

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2001 - 1849
(22) Přihlášeno: 25.05.2001
(30) Právo přednosti:
19.02.2001 SK 2001/0242
(40) Zveřejněno: 15.05.2002
(Věstník č. 5/2002)
(47) Uděleno: 13.03.2003
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.05.2003
(Věstník č. 5/2003)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 09 B 3/00
C 04 B 12/00
F 23 G 7/00

(73) Majitel patentu:

POVAŽSKÁ CEMENTÁREŇ, A. S., Ladce, SK;

(72) Původce vynálezu:

Martauz Pavel Ing., Ladce, SK;
Strigáč Július Ing. PhD., Halič, SK;
Orság Zdeno Ing., Trenčín, SK;
Tiso Ivan Ing., Trenčianska Teplá, SK;
Gach Ferdinand Ing., Ladce, SK;
Ježo Ľubomír Ing., Ladce, SK;
Ivanka Vladimír Ing., Púchov, SK;

(74) Zástupce:

Mušil Dobroslav Ing., Cejl 38, Brno, 60200;

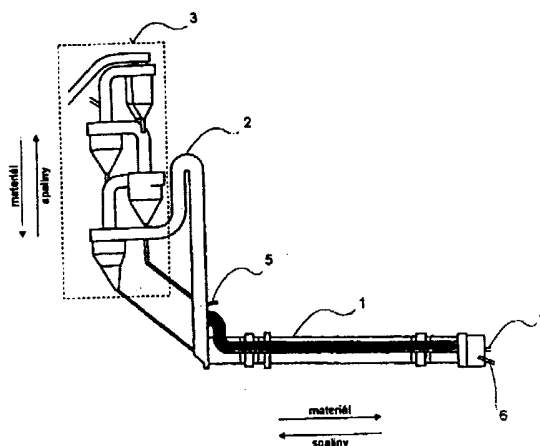
(54) Název vynálezu:

Způsob likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu, spalováním v cementářské rotační peci

(57) Anotace:

Způsob likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu, spalováním v cementářské rotační peci při procesu vypalování slínku, se provádí tak, že do cementářské rotační pece se upravené organické odpady s maximální vlhkostí 50 %, s minimální výhřevností 11 MJ.kg⁻¹ a s tvorbou maximálně 50 % hmotn. popela, přidávají jako část z celkového množství paliva buď přímo do plamene přes hlavní hořák a/nebo přes kalcinační hořák a/nebo přes pomocný hořák a/nebo se upravené organické odpady přidávají do horké části cementářské rotační pece s teplotami nad 1400 °C, přičemž do cementářské rotační pece se přidává takové množství upravených organických odpadů, které svým hořením uvolní až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku a současně se množství přidávaných upravených organických odpadů reguluje k udržení obsahu

oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P₂O₅ ve slínku pod hranici 2 %, čímž přidávané upravené organické odpady hoří v peci za oxidační pecní atmosféry v nadbytku spalovacího vzduchu za vzniku netoxických spalin a popela a tímto hořením uvolněná tepelná energie se využije pro účinné vypalování slínku, přičemž netoxické spaliny se při protiproudém vypalování slínku zčásti zachytí na semleté surovinové směsi a na tvořícím se slínku a popel vzniklý hořením upravených organických odpadů obsahujících kosti kvantitativně přereaguje do hmoty slínku, přičemž oxid fosforu analyticky vyjádřený jako P₂O₅ má v hodnotách obsahu do 2 % mineralizující účinek na tvorbu slínkových frází.



Způsob likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu, spalováním v cementářské rotační peci

5

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu, spalováním v cementářské rotační peci při procesu vypalování slínku, při kterém je cementářská rotační pec vyhřívána tepelnou energií ze spalování ušlechtilého paliva nebo směsi ušlechtilých paliv nebo směsi ušlechtilých a alternativních paliv, a při kterém jsou upravené organické odpady přidávány do cementářské rotační pece.

15

Dosavadní stav techniky

Likvidace nebezpečných, biologicky kontaminovaných organických substrátů, zakázaných pro zařazení do potravinového řetězce a pro humánní výrobu je dnes vysoce aktuální. Odpady živočišného původu jsou zpracovávány v asanačních ústavech známých jako kafilérie na masokostní moučku a živočišné tuky, případně na další produkty. Velká množství těchto odpadů v podobě kostí a vnitřností jsou produktem masozpracujícího průmyslu, přičemž kosti tvoří asi pětinu hmotnosti zvířete. Nezanedbatelnou skupinu rizikových odpadů tvoří i uhynulá zvířata infikovaná různými chorobami, včetně dnes vysoce problematické choroby BSE, známé jako nemoc šílených krav.

Tyto organické odpady se v kafilériích podrobují dokonalému vysokoteplotnímu a vysokotlakému zpracování ve speciálních autoklávech. Procesem tepelné sterilizace (tepelného zpracování při 133 °C) při zvýšeném tlaku 0,3 MPa po dobu 20 minut dochází k inaktivaci choroboplodných zárodků, tj. i prionů (vzhledem k degradaci proteinů). Výsledkem tohoto zpracování jsou upravené organické odpady v podobě masokostních mouček, živočišných tuků apod.

Choroba BSE - bovinní spongiformní encefalopatie byla způsobena zkrmováním infikované masokostní moučky v krmných směsích s obsahem patologických proteinových částic - prionů, která byla podávána hovězímu dobytku jako významný zdroj bílkovin bez předchozího tepelného zpracování. Patologické priony způsobují vážná neurodegenerativní onemocnění u lidí, známé jako nová varianta Creutzfeld-Jacobovy choroby a u zvířat známá jako zmíněná BSE (bovinní spongiformní encefalopatie) - choroba šílených krav a TSE (transmisivní spongiformní encefalopatie) známá jako kulhavka ovcí. Onemocnění způsobená priony byla zjištěna u 20 druhů živočichů, včetně člověka. Imunitní systém nedokáže rozpoznat infekční priony a choroba se nekontrolovatelně šíří organismem s následkem degenerace mozku a smrti. V případě hospodářských zvířat je při zjištění této nákazy nutná likvidace celého stáda.

Dnes neexistuje lék ani preventivní očkování proti těmto chorobám, priony jsou velmi odolné, přežívají ve vnějším prostředí a těžko se zneškodňují běžnými dezinfekčními prostředky. Jedinou možnou ochranou proti šíření těchto chorob je likvidace masokostních mouček z rizikových živočišných odpadů jejich spalováním.

V podmínkách běžných spaloven komunálních odpadů, v nichž se dosahují teploty na úrovni 700 až 900 °C, max. 1200 °C, vzniká nebezpečí nedokonalého spálení organického uhlíku masokostních mouček a taktéž nastává problém s využitím odpadového popela. Energetický potenciál obsažený v moučkách se při spalování v běžných spalovacích komorách nevyužívá. Likvidace masokostní moučky nevhodně zvolenou technologií může způsobit další environmentální problémy spojené s nedokonalým spalováním, jehož výsledkem by mohl být vznik toxických spalin

s obsahem CO, sazí C, organických pyrolytických sloučenin, dioxinů, furanů. HCN, při redukčních podmínkách H₂S a přítomnost dodatečně adičních halogenovaných organických sloučenin, které jsou velkou zátěží pro životní prostředí.

- 5 Výsledkem dokonalého spalování organických odpadů by měly být spaliny s obsahem CO₂, SO₂, NO_x, H₂O, halogenvodíků a zdravotně nezávadný popel.

10 Problém zneškodňování nebezpečných biologických odpadů spalováním ve spalovacích komorách různých konstrukcí řeší více patentů. Např. podle zveřejněné mezinárodní přihlášky vynálezu WO 95/00 804 jsou odpady spalovány na roštových ohništích, resp. ve fluidních vrstvách podle CS AO 214 859, SK 278 599, DE 44 14 579, ve formě různých pelet podle US 5 001 993, nebo ve formě různě kusovitého, tekutého, resp. plynného odpadu podle FR 2 661 734, ve spalovacích zařízeních v různých konstrukčních provedeních EP 0 751 347, WO 96/26021, US 3 782 301. Tato patentovaná řešení však neuvádí způsoby zneškodňování popelů
15 vzniklých spálením infekčních živočišných odpadů a také se v nich nevyužívá energetický potenciál vygenerovaný spálením některých druhů odpadů.

20 Spalování zvířecích kostí ve vhodně upraveném zařízení při teplotách okolo 650 °C řeší patent US 4 000 705 za vzniku popela a vypařitelných uhlovodíků, které mohou být buď kondenzovány, vypuštěny do atmosféry nebo mohou být spáleny.

25 Využití masokostních mouček jako přídatného paliva pro fluidní spalování mechanicky dehydratovaných splaškových odpadů při teplotách 850 až 1150 °C je uvedeno ve zveřejněné mezinárodní přihlášce vynálezu WO 99/52 830.

30 Vysokoteplotní velkokapacitní spalování nebezpečných odpadů ve vysokých pecích, v nichž se při dně pece dosahují teploty okolo 2000 °C, je popsáno v patentu CZ 284 954. Odpady se přidávají do vsázky pece a jsou do pece dávkovány shora, kde jsou působením vysokých teplot předeřívány v protisměru proudícím vysokopecním plynem. Přitom dochází k částečnému tavení vsázky, vyvíjení vysokopecního plynu, pyrolýze a tvorbě pyrolyzních zplodin. Zplodinami znečištěný vysokopecní plyn se odvádí ke spálení do druhé vysoké pece. Nevýhodou tohoto řešení je, že jemně zrnitý kontaminovaný materiál ze vsázky může, vlivem např. povětrnostních podmínek, znečistit okolní prostředí, při poruchách mohou produkty pyrolýzy uniknout do
35 atmosféry, plynné SO₂, HCl, HF nejsou zachytávány a jako odpad vzniká vysokopecní struska jako přirozený odpad technologie výroby železa.

40 Spalování tuhých hořlavých odpadů ve formě pelet jako doplňkového paliva v cementářské rotační peci je uvedeno v patentu US 5 724 899. Pelety jsou dávkovány do pece speciálním zařízením umístěným na plášti pece a vyhořívají prakticky už před vstupem do slinovacího pásma, vytvářejíc tak sekundární ohniště v rámci cementářské rotační pece. Tímto způsobem však vzniká nebezpečí kontaminace odprašků z cementářské rotační pece neprohořeným jemným kontaminovaným materiálem, vzniklým z rozpadu hořících pelet a unášeným zplodinami s vysokými rychlostmi proudění, jelikož pelety nejsou dávkovány do oblastí s nejvyššími teplotami ve slinovacím pásmu pece, do kterých dávkování odpadů přes plášť pece prakticky není možné
45 z důvodu vlivu vysokých teplot a vzniku nálepků.

50 V patentu EP 0 501 944 je řešeno využití odpadového předeřátého vzduchu z průmyslových chladicích zařízení, jakým je také chladič cementářského slínku, pro spalování biologických odpadů, ale stejně tak není řešen problém vznikajícího popela.

Nevýhodou dosavadního stavu techniky v oblasti likvidace biologických odpadů, zejména takových jako jsou masokostní moučky a jiné zpracované živočišné substráty (odpady), je ve všeobecnosti nedostatečně účinná ekologická a hospodárná likvidace spalováním v běžných spalovacích komorách, u nichž existuje možnost vzniku toxických zplodin nedokonalým spa-

lováním bez hospodárneho využití energetického obsahu spalovaného zpracovaného (upraveného) biologického odpadu a vzniklý problém spojený s využitím, resp. zneškodněním, popela ze spáleného infekčního odpadu.

- 5 Cílem tohoto vynálezu je bezpečná, hygienická, ekologická, bezodpadová a hospodárná likvidace masokostních mouček a jiných zpracovaných živočišných odpadů z kafilérií s případných mikrobiologickým infekčním negativním účinkem na živé organismy, spalováním jako alternativního paliva v rotačních cementářských pecích.

10

Podstata vynálezu

Tohoto cíle se dosáhne způsobem likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného
 15 původu, spalováním v cementářské rotační peci při procesu vypalování slínku, při kterém je cementářská rotační pec vyhřívána tepelnou energií ze spalování ušlechtilého paliva nebo směsi ušlechtilých paliv nebo směsi ušlechtilých a alternativních paliv, a při kterém jsou upravené organické odpady přidávány do cementářské rotační pece. Podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že do cementářské rotační pece se upravené organické odpady s maximální vlhkostí 50 %, s minimální výhřevností 11 MJ.kg⁻¹ a s tvorbou maximálně 50 % hmotn. popela, přidávají jako
 20 část z celkového množství paliva, přičemž se upravené organické odpady do cementářské rotační pece přidávají buď přímo do plamene buď přes hlavní hořák a/nebo přes kalcinační hořák a/nebo přes pomocný hořák a/nebo se upravené organické odpady přidávají do horké části cementářské rotační pece s teplotami nad 1400 °C, přičemž do cementářské rotační pece se přidává takové množství upravených organických odpadů, které svým hořením uvolní až 90 % tepelné energie
 25 potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku a současně se množství přidávaných upravených organických odpadů reguluje k udržení obsahu oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P₂O₅ ve slínku pod hranici 2 %, čímž přidávané upravené organické odpady hoří v peci za oxidační pecní atmosféry v nadbytku spalovacího vzduchu za vzniku netoxických spalin a popela a tímto hořením uvolněná tepelná energie se využije pro účinné vypalování slínku, přičemž netoxické spaliny se při protiproudém vypalování slínku zčásti zachytí na semleté surovinové směsi a na tvořícím se slínku a popel vzniklý hořením upravených organických odpadů obsahujících
 30 kosti kvantitativně přereaguje do hmoty slínku, přičemž oxid fosforu analyticky vyjádřený jako P₂O₅ má v hodnotách obsahu do 2 % mineralizující účinek na tvorbu slínkových fází.

35

Při vysokých teplotách dosahovaných při vypalování slínku v oxidační atmosféře v přebytku vzduchu a dostatečně dlouhé době zdržení spalin a vypalovaného materiálu v cementářské rotační peci dochází k úplné vysokoteplotní destrukci všech organických látek bez možnosti
 40 vzniku toxických spalin. Protiproudý tok materiálu a spalin a jejich dostatečně dlouhá doba zdržení v systému cementářská rotační pec - výměník tepla zabezpečuje vázání plynných kyselých sloučenin chloru, fluoru a síry na alkalickou surovinovou směs při vzniku alkalických sloučenin, které se potom vážou přímo do struktury slínku vznikajícího v procesu vypalování. Výsledkem vypalování slínku se současným spalováním upravených biologických odpadů podle vynálezu jsou netoxické spaliny s obsahem oxidu uhličitého CO₂, oxidů dusíku NO_x, vodní páry
 45 H₂O a kyslíku O₂ a se sníženým obsahem oxidu síry SO₂ a halogenvodíků. Vysoké teploty při spalování, dostatečně dlouhá expozice, dokonalá destrukce organických látek, jejich oxidace v přebytku O₂ a celkové technologické uspořádání cementářské rotační pece nedovolují zpětnou tvorbu toxických spalin s obsahem nebezpečných dioxinů, furanů a jiných organických sloučenin, jako je toto možné pozorovat v konvenčních spalovnách pro likvidaci odpadů. Významnou výhodou spalování upravených organických substrátů živočišného původu, zejména
 50 masokostních mouček a odpadu obsahujícího kosti v cementářských rotačních pecích podle vynálezu je okamžitá likvidace vznikajícího popela jeho kvantitativním zabudováním do struktury slínkových fází probíhajícími chemickými reakcemi a fyzikálními pochody, přičemž se tento vznikající popel stává neoddělitelnou součástí slínkových fází.

Jednou z podstatných výhod vynálezu je, že se šetří drahá ušlechtilá paliva, která jsou v cementářské technologii běžně užívána (zemní plyn, topné oleje, uhlí), protože spalované organické odpady jsou ve stanoveném rozsahu využívány jako alternativní palivo, a současně je technologický proces vypalování slínku řízen tak, aby jeho průběh a s tím úzce spojená celková kvalita vyráběného cementu nebyly negativně ovlivněny.

Podle jednoho výhodného provedení se do cementářské rotační pece přidává masokostní moučka v množství, které při spalování vytvoří až 40 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku.

Podle jiného výhodného provedení se do cementářské rotační pece přidává odpadový tuk v množství, které při spalování vytvoří až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku, jelikož rozsah nahrazení ušlechtilých paliv odpadovým tukem je širší a při vhodných úpravách hořáku je možné vyšší dávkování odpadového tuku než 70 % jako náhrady ušlechtilého paliva do dostatečně vyhřáté pece. Je to umožněno tím, že tuk má srovnatelnou výhřevnost s výhřevností ušlechtilých paliv a přitom má prakticky nulový obsah popela.

Podle dalšího výhodného provedení se do cementářské rotační pece přidává směs obsahující masokostní moučku a odpadový tuk v libovolném zvoleném poměru a to v množství, které při spalování vytvoří až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku. Směs masokostní moučky a odpadového živočišného tuku je výhodná také proto, že tvoří dobře transportovatelnou suspenzi.

Limitujícím faktorem množství masokostních mouček použitých podle vynálezu jako alternativní palivo při vypalování cementářského slínku je obsah oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P_2O_5 v popelu a tím následně i ve slínku. Množství oxidu fosforu P_2O_5 se ve slínku pohybují na úrovních stopy až 1,5 %, běžně 0,05 až 0,25 %. Koncentrace nad 0,5 % mohou někdy způsobit vážné kvalitativní problémy a snížit pevnost cementů, zejména v ranném stadiu. Přidávky oxidu fosforu P_2O_5 nad 0,5 % stabilizují dikalciumsilikát C_2S na úkor trikalciomsilikátu C_3S , což je z hlediska pevnosti cementu nejdůležitější slínkový materiál, nebo trikalciomsilikát C_3S rozkládají na dikalciumsilikát C_2S a oxid vápnicku CaO . Koncentrace do 0,5 % oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P_2O_5 výrazně zvyšují počáteční pevnosti cementu (vlivem zvýšené hydraulicity C_3S), do 2 % oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P_2O_5 jsou dosahované pevnosti cementů vyhovující, koncentrace oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P_2O_5 nad 2 % pevnosti cementu snižují. Množství oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P_2O_5 ve slínku do 2 % působí mineralizujícím účinkem na celkový slínkotvorný proces a zlepšuje mlecí schopnost slínku.

Variabilita složení popela vznikajícího spalování upravených organických odpadů podle vynálezu nevyžaduje mimořádná opatření pro homogenizaci masokostní moučky ani jiných zpracovaných organických odpadů živočišného původu. Složení popela nevyžaduje ani chemické změny, resp. jen minimální korekce chemického složení s ohledem na obsah oxidu vápnicku CaO při přípravě surovinové směsi pro vypalování slínku.

Dokonalým spalováním zpracovaných organických odpadů živočišného původu na netoxické spaliny a kvantitativním zabudováváním vznikajícího popela do struktury slínku během procesu vypalování slínku nevzniká potřeba trvalého monitoringu a kontroly vznikajících exhalátů, což je další výhodou vynálezu.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je blíže vysvětlen pomocí výkresu, kde na obr. 1 je schematicky znázorněna cementářská rotační pec k provádění způsobu likvidace upravených organických odpadů podle vynálezu na základě příkladu 2 z příkladů provedení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

V cementářské rotační peci 1 s výkonem 1700 t slínku za den se spalovala odpadová masokostní moučka v množství, které svým hořením uvolnilo do 5 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku ušlechtilým palivem (zemní plyn s výhřevností 33,5 MJ.m⁻³). Masokostní moučka byla přiváděna přes hlavní hořák 4 přímo do plamene, kde docházelo k její úplné termické destrukci. Ve slínku byl pozorován nárůst oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P₂O₅ z původních 0,15 % na 0,4 %. Při vypalování slínku byl pozorován nárůst hodinového výkonu o cca 3 %. Cement získaný mletím takto připraveného slínku a regulátoru tuhnutí nevykazoval žádnou výchylku od normovaných vlastností, výluhy z cementů neobsahovaly zvýšená množství těžkých kovů. Spaliny za výměníkem tepla neobsahovaly žádné toxické sloučeniny a v odprašcích nebyl identifikován popel ze spalovaných upravených organických odpadů.

Příklad 2

V cementářské rotační peci 1 s předkalcinačním kanálem 2 s výkonem 1700 t slínku za den se spaloval odpadový živočišný tuk z kafilérií v množství, které svým hořením uvolnilo do 30 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku ušlechtilým palivem (těžkého topného oleje s výhřevností 40 MJ.kg⁻¹). Předehřátá směs odpadového živočišného tuku a těžkého topného oleje byla přiváděna přes kalcinační hořák 5 přímo do plamene v předkalcinačním kanálu 2 mezi výměníkem tepla 3 a cementářskou rotační pecí 1, kde docházelo k úplné termické destrukci směsi odpadového živočišného tuku a těžkého topného oleje. Nebyl pozorován žádný pokles výkonu a ani žádné technologické problémy. Cement získaný mletím takto připraveného slínku a regulátoru tuhnutí nevykazoval žádnou výchylku od normovaných vlastností, výluhy z cementů neobsahovaly zvýšená množství těžkých kovů. Spaliny za výměníkem tepla neobsahovaly žádné toxické sloučeniny.

Příklad 3

V cementářské rotační peci 1 s výkonem 1700 t slínku za den se spalovala směs odpadové masokostní moučky a odpadového živočišného tuku v hmotnostním poměru 1:1 v množství 200 kg za hodinu. Předehřívání směs byla přiváděna přes pomocný hořák 6 přímo do horké části slinovacího pásma cementářské rotační pece 1, kde docházelo k její úplné termické destrukci. Ve slínku byl pozorován nárůst oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P₂O₅ z původních 0,15 % na 0,18 %. Cement získaný mletím takto připraveného slínku a regulátoru tuhnutí nevykazoval žádnou výchylku od normovaných vlastností, výluhy z cementů neobsahovaly zvýšená množství těžkých kovů. Spaliny za výměníkem tepla neobsahovaly žádné toxické sloučeniny a v odprašcích nebyl identifikován popel ze spalovaných upravených organických odpadů.

Uvedené příklady jsou jen ilustrativní a nevyčerpávají všechny varianty použití upravených organických odpadů, zejména živočišného původu, jako alternativních paliv.

5 Průmyslová využitelnost

Postup bezodpadové likvidace upravených organických odpadů spočívá v jejich vysokoteplotní termické destrukci spalováním v cementářské rotační peci při teplotách nad 1400 °C a zádržné době vypalovaného materiálu v zóně s nejvyššími teplotami cca 10 minut. Výsledkem vysokoteplotní destrukce organických odpadů jsou netoxické spaliny a zdravotně nezávadný popel, který okamžitě přereagovává do páleného materiálu a zůstává chemicky vázaný ve slínku.

Při způsobu výroby podle tohoto vynálezu jde především o likvidaci masokostních mouček, odpadních tuků a jiných organických substrátů z produkce kafilérií. Způsobem likvidace upravených organických odpadů spalováním, zejména masokostních mouček a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu v cementářských rotačních pecích se dosahuje spolehlivé a bezodpadové likvidace těchto odpadů.

20

P A T E N T O V É N Á R O K Y

25 1. Způsob likvidace upravených organických odpadů, zejména masokostních mouček, odpadových tuků a jiných zpracovaných veterinárních odpadů živočišného původu, spalováním v cementářské rotační peci při procesu vypalování slínku, při kterém je cementářská rotační pec vyhřívána tepelnou energií ze spalování ušlechtilého paliva nebo směsi ušlechtilých paliv nebo směsi ušlechtilých a alternativních paliv, a při kterém jsou upravené organické odpady přidávány
30 do cementářské rotační pece, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do cementářské rotační pece se upravené organické odpady s maximální vlhkostí 50 %, s minimální výhřevností 11 MJ.kg⁻¹ a s tvorbou maximálně 50 % hmotn. popela, přidávají jako část z celkového množství paliva, přičemž se upravené organické odpady do cementářské rotační pece přidávají buď přímo do plamene buď přes hlavní hořák a/nebo přes kalcinační hořák a/nebo přes pomocný hořák a/nebo
35 se upravené organické odpady přidávají do horké části cementářské rotační pece s teplotami nad 1400 °C, přičemž do cementářské rotační pece se přidává takové množství upravených organických odpadů, které svým hořením uvolní až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku a současně se množství přidávaných upravených organických odpadů reguluje k udržení obsahu oxidu fosforu analyticky vyjádřeného jako P₂O₅ ve slínku pod
40 hranicí 2 %, čímž přidávané upravené organické odpady hoří v peci za oxidační pecní atmosféry v nadbytku spalovacího vzduchu za vzniku netoxických spalin a popela a tímto hořením uvolněná tepelná energie se využije pro účinné vypalování slínku, přičemž netoxické spaliny se při protiproudém vypalování slínku zčásti zachytí na semleté surovinové směsi a na tvořícím se slínku a popel vzniklý hořením upravených organických odpadů obsahujících kosti kvantitativně
45 přereaguje do hmoty slínku, přičemž oxid fosforu analyticky vyjádřený jako P₂O₅ má v hodnotách obsahu do 2 % mineralizující účinek na tvorbu slínkových fází.

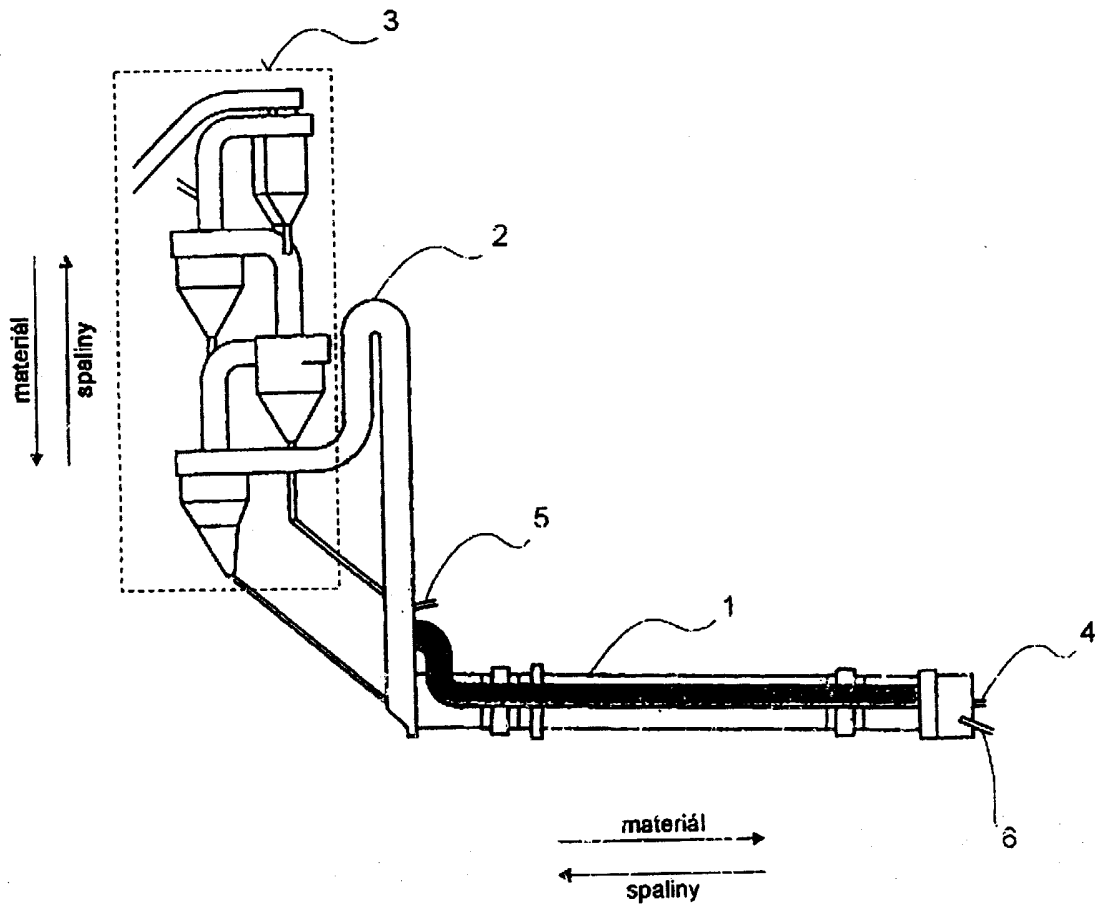
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do cementářské rotační pece se přidává masokostní moučka v množství, které při spalování vytvoří až 40 % tepelné energie
50 potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku.

3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do cementářské rotační pece se přidává odpadový tuk v množství, které při spalování vytvoří až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku.

- 5 4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do cementářské rotační pece se přidává směs obsahující masokostní moučku a odpadový tuk v libovolném zvoleném poměru a to v množství, které při spalování vytvoří až 90 % tepelné energie potřebné k dosažení účinné teploty pro vypalování slínku.

10

1 výkres



obr. 1

Konec dokumentu