szervezetekre esetlegesen fertőző mikrobiológiai hatással bíró szerves hulladékanyagok, így különösen az állati fehérje feldolgozó telepeken előállított hús/csontlszt és egyéb más feldolgozott állati eredetű hulladékok további hulladékok keletkezésétől mentes megsemmisítésére egy olyan eljárás kidolgozása, amely egyaránt megfelel a biztonsági, higiéniai, ökológiai és gazdasági előírásoknak és szempontoknak, és lehetővé teszi, hogy a megsemmisítendő hulladék és/vagy annak égéstermékei alternatív, pontosabban legalább részben helyettesítő tüzelőanyagként az égetőberendezésben, konkrétan a megsemmisítésre alkalmazott cementgyártó berendezésben, különösen annak forgó csökemencéjében hasznosuljanak.

A kitűzött célt a bevezető bekezdésben felsorolt jellemzőkkel rendelkező olyan eljárás kialakításával és alkalmazásával érjük el, amellyel feldolgozott szerves hulladékanyagok, főleg hús/csontlszt, hulladék zsírok és más állategészségügyi, állati eredetű feldolgozott hulladékok megsemmisítését úgy végezzük, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemence hevítésére használt hagyományos tüzelőanyagot vagy tüzelőanyagok keverékét, adott esetben a hagyományos tüzelőanyag alternatív tüzelőanyagot is tartalmazó keverékét, a helyettesítő anyagok mindenkor energiatartalmának megfelelő részben a feldolgozott szerves hulladékanyagokkal, különösen hús/csontlszttal, hulladék zsírral és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladékkal helyettesítjük, az ilyen

részleges helyettesítéssel nyert tüzelőanyagot a forgó csökemence főégőjén és/vagy más égőjén és/vagy egy segédégőn keresztül közvetlenül az égő vagy égők 1900 C°-tól 2000 C°-ig terjedő hőfokú lángjába és/vagy a forgó csökemence valamely 1400 C°-tól 1900 C°-ig terjedő hőfokú forró tartományába juttatjuk be, és így a feldolgozott hulladékanyagokat a legalább részben azok saját energia tartalmának hasznosításával előállított magas hőmérsékleten és a forgó csökemence légfelesleget tartalmazó oxidációs légkörében a tökéletes termikus lebomlás bekövetkezéséig elégetve semmisítjük meg, miközben a hulladékanyagokban lévő csontból származó ásványi anyagok elégeése során keletkező hamut a klinkerrel kémiaiilag reagáltatva a berendezésben előállított klinker hidraulikus jellemzőit meghatározó P_2O_5 tartalom beállítására hasznosítjuk.

Előnyösnek bizonyult, ha a hús/csontliszt, illetve a szerves hulladékban lévő csontok elégeése során keletkezett hamuval a cementásványok kialakulását befolyásoló P_2O_5 mennyiségét a klinkerben legfeljebb 2 %-ra, előnyösen legfeljebb 0,5 %-ra állítjuk be.

A találmány szerinti eljárást előnyösen úgy végezzük, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemencét üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, a meghatározott energiatartalomnak megfelelő részben legalább 11 MJ/kg, előnyösen legalább 20 MJ/kg fűtőértékű, legfeljebb 50 %, előnyösen legfeljebb 10 % nedvességtartalmú, legfeljebb 50 %, előnyösen legfeljebb 10 % mennyiségű hamut adó hús/csontliszttel, hulladék zsírral és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladékkal helyettesítjük.

Célszerűnek bizonyult, ha a cementklinkert előállító forgó csökemencét üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, az energiatartalom legfeljebb 40 %-ig, célszerűen legfeljebb 5 %-ig terjedő részben hús/csontliszttel, vagy az energiatartalom legfeljebb 90 %-ig, célszerűen 30 %-ig terjedő részben hulladék zsírral helyettesítjük.

Tapasztalat szerint általában előnyösek és célszerűek az eljárás olyan végrehajtásai, amelyek során a cementklinkert előállító forgó csökemencét üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, az energiatartalom

legfeljebb 90 %-ig terjedő részben hús/csontlszt és/vagy hulladék zsír és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladék meghatározott arányú keverékével helyettesítjük.

A klinker légfelesleggel rendelkező oxidációs légkörben, magas hőfokon végzett kiégetésénél az égéstermékek, valamint a forgó csökemencén áthaladó anyag elégséges tartózkodási ideje alatt a szerves toxikus anyagok teljes mértékben lebomlanak anélkül, hogy toxikus égéstermékek keletkeznének.

Az anyag és az égéstermékek ellenkező irányú áramlása és azoknak a forgó csökemencét és hőcserélőt egyaránt tartalmazó cementgyártó berendezésben kellően hosszú tartózkodási idejének biztosítása lehetővé teszi, hogy alkalikus vegyületek keletkezésénél a klór, a fluor és a kén gáznemű savas vegyületei alkalikus nyersanyag-komponensekhez kötődhessenek, amelyek aztán a kiégetés folyamán keletkező klinker rendszerébe épülnek be.

Az elégetés eredményeként nem mérgező széndioxid (CO_2), nitrogénoxidok (NO_x), vízpára (H_2O) és oxigén (O_2), valamint csekély mennyiségben kéndioxid (SO_2) és halogénhidrogének keletkeznek. Az égésnél uralkodó magas hőfok, a megfelelően hosszú tartózkodási idő, a szerves anyagok tökéletes lebomlása és O_2 feleslegben létrejövő oxidációjuk, valamint a forgó csökemence technológiai elrendezettsége nem teszi lehetővé veszélyes dioxinokat, furánokat és más szerves vegyületet tartalmazó toxikus égéstermékek képződését, amit egyébként a megszokott, hagyományos hulladékégetőkben végzett megsemmisítés során, illetve eredményként általában tapasztalunk.

Az állati eredetű szerves szubsztrátumok, főleg a hús/csontlszt és a hulladékot tartalmazó csontok forgó csökemencében történő elégetésének kimagasló előnye abban rejlik, hogy a képződő hamu kémiai reakciók és fizikai folyamatok eredményeként teljes mennyiségben beépül a klinker-fázisok rendszerébe, és egyidejűleg azok oszthatatlan részévé válik.

A hús/csontlsztek és egyéb szerves hulladékok, főleg a legalább 11 MJ/kg fűtőértékű, legfeljebb 50 %-os nedvességtartalmú és legfeljebb 50 %-os hamutartalmú feldolgozott állati eredetű hulladékok, amilyenek például az állatok elpusztult vagy megsemmisített kockázati csoportjából származó állati zsírok, találmány szerinti eljárással végzett elégetésének egyik legjelentősebb előnye, hogy jelentős megtakarítás érhető el a cementgyártás technológiai folyamataihoz

általában üzemszerűen használatos elsődleges tüzelőanyagok (földgáz, fűtőolajok, szén) felhasználásában. Az eljárás szerint meghatározott terjedelemben a hulladékanyagok oly módon kerülnek felhasználásra, hogy a klinker kiégetésének ilyen anyagok járulékos, részben helyettesítő tüzelőanyagként való hasznosításával végzett technológiai folyamata nem befolyásolja károsan az előállítandó cement ezen folyamattal szorosan összefüggő minőségét. Tapasztalatok szerint hús/csonthliszt alkalmazása esetén ez a követelmény akkor teljesül, ha az elsődleges, nemes tüzelőanyagot energiatartalma legfeljebb 40 %-áig, általában azonban 5 %-áig terjedő mennyiségben helyettesítjük hús/csonthliszttel. Tekintettel arra, hogy a zsír fűtőértéke összehasonlítható a nemes, elsődleges tüzelőanyagok fűtőértékével, a hulladék zsíroknál a helyettesítés mértéke ennél nagyobb is lehet. Az égők megfelelő módosításával az is elérhető, hogy a kellőképpen felhevített üzemi állapotú kemencébe betáplálásra kerülő nemes, elsődleges tüzelőanyagot energiatartalma több mint 70 %-át is meghaladóan azzal egyenértékű mennyiségű hulladék zsírral helyettesítsük.

A klinker kiégetéséhez részben alternatív tüzelőanyagként előnyös lehet, hús/csonthliszt és állati eredetű hulladékzsírok jól szállítható szuszpenziót képző keverékének használata is.

A cementgyártási klinker kiégetéséhez a találmány szerinti eljárással alternatív, pontosabban részben helyettesítő tüzelőanyagként alkalmazott hús/csonthlisztek mennyiségének korlátozó tényezője a hamuban tartalmazott, majd a klinkerben is megjelenő P_2O_5 mennyisége. A klinker megengedett foszfor-oxid (P_2O_5) tartalma általában 1,5 % körüli értékig terjedhet, zömmel azonban 0,05 % és 0,25 % között szokott lenni. A 0,5 %-os érték feletti koncentrációk esetenként minőségi problémákat okozhatnak és csökkenthetik, főként a kezdeti kötési szakaszban, a cement szilárdságát. A foszfor-oxid (P_2O_5) 0,5 % feletti mennyiségű adalékolása ugyanakkor stabilizálja a dikkalcium-szilikát (belít, $2 CaO \cdot SiO_2$) tartalmat. Ez a stabilizálás azonban a trikkalcium-szilikát (alit, $3 CaO \cdot SiO_2$) rovására történik, amely a szilárdság szempontjából a legfontosabb cementásvány. A trikkalcium-szilikátot fel lehet bontani dikkalcium-szilikátra és kalcium-oxidra. A foszfor oxid (P_2O_5) 0,5 % értékig terjedő koncentrációja a trikkalcium-szilikát hidraulicitása növelésével jelentősen növeli a cement kezdeti

kötési szilárdságát. A 0,2 %-os értékig terjedő foszfor-oxid tartalom mellett elért cementszilárdság megfelelő, a 2 %-nál magasabb koncentrációk csökkentik a szilárdságot. A klinkerben 2 % értékig tartalmazott foszfor-oxid mennyiség cementásvány képző hatással van a klinkergyártó folyamat egészére, és javítja a klinker őrlhetőségét is.

A hús/csontliszt, valamint a többi állati eredetű, feldolgozott szerves hulladék homogenizációja szempontjából a hamu változékony összetétele nem igényel kivételes intézkedéseket. A hamu összetétele kémiai változtatásokat sem igényel, kivéve a kalcium-oxid (CaO) tartalom esetenként szükségessé válható kismértékű korrekcióját a nyersanyag-keverék előkészítő szakaszában.

Az állati eredetű hulladék nem mérgező égési terméké történő elégetésének, továbbá a hamu klinker-rendszerbe történő teljes mennyiségű beépülésének köszönhetően nincs szükség a keletkező exhalátumok tartós ellenőrzésére és folyamatos felügyelésére.

A találmány szerinti eljárást az alábbiakban a csatolt rajz egy példaképpeni forgó csökemencés cementgyártó berendezést feltüntető 1. ábrájára hivatkozó konkrét példák segítségével is bemutatjuk.

1. példa

Egy önmagában ismert cementgyártó berendezés 1. ábrán látható felépítésű, 1700 tonna/nap klinker előállítását adó teljesítménnyel üzemelő 1 forgó csökemencéjének $33,5 \text{ MJ.m}^{-3}$ fűtőértékű földgáz tüzelőanyagát energiatartalma 5 %-ának megfelelő mennyiségben hús/csontliszttel helyettesítettük. A hús/csontliszttel az 1 forgó csökemence 4 főégőjén keresztül vezettük be a lángba, amelyben bekövetkezett annak teljes termikus lebomlása. A hús/csontliszttel tüzelőanyag helyettesítőként ilyen találmány szerinti mennyiségben tartalmazó tüzelőanyaggal kiégetve nyert klinkercement P_2O_5 tartalma a hagyományos, hús/csontliszttel nem tartalmazó tüzelőanyaggal kiégetve nyert klinker 0,15 %-os P_2O_5 tartalmához képest 0,4 %-ra növekedett. Emellett a berendezés egy órára eső fajlagos anyagkiégetési teljesítménye mintegy 3 %-os emelkedést mutatott. A találmány szerinti eljárás értelmében tüzelőanyag helyettesítőként a tüzelőanyagba adalékolt hús/csontliszttel tartalmazó tüzelőanyag keverékkel

előállított rögzős klinkercementet hagyományos kötőanyag adalékokkal elegyítve finom poralakú cementté őröltük. Az így nyert cement megvizsgált jellemzői nem tértek el a szabványokban rögzített értékektől. A gyártás és az őrlés során az anyagból felszabadult gőzök, gázok és egyéb komponensek nem tartalmaztak fokozott mennyiségű nehéz fémeket. A forró gázok hulladék hőtartalmát hasznosító 3 hőcserélőn átáramlott és az azt követő terekben tartózkodó, majd eleresztett égési termékek mérgező vegyületet egyáltalán nem tartalmaztak, és a légkörbe kikerült porrészecskéken sem lehetett azonosítani az elégetett szerves szubsztrátumból származott hamut.

2. példa

Egy a csatolt rajz 1. ábráján látható felépítésű, a 3 hőcserélő és az 1 forgó csökemence anyagbevezető belépővége között egy 2 előégető csatornával is rendelkező, 1700 tonna/nap klinker előállítását adó teljesítménnyel üzemelő cementgyártó berendezés 40 MJ.kg^{-1} fűtőértékű nehéz fűtőolaj tüzelőanyagát energiatartalma 30 %-ának megfelelő mennyiségben állati fehérje feldolgozó üzemben előállított állati hulladék zsírral helyettesítettük. Az előmelegített állati eredetű hulladék zsír és a nehéz fűtőolaj keverékét a berendezés 3 hőcserélő és 1 forgó csökemence közötti tartományában 5 égőn keresztül tápláltuk be a berendezés 2 előégető csatornájába, ahol a lángban az égés során bekövetkezett a keverék teljes termikus szétbomlása. Az állati hulladék zsír találmány szerinti eljárásnak megfelelő ilyen helyettesítő adalékolása esetén nem észleltünk sem teljesítmény csökkenést, sem pedig bármilyen más technológiai problémát. A keletkezett klinker és cementkötő őrlésével nyert cement jellemzői nem mutattak eltérést a szabványban rögzített értékektől. A cementből származott párlatok nehéz fémeket nem tartalmaztak fokozott mennyiségben. A hőcsere utáni térben található égési termékek nem tartalmaztak semmilyen mérgező vegyületet.

3. példa

Egy 1. ábra szerinti felépítésű cementgyártó berendezés napi 1700 t klinkert előállító 1 forgó csökemencéjébe a gyártás során hús/csonthliszt és állati

eredetű hulladék zsíradék 1:1 arányú keverékét tápláltuk be és égettük el óránként 200 kg mennyiségben. Az előmelegített keverékanyagot az 1 forgó csökemence 6 segédégőjén keresztül az 1 forgó csökemence klinkerzónájának forró terébe vezettük be, ahol bekövetkezett a teljes termikus lebomlás. A klinkerben a P_2O_5 eredeti 0,15 %-os értékének 0,18 %-ra történt megemelkedését tapasztaltuk, miközben a berendezés egy órára eső fajlagos anyagkiégetési teljesítménye mintegy 3 %-os emelkedést mutatott. A klinker finomra őrlésével nyert cement megvizsgált jellemzői nem tértek el a szabványokban rögzített értékektől. A gyártás és az őrlés során az anyagból felszabadult gőzök, gázok és egyéb komponensek nem tartalmaztak fokozott mennyiségű nehéz fémeket. A forró gázok hulladék hőtartalmát hasznosító hőcsere utáni terekben tartózkodó, majd eleresztett égési termékek mérgező vegyületet egyáltalán nem tartalmaztak, és a légkörbe kikerült porrészecskéken sem lehetett azonosítani az elégetett szerves szubsztrátumból származott hamut.

A fenti példák kizárólag a találmány szerinti eljárás szemléltetését szolgálják anélkül, hogy a csatolt igénypontokkal meghatározott oltalmi kört bármely tekintetben korlátoznák. A találmány szerint ugyanis a feldolgozott szerves hulladékok, főként állati eredetű hulladékanyagok alternatív, főként legalább meghatározott hányadban helyettesítő tüzelőanyagként alkalmazva, más mennyiségekben és változatokban is előnyösen bejuttathatók és környezetbarát módon megsemmisíthetők cementgyártó berendezésekben, különösen azok klinkerégető forgó csökemencéiben.

A találmány szerinti eljárással mindenekelőtt az állati fehérje feldolgozó üzemen vég- vagy közbenső termékeként keletkező és különböző okok miatt megsemmisítendő hús/csonthliszt, hulladék zsírok és egyéb szerves szubsztrátumok megsemmisítése végezhető igen előnyösen. A feldolgozott szerves anyagok, főleg hús/csonthliszt és más állati eredetű, állategészségügyi feldolgozott hulladékanyagok forgó csökemencében történő elégetésével az ilyen szerves hulladékok megbízható és további hulladékok keletkezésétől mentes megsemmisítése érhető el.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás szerves hulladékanyagoknak cementgyártó berendezés cementklinkert előállító forgó csökemencéjében elégetéssel végzett megsemmisítésére, amelynek során a megsemmisítendő hulladékanyagokat a forgó csökemence meghatározott hőmérsékletű zónáiba betáplálva égetjük el, miközben a szerves hulladékanyagok ásványi anyagaiból képződő nem toxikus égéstermékek legalább egy részét a forgó csökemencébe betáplált megőrölt cementgyártási nyersanyag keverékkel és az ennek ellenáramú kiégése során képződő klinkerrel magas hőmérsékleten reagáltatva megkötjük, **azzal jellemezve**, hogy az eljárással feldolgozott szerves hulladékanyagok, főleg hús/csontliszt, hulladék zsírok és más állategészségügyi, állati eredetű feldolgozott hulladékok megsemmisítését úgy végezzük, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemence (1) hevítésére használt hagyományos tüzelőanyagot vagy tüzelőanyagok keverékét, adott esetben a hagyományos tüzelőanyag alternatív tüzelőanyagot is tartalmazó keverékét, a helyettesítő anyagok mindenkori energiatartalmának megfelelő részben a feldolgozott szerves hulladékanyagokkal, különösen hús/csontliszttel, hulladék zsírral és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladékkal helyettesítjük, az ilyen részleges helyettesítéssel nyert tüzelőanyagot a forgó csökemence (1) főégőjén (4) és/vagy más égőjén (5) és/vagy egy segédégőn (6) keresztül közvetlenül az égő vagy égők 1900 C°-tól 2000 C°-ig terjedő hőfokú lángjába és/vagy a forgó csökemence (1) valamely 1400 C°-tól 1900 C°-ig terjedő hőfokú forró tartományába juttatjuk be, és így a feldolgozott hulladékanyagokat a legalább részben azok saját energia tartalmának hasznosításával előállított magas hőmérsékleten és a forgó csökemence (1) légfelesleget tartalmazó oxidációs légkörében a tökéletes termikus lebomlás bekövetkezéséig elégetve semmisítjük meg, miközben a hulladékanyagokban lévő csontból származó ásványi anyagok elégeése során keletkező hamut a klinkerrel kémiaiilag reagáltatva a berendezésben előállított klinker hidraulikus jellemzőit meghatározó P_2O_5 tartalom beállítására hasznosítjuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hús/csontliszt, illetve a szerves hulladékban lévő csontok elégeése során keletkezett hamuval a klinkerben a cementásványok kialakulását befolyásoló P_2O_5 mennyiségét

legfeljebb 2 %-ra, előnyösen legfeljebb 0,5 %-ra állítjuk be.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemencét (1) üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, a meghatározott energiatartalomnak megfelelő részben legalább 11 MJ/kg, előnyösen legalább 20 MJ/kg fűtőértékű, legfeljebb 50 %, előnyösen legfeljebb 10 % nedvességtartalmú, legfeljebb 50 %, előnyösen legfeljebb 10 % mennyiségű hamut adó hús/csontliszttel, hulladék zsírral és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladékkal helyettesítjük.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemencét (1) üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, az energiatartalom legfeljebb 40 %-ig, célszerűen legfeljebb 5 %-ig terjedő részben hús/csontliszttel helyettesítjük.

5. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemencét (1) üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, az energiatartalom legfeljebb 90 %-ig, célszerűen 30 %-ig terjedő részben hulladék zsírral helyettesítjük.

6. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a cementklinkert előállító forgó csökemencét (1) üzemszerűen tápláló hagyományos tüzelőanyagot vagy ilyenek keverékét, adott esetben hagyományos és alternatív tüzelőanyagok keverékét, az energiatartalom legfeljebb 90 %-ig terjedő részben hús/csontliszt és/vagy hulladék zsír és/vagy egyéb állati eredetű feldolgozott hulladék meghatározott arányú keverékével helyettesítjük.

A meghatalmazott

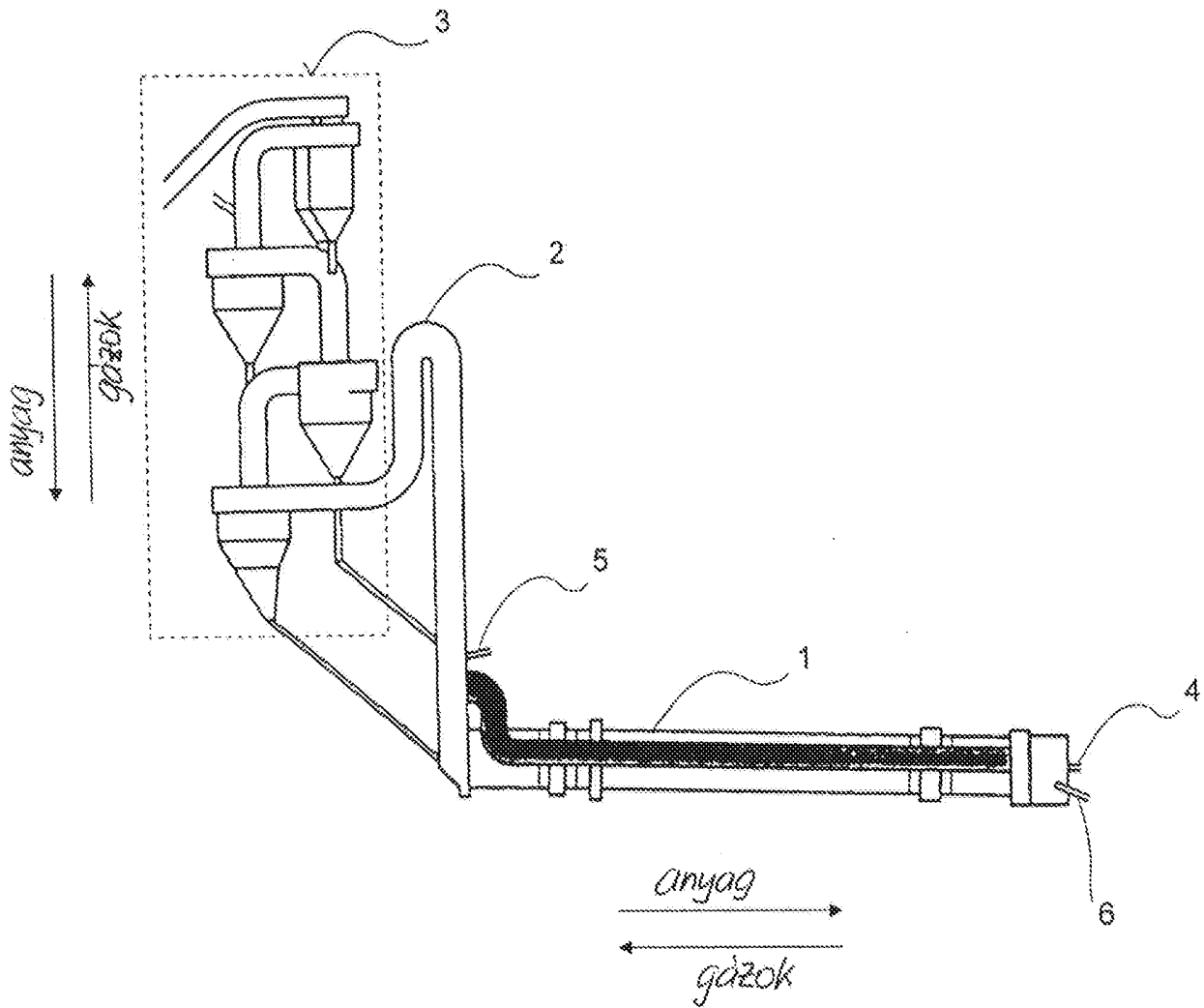
GÖDÖLLE, KÉKES, MÉSZÁROS & SZABÓ
Szabadalmi és Védjegy Iroda
1024 Budapest, Keleti Népszínpad u. 13/b
Gödölle Irodánál
szabadalmi képviselő

(1 lap rajz, 1 ábra)

13 old. + 1 old. ábra

2011. 01. 10.

Sampson



1. ábra