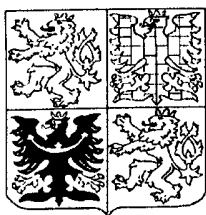


ČESKÁ
REPUBLICA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 14.04.95
(32) 19.04.94
(31) 94/229672
(33) US
(40) 17.01.96

(21) 974-95

(13) A3

6(51)

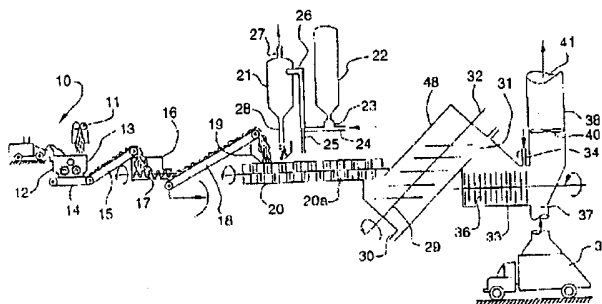
A 62 D 3/00
C 02 F 11/14
C 02 F 11/18

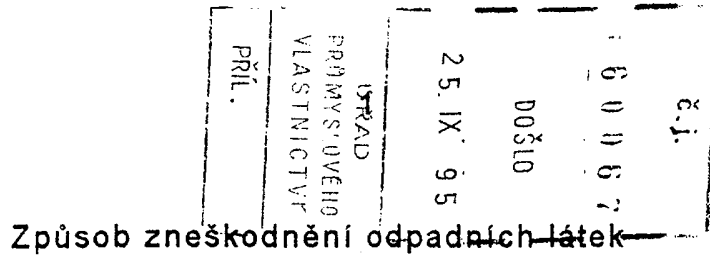
(71) Ritter Robert A., Vancouver, CA;

(72) Ritter Robert A., Vancouver, CA;

(54) Způsob zneškodnění odpadních látek

(57) Způsob zahrnuje upravení vápna hydrofobizačním činidlem, jehož podstatnou složkou je směs určitých mastných kyselin. Takto upravené vápno se důkladně promísí s fyzikálně předběžně upravenou, vlhkou, uhlovodíky kontaminovanou půdou za podmínek vysokých střížných sil, přičemž stupeň míchání se blíží alespoň mikroskopickému stupni míchání. Vsádka takové směsi upraveného vápna a půdy se dopravuje do uzavřené reakční nádoby, a to buď kontinuálním nebo vsádkovým způsobem, přičemž v uvedené smíšené vsádce zpracovaného vápna a půdy proběhne hydratace vápna. V podstatě současně je do uvedené reakční nádoby zaváděn vzduch a/nebo kyslíkem obohacený vzduch spolu s parou a/nebo vodou, čímž se dosáhne bezplamenné středně-teplotní oxidace uhlovodíků nebo degradačních produktů hydrolýzy uhlovodíků. Tyto produkty jsou vedeny skrze smíšenou dávku zpracovaného vápna a půdy při postupně se zvyšující teplotě. Dekontaminovaný půdní produkt je vypouštěn z uvedené uzavřené reakční nádoby a může být chlazen a následně veden skrze zonu, ve které může být postříkán povrchově aktivním činidlem. Uvedený dekontaminovaný půdní produkt je veden do směšovače, kde je smísen s dostatečným množstvím vody, tak, že poskytne v podstatě bezprašný produkt.





Způsob zneškodnění odpadních látek

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zpracování uhlovodíkem kontaminované půdy.

Známary stav techniky

Již nějakou dobu se pozornost odborníků soustřeďuje na řešení problému týkajícího se zpracování půd kontaminovaných uhlovodíky v důsledku ukládání průmyslových materiálů do půdy. Meziprodukty chemických závodů, ve kterých se chemikálie vyrábějí nebo zpracovávají v průmyslovém měřítku, mají formu vodného bahna, které často obsahuje vysoký obsah relativně inertních jemných částic různých reaktivních materiálů v přípiš malých koncentracích, takže jejich rekultivace by byla neekonomická. Často se pouze nastříkují do země. Sloučeninami v kalech pevných látek jsou běžné materiály, jako např. sulfátové ionty, vápenaté ionty, hlinité ionty a železité ionty nebo jejich zdroje, a voda.

Ukládání takových kalů bylo vždy problémem. S rostoucím ekonomické cítění, které považuje za nežádoucí vypouštění takových materiálů do okolí a vytvořením státních regulací, které omezují takové vypouštění odpadů, se stává stále potřebnější nalezení konvenčního, neškodného a ekonomického způsobu ukládání takového kalu nebo jejich převedení na použitelný

produkt. Dalším podnětem pro nalezení nového způsobu jsou kapitálové investice a rostoucí hodnota půdy a poptávka po půdě, která je při současném způsobu ukládání výše uvedených kalů potřebná pro vytvoření velkých usazovacích nádrží nebo odpadních skládek.

Další problém se týká půdy, která může být kontaminovaná ať již úmyslným nebo neúmyslným vylitím naftových olejů, uhlovodíkových rozpouštědel nebo dalších polotěkavých nebo netěkavých organických materiálů. Takové kontaminující látky mohou zamořit půdu o velké rozloze a mohou přímo nebo nepřímo, tj. prostřednictvím následné kontaminace pod nimi ležící vodonosné vrstvy, představovat velkou hrozbu pro přírodu, vegetaci nebo lidské zdraví. Taková půda není vhodná pro běžné obdělávání.

Další problém se týká olejových odpadních jímek. Olejové odpadní jímký jsou umělé jámy použité jako skladovací prostory pro všechny druhy kapalných a viskózních odpadů. Fyzikální konzistence kaliště se mění podle nahodile volně nasypaných materiálů. Nicméně v nepřítomnosti vodné vrstvy má zpravidla pastovitou konzistenci. Vzhledem k tomu, že kaliště představují past pro divoké ptactvo, je žádoucí tato kaliště eliminovat, zejména ta, která nejsou komerčně používána. Kromě toho jsou nevzhledná. Tradiční zpracování spočívá v nasypání nečistoty do kaliště a zamíchání a takto dojde k dostatečnému nasakování olejem až do okamžiku, kdy může být materiál posouván konvenčním zařízením. Směs se následně rozprostře za účelem vysušení. toto zpracování není přijatelné, protože pouští oleje a chemikálie. Po měsících a letech, z této směsi nečistot a kalu začnou prosakovat oleje a stane se tedy stejně nežádoucí jako

původní olejové kaliště. Tento nedostatečná typ zpracování volal po lepším řešení ekologického problému, který by umožnil eliminaci kališť.

S rozšířením využitím hydrofobních látek, tj. olejů a olejových substancí, stejně jako makromolekulárních substancí, se objevily nové problémy týkající se manipulace s těmito látkami. Zejména použití starého oleje, ohřátých olejů, mazacích olejů a dieselových paliv často vede, buď úmyslně, nebo v důsledku nedbalosti k nebezpečným krizovým situacím a nebezpečné kontaminaci životního prostředí.

V současnosti je známá celá řada způsobů, jak zneškodnit takové oleje nebo olejové substance, které v jednofázovém nebo vícefázovém systému ohrožují životní prostředí. Olej může například chemicky zreagovat při jeho spálení nebo , může biologicky degradovat. Spalování, které se používá často při napravování škod způsobených olejem, má za následek značné znečištění vzduchu, pokud hoření probíhá v otevřeném prostoru spíš než v drahém spalovacím zařízení.

Použití adsorbentů řeší tento problém pouze v případě, že fixuje uvedený olej takovým způsobem, že se tento olej chemicky nezmění, ale pouze zapouzdří nebo se jiným způsobem izoluje nebo je přístupný biologické degradaci a dále již nepředstavuje žádné nebezpečí pro životní prostředí. Při použití známých adsorpčních činidel, tj. aktivního uhlí, křemeliny nebo bentonitu, lze například odpadní olej adsorpčně vázat pouze s obtížemi. Velká množství oleje mohou uvedené adsorpční činidlo zacementovat, a to zejména v případě vysoce viskózních olejů, které způsobuje další provozní problémy.

Kromě toho byly objeveny různé způsoby ošetření porézních minerálních substancí hydrofóbními substancemi za účelem zvýšení jejich adsorpčních vlastností. U tohoto způsobu se mohou preferenčně vázat hydrofóbní odpadní substance, zatímco voda se absorbovat nebude. Avšak u takových adsorpčních činidel, jakým je například perlit, je adsorpční kapacita značně snížena, protože výchozí minerální materiál se částečně tímto povrchovým ošetřením pomocí hydrofobizujících substancí utěsni, takže se vnitřní dutiny stanou dále nepřístupnými.

V podstatě je důležité, aby byly substance, které jsou adsorpčně vázány známými způsoby, fixovány na adsorpční činidlo tak, aby dále nepředstavovaly žádné nebezpečí pro životní prostředí.

Kromě toho, obecné převážně nedostatečné postupy, které se snaží řešit problémy spojené se zneškodněním takových výše diskutovaných odpadů, se v patentové literatuře. Mezi patenty, které se snaží řešit výše uvedené problémy, patří patent US 3 720 609 udělený 13. března 1973 (C. L. Smith a kol.); patent US 4 028 240^{C 02 B 1/12} udělený 7. června 1977 (F. Marchak Jr.); a zejména patent US 4 018 679^{C 02 C 5/02} udělený 19. dubna 1977 (F. Boelsing). Tento poslední jmenovaný patent poskytuje způsob zneškodnění olejového odpadního materiálu nejprve se oxid kovu alkalických zemin, např. oxid vápenatý, hydrofobizuje povrchově aktivním činidlem (například kyselinou stearovou), což zpozdí reakci mezi oxidem kovu alkalických zemin a vodou. Hydrofóbní oxid vápenatý se sloučí s olejovým odpadním materiálem, například kalem nebo olejem kontaminovanou půdou, a nechá zreagovat s vodou za účelem převedení oxidu kovu alkalických zemin na hydroxid. Tato následná hydratace potom vede k extrémně jemné a stejnoměrné

disperzi kontaminujících látek, hydratovaného oxidu vápenatého a půdy. Avšak v praxi se pomocí tohoto způsobu nedosahuje vždy optimálního výsledku.

Příhlašovatel navazuje na výše uvedený patent US 5 290 351 (Boelsing) udělený 1.3.1994 a 5 374 311 udělený 20.12.1994. První jmenovaný patent poskytuje hydrofóbizační činidlo tvořící směs, která je při pokojové teplotě kapalná a snadno rozstříkovatelná a která obsahuje směs kapalných mastných kyselin majících přibližně 6 až 12 atomů uhlíku, a směs glyceridů mastných kyselin majících přibližně 8 až 18 atomů uhlíku.

Druhý patent US 5 374 311 poskytuje kompozici určenou pro zneškodnění odpadní látky, přičemž tato kompozice, která obaluje jemně rozemletý oxid vápenatý, zahrnuje hydrofóbizační činidlo tvořené směsí, která je při pokojové teplotě kapalná a snadno rozstříkovatelná a která obsahuje směs kapalných mastných kyselin majících přibližně 6 až 12 atomů uhlíku a směs glicerinů mastných kyselin majících přibližně 8 až 18 atomů uhlíku.

Podstata vynálezu

Technickým problémem, který měl být řešen byla stále přetrvávající potřeba nalézt nový způsob zpracování uhlovodíky kontaminovaných půd, které bude mít za následek destrukci uhlovodíku a fixaci a stabilizaci všech škodlivých kontaminujících látek.

Nyní se zjistilo, že podrobně popsané hydrofóbizační činidlo na bázi mastných kyselin je dostatečné pro dosažení

požadovaných účinků a výsledků za předpokladu, že se oxid vápenatý spolu s mastnou kyselinou ohřály na teplotu přibližně v rozmezí od 50°C do 80°C. Dále se v souladu s vynálezem zjistilo, že určující vlastností hydrofóbizujícího činidla na bázi mastné kyseliny je délka uhlovodíkového řetězce uvedené kyseliny, například od C₆ do C₁₂, tj. od C₈ do C₁₀, a její číslo kyselosti, například přibližně od 355 do 369, protože právě tyto vlastnosti určují rozsah maskování povrchu částic oxidu vápenatého a rychlost pronikání vody maskou a jejího prorážení. Přesněji řečeno, nejžádanější kombinací vlastností mastných kyselin je nasycená molekulová struktura s krátkou až střední délkou uhlíkového řetězce a vysokým číslem kyselosti.

Vynález poskytuje způsob zneškodňování olejovými uhlovodíky kontaminované půdy smísením oxidu kovu alkalických zemin s povrchově aktivním činidlem, které přechodně pozdrží reakci mezi oxidem kovu alkalických zemin a vodou až do té doby, dokud spolu vzájemně nezreagují oxid kovu alkalických zemin a olejovým uhlovodíkem kontaminovaná půda, sloučením oxidu kovu alkalických zemin nesoucího uvedené povrchově aktivní činidlo a olejovým uhlovodíkem kontaminovanou půdou a zreagováním oxidu kovu alkalických zemin naplněného olejovým uhlovodíkem kontaminovanou půdou s vodou. Zlepšený způsob podle vynálezu je charakterizován tím, že se jemně dispergovaný oxid vápenatý, buď předeheřál přibližně na teplotu 50°C až 80°C, před zpracováním, nebo se na tuto teplotu ohřál až po zpracování hydrofóbizačním činidlem, kterým je při pokojové teplotě čirá snadno rozstříkovatelná tekutina a které je tvořeno zejména mastnou kyselinou mající přibližně 6 až 12 atomů uhlíku, čímž se připravil upravený oxid vápenatý, u něhož jsou jemně dispergované částičky oxidu vápenatého rovnoměrně obaleny

hydrofóbizačním činidlem. Takto upravený oxid vápenatý se následně smísí v poměru přibližně 1:6 až 1:1 s fyzikálně předem upravenou a zvlhčenou půdou kontaminovanou uhlovodíky, za podmínek vysokého smyku, kdy je stupeň směšování alespoň blízký mikroskopickému stupni, čímž se získá směs upraveného oxidu vápenatého a uvedené půdy. Dávka takové směsi upraveného oxidu vápenatého a půdy se dopraví do uzavřené reakční nádoby a tato dávka se touto reakční nádobou pohybuje buď kontinuálně a pozvolna, nebo se dávka zavede do uzavřené reakční nádoby vsádkově a po určitou předem stanovenou dobu se v této uzavřené reakční nádobě zdrží. Ve druhém jmenovaném případě, se doba zdržení v uzavřené reakční nádobě pohybuje přibližně od 10 do přibližně 45 minut. Vzduch a/nebo kyslíkem obohacený vzduch se do reakční nádoby zavádí v podstatě současně s parou a/nebo vodou, v důsledku čehož dojde k bezplamenné středně-teplotní oxidaci alespoň jednoho z uhlovodíků a degradačního produktu hydrolyzy uhlovodíků, načež se uvedou organické složky a zbytky neúplné oxidace do kontaktu s dávkou směsi upraveného oxidu vápenatého a půdy při postupně vzrůstající teplotě, která je nezbytná pro ukončení všech hydratačních, hydrolytických a oxidačních reakcí, přičemž se teplo uvolňované při hydratační reakci zachycuje uvnitř uzavřené reakční nádoby. Dekontaminovaný půdní produkt se následně odstraní z uvedené uzavřené reakční nádoby vedením uvedeného dekontaminovaného půdního produktu, v suché prášné hydrofóbní formě skrze zónu, ve které může být případně postříkán povrchově aktivním činidlem, čímž se získá zpracovaný dekontaminovaný půdní produkt. Zpracovaný dekontaminovaný půdní produkt se vede do směšovače, kde se smísí s 5 % až 25 % vody, v závislosti na množství zpracovaného

dekontaminovaného půdního produktu, čímž se získal v podstatě bezprašný produkt.

Vynález dále poskytuje činidlo určené pro úpravu oxidu vápenatého, které lze použít pro výše popsané účely. Toto činidlo se vyznačuje tím, že tvoří směs kapalných mastných kyselin, které mají přibližně 6 až 12 atomů uhlíku a které je rovnoměrně nanášeno na jemně rozemletém oxidu vápenatém. Množství směsi kapalných mastných kyselin je dostatečné pro úplné obalení jemně rozemletého oxidu vápenatého. Výhodně se toto množství pohybuje přibližně v rozmezí od 0,5 % do 2,5 % hmotnosti uvedené kompozice a ještě výhodněji se rovná přibližně 1,0 %.

Podle jednoho znaku tohoto vynálezu se uhlovodíkem kontaminovaná půda zvlhčí a má maximální velikost zrn menší než přibližně 5 cm.

Podle ještě dalšího znaku tohoto vynálezu zahrnuje hydrofóbizační činidlo na bázi mastných kyselin nasycenou mastnou kyselinu s krátkým až středním uhlíkovým řetězcem a vysokým číslem kyselosti, např. kapalně mastné kyseliny mající přibližně 6 až 12 atomů uhlíku a číslo kyselosti přibližně 355 až 369, a nejvýhodněji zahrnuje hydrofóbizační činidlo na bázi mastných kyselin směs s převládajícím množstvím kyseliny kaprylové a kaprinové.

Velikost zrn jemně rozemletého oxidu vápenatého je přibližně 3 až 5 mesh/cm při otvorech síta 2,0 mm.

Obecně lze říci, že směs kapalných mastných kyselin zahrnuje převládající množství kyseliny kaprylové a kyseliny kaprinové. Výhodně taková směs kapalných mastných kyselin zahrnuje kyselinu kapronovou, kyselinu kaprylovou, kyselinu kaprinovou a kyselinu laurovou. Ještě výhodněji tato směs zahrnuje takovou směs kapalných mastných kyselin, která je tvořena přibližně 1 % kyseliny kapronové, přibližně 55 % kyseliny kaprylové, přibližně 42 % kyseliny kaprinové a přibližně 2 % kyseliny laurové.

Uvedená směs kapalných mastných kyselin může být tedy směsí získanou z kokosového oleje (tj. kokosová kyselina) např. jako směs předně kyseliny laurové a potom také kyseliny kaprylové, kaprinové, myristové, palmitové, stearové, olejové a linoleové. Jedna taková kokosová kyselina obsahuje přibližně 8,0 % kyseliny kaprylové, přibližně 7,0 % kyseliny kaprinové, přibližně 48,0 % kyseliny laurové, přibližně 17,5 % kyseliny myristové, přibližně 8,2 % kyseliny palmitové, přibližně 2,0 % kyseliny stearové, přibližně 6,0 % kyseliny olejové a přibližně 2,5 % kyseliny linoleové. Další taková kokosová kyselina obsahuje přibližně 47 % kyseliny laurové, přibližně 19 % kyseliny myristové, přibližně 9 % kyseliny palmitové, přibližně 7 % kyseliny olejové, přibližně méně než 3 % kyseliny stearové víc jak 15 % dalších mastných kyselin s nižší molekulovou hmotností.

Další taková směs kapalných mastných kyselin může být získána z oleje získaného z palmy babassu, (tj. babassu kyseliny) například jako směs zejména kyseliny laurové stejně jako kyseliny kaprylové, kaprinové, myristové palmitové a olejové. Jedna taková babassu kyselina obsahuje: přibližně 6,5 % kyseliny kaprylové, přibližně 2,7 % kyseliny kaprinové, přibližně 45,8 %

kyseliny laurové, přibližně 19,9 % kyseliny myristové, přibližně 6,9 % kyseliny palmitové a přibližně 18,1 % kyseliny olejové.

ještě další takovou směsí kapalných mastných kyselin může být směs získaná z palmo-jádrového oleje (tj. palmojádrová kyseliny), například směs tvořená zejména kyselinou laurovou stejně jako kyselinou kaprylovou, kaprinovou myristovou, palmitovou, stearovou, olejovou a linolovou. Jedna taková palmojádrová kyselina obsahuje: přibližně 3,0 % kyseliny kaprylové, přibližně 3,0% kyseliny kaprylové, přibližně 3,0 % kyseliny kaprinové, přibližně 52,0 % kyseliny laurové, přibližně 15,0 % kyseliny myristové, přibližně 7,5 % kyseliny palmitové, přibližně 2,5 % kyseliny stearové, přibližně 16,0 % kyseliny olejové a přibližně 1,0 % kyseliny linolové.

Podle jednoho z alternativních znaků vynálezu uvedený vynález uvedený způsob zahrnuje kontinuální přivádění směsi kondiciovaného vápna a dávky půdy, přičemž se uvedená směs kondiciovaného vápna s půdy pohybuje pozvolna skrze reakční nádobu a doba zdržení uvedené směsi v této reakční nádobě činí přibližně 10 až 45 minut. Podle dalšího znaku vynálezu uvedený způsob zahrnuje vsádkové zavádění výše zmíněné směsi kondiciovaného vápna a půdy do uvedené reakční nádoby, kde se uvedená směs zdrží po předem definovanou časovou periodu, tj. přibližně 10 až 45 minut.

Podle ještě dalšího znaku vynálezu je směr proudění zaváděného vzduchu v uvedené reakční nádobě souproudý se směrem proudění zaváděné směsi kondiciovaného vápna s půdy.

Podle ještě dalšího znaku vynálezu uvedené povrchově aktivní činidlo zahrnuje vhodný roztok hydroxidu sodného.

Podle dalšího znaku vynálezu je dekontaminovaná půda, před aplikováním postřiku povrchově aktivního činidla, chlazená na vhodně nízkou teplotu, tj. nižší než přibližně 100°C.

Ještě dalším znakem vynálezu je poskytnutí uvedené směsi zařízení schopného vyvolat dostatečný střížný a míchací účinek. Podmínky vysokého smyku mohou být podobné podmínkám získaným pomocí betonové míchačky, tj. například míchačky NIKKO MIXER, produktu společnosti Nikko Co., Ltd. Tokio, Japan. Stupeň disperze musí být alespoň blízký mikroskopické úrovni disperze.

U obecného způsobu podle vynálezu může povrchově aktivní činidlo zahrnovat komerční nebo průmyslová mýdla nebo detergenty v koncentracích pohybujících se v rozmezí od přibližně 30% do 80% hmotnosti, nebo může zahrnovat vhodný roztok hydroxidu sodného, tj. roztok, ve kterém se koncentrace hydroxidu sodného pohybuje od přibližně 5% do přibližně 10% hmotnosti.

Obecný způsob podle vynálezu může dále zahrnovat chlazení dekontaminované půdy na teplotu nižší než je 100°C a následně rozstříkovat povrchově aktivním činidlem.

U obecného způsobu podle vynálezu se hydrofóbizační činidlo výhodně připravuje zavedením směsi výše zmíněných kapalných mastných kyselin do rozstříkovací trysky a následné rozstříkování této směsi kapalných mastných kyselin do

stoupajícího proudu vzduchu nesoucího jemné vápenné částice. Výhodně je tlakový gradient v rozstřikovací trysce přibližně 69,3 kPa až 208 kPa. Rychlost proudění vzduchu se rovněž výhodně pohybuje v rozmezí přibližně 910 m/min až 1820 m/min.

Jednou z výhod vynálezu je to, že způsob vyžaduje aby, všechny organické složky včetně chlórových výparů, produktů pyrolýzy a dalších pevných, kapalných nebo plynných zbytků neúplné oxidace, prochází před opuštěním uvedeného reaktoru skrze směs kondiciovaného vápna a půdního lože při progresivně se zvyšující teplotě. Toto opatření zajišťuje, že dojde k úplné pyrolýze, dechlorizaci a úplné oxidaci uvedených organických složek.

Další výhodou vynálezu je to, že díky komplexní řadě chemických reakcí, včetně hydratace, hydrolýz, pyrolýz a oxidace, jsou uvedené organické molekuly systematicky převedeny na neškodné zbytky, tj. vodu a oxid uhličitý a v závislosti na původním složení kontaminačních látek, na různé kyselé plyny, které jsou následně zachyceny uvedenou pevnou směsí jako obecné vápenaté soli.

Ještě další výhoda vynálezu, spočívá v tom, že zavedení omezení objemu inertního plynu zavedeného do systému, následné dosažení dechlorizace a rozkladu všech organických kontaminujících látek a, konečně důkladné proprání všech toxických nebo z jiného důvodu nežádoucích reakčních produktů z plynné fáze, produkuje relativně malé množství neškodného plynného proudu, který již nevyžaduje další pozornost a zpracování.

Další výhodou vynálezu je to, že způsob podle vynálezu je ve značné míře soběstačný, co se týče potřebné energie, vzhledem k tomu, že všechny reakce, včetně vápenné hydratace, pyrolýzy a oxidace, jsou spíše silně exoterní. Takže značné množství energie, které je potřebné ke zvýšení teploty reakční směsi, jež vyžaduje hydratace, pyrolýza a úplná oxidace, je vnitřně dostupné.

V rámci dalšího rozvoje vynálezu za účelem dosažení dalších výhod a optimalizace ekonomické a provozní jednoduchosti procesu byl vyhodnocen určitý počet jednotlivých komerčně dostupných mastných kyselin v naději, že by mohla být nalezena vhodná náhrada hydrofóbizačního činidla, kterým byla dříve relativně drahá směs mastných kyselin a kokosového oleje popsána v dřívějších patentech téhož přihlašovatele. Základem pro tento rozvoj byla kombinovaná schopnost hydrofóbizačního činidla v případě, že se aplikuje v ekvivalentních koncentracích v rozmezí od přibližně 0,5 % do přibližně 2,0 %, a to adekvátně k oddálení zahájení hydratace vápna za účelem umožnění dokonalého smísení vápna s půdou a dosažení srovnatelné finální teploty směsi na konci prvního, hydratačního stupně procesu.

Vynález představuje řešení výše zmíněného technického problému způsobem založeným na smísení kontaminované půdy s vodou a chemicky předem upraveným vápnem, přičemž jestliže je výsledná směs dopravována specifickým systémem v regulovaném prostředí kyslíku nebo kyslíkem obohaceného vzduchu a vody nebo páry, může být postupně vystavena přesně řízenému tepelnému zpracování za účelem její dekontaminace.

Úspěšný průběh způsobu podle vynálezu je založen na schopnosti hydrofobizačního činidla, pokud se aplikuje v ekvivalentní koncentraci přibližně v rozmezí přibližně od 0,5% do 2,0% hmotnosti, a to adekvátně k oddálení zahájení hydratace vápna za účelem umožnění dokonalého smísení vápna s půdou a dosažení srovnatelné finální teploty směsi na konci prvního, hydratačního stupně procesu.

Bylo zjištěno, že hydrofobizační činidlo na bázi kapalné vysoce těkavé mastné kyseliny, tj. např. hydrofobizační činidlo, které je známo pod obchodním označením INDUSTRIENE[™], je dostačující pro dosažení požadovaných vlastností za předpokladu, že je směs vápna a mastné kyseliny ohřátá na teplotu 50°C až 80°C. V souladu s vynálezem je uvedený technický problém vyřešen, pokud je délka uhlovodíkového řetězce hydrofobizačního činidla, tj. první určující vlastnost tohoto hydrofobizačního činidla na bázi mastných kyselin, rovna řetězci s šesti až dvanácti atomy uhlíku, například řetězci s osmi až deseti atomy uhlíku, a pokud je číslo kyselosti, tj. druhá určující vlastnost, rovno přibližně 355 až 369, protože právě tyto vlastnosti určují rozsah maskování povrchu vápenných částic a četnost vodní penetrace a strhávání uvedené masky. Přesněji řečeno, nejžádanější kombinací vlastností mastných kyselin je nasycená molekulová struktura s krátkou až střední délkou uhlovodíkového řetězce a vysokým číslem kyselosti.

Co se týče poskytnutí kondiciovaného vápna, je třeba zvolit dostatečné množství hydrofobizačního činidla pro úplné potažení jemně rozmělněných vápenatých částic. V praxi se proto činí použité hydrofobizační činidlo 0,5% až 2,5% hmotnosti, přičemž

optimálním množstvím je přibližně 1,0%. Velikost jemně rozmělněných částic vápna se zpravidla pohybuje v rozmezí přibližně od 3 do 5 mesh/cm Při velikosti otvorů 2 mm až do submikrometrových velikostí.

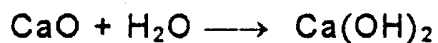
Uvedené vápno je smíšeno s mastnou kyselinou způsobem, který bude později popsán podrobněji. Výhodný způsob zpracování vápna zahrnuje zavedení výše popsaného hydrofóbního činidla do rozstřikovací trysky a rozstřikování tohoto hydrofóbního činidla do stoupajícího proudu vzduchu nesoucího jemné vápenné částice. Tlakový gradient v rozstřikovací trysce by měl být přibližně 69 kPa až 208 kPa. Rychlost směrem nahoru proudícího vzduchu se pohybuje v rozmezí přibližně od 910 až 1820 m/min..

Dále bylo zjištěno, že přidání hydroxidu sodného do alespoň jedné části půdy, která má být zpracována a kondiciovaná směs vápna a půdy, jejíž objem činí přibližně 1,0% množství vápna, účinně reguluje délku vstupní periody, která předchází hydrataci vápna.

Vynález poskytuje nový vícekrokový způsob zpracování půdy kontaminované uhlovodíky, jehož podstatou je účinná chemická hydrolýza a/nebo oxidace uhlovodíkových kontaminujících látek. V prvním kroku tohoto postupu je vápno upraveno za použití hydrofóbizačního činidla na bázi mastných kyselin již popsaným způsobem, načež následuje jeho ohřívání na teplotu přibližně 50°C až 80°C. Příslušné množství takto zpracovaného vápna, jež se pohybuje v rozmezí přibližně od 15% do 100%, v závislosti na množství půdy, a množství vlhkosti v dodávce, povaze půdy a typu a množství přítomných uhlovodíků

(stanoví se na základě laboratorních testů), se důkladně promísí s fyzikálně předběžně zpracovanou, vlhkou, půdou kontaminovanou uhlovodíky, která může, ale nemusí být kontaminována navíc škodlivými těžkými kovy. I když je pravda, že je komerčně dostupná celá řada zařízení, která mají dostatečný střížný a směšovací účinek na uvedené složky v tomto zařízení zpracovávané, je nutné, aby se stupeň dosažené disperze blížil mikroskopické úrovni disperze. Tak se získá důkladně promísená půdní dávka.

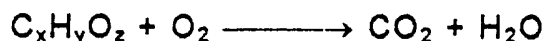
Tato směs zpracovaného (kondiciovaného) vápna a půdy je potom převedena do reakční nádoby a to buď kontinuálním, nebo vsádkovým způsobem. Pokud se tato směs zavádí do reakční nádoby kontinuálním způsobem, potom uvedená dávka směsi zpracovaného vápna a půdy se pohybuje pozvolna skrze reaktor. V případě, že je směs zaváděna šaržovitě, se dávka směsi zpracovaného vápna a půdy pozdrží po předem stanovenou dobu, kterou je zpravidla přibližně 10 až 45 minut, a která odpovídá době potřebné pro proběhnutí úplné hydratační, hydrolytickou a oxidační reakce. V obou případech je uvedený reaktor navržen tak, že se teplo generované během hydratace uvedeného vápna probíhající podle obecné reakce:



je obsaženo v dávce směsi zpracovaného vápna a půdy a způsobí tak, že teplota této směsi vzroste na úroveň při které se iniciuje hydrolýza uvedeného hydrofóbizačního činidla a případně i určitých uhlovodíkových kontaminačních látek.

Do reaktoru se rovněž tam, kde si to vyžadují chemické procesy, zavádí vzduch nebo oxidem obohacený vzduch, spolu s vodou a/nebo parou, jejichž cílem je způsobit bezplamennou středněteplotní oxidaci původních uhlovodíků nebo hydrolýzou degradované produkty takových uhlovodíků. Přítok vzduchu nebo kyslíkem obohaceného vzduchu musí být dostatečně vysoký, aby poskytl přebytek přibližně 50% až 100% stechiometrického množství kyslíku potřebného pro oxidaci a současně je omezen na úroveň, která bude minimalizovat odvod tepla z reakční směsi.

Tyto konfliktní požadavky mohou být vyřešeny nastavením množství páry přiváděné do reaktoru a stupně obohacení vzduchu kyslíkem. Oxidační reakce mohou být vyjádřeny pomocí obecné rovnice:



U kontinuálního způsobu provedení, je směr proudění vzduchu a dávka směsi zpracovaného vápna a půdy v reaktoru souproudá. To zajistí, že jakýkoliv z odpařených uhlovodíků nebo produktů rozkladu uhlovodíků v důsledku neúplné hydrolýzy a oxidace, které se uvolňují v blízkosti vstupního otvoru dávky směsi zpracovaného vápna a půdy, je vynesena z oblasti vysoké koncentrace do oblasti nízké koncentrace a vyšší teploty v blíže výstupu, čímž se zajistí zlepšené podmínky pro další reakci.

Dekontaminovaný půdní produkt, který je zpravidla velmi suchý, prašný a extrémně hydrofóbní opouští reaktor a v případě, že je to nezbytné, je předchlazen a rovněž pokud je to žádoucí následně prochází skrze postřik povrchově aktivního činidla na cestě do dalšího směšovače (například konvenčního hnětacího stroje), kde je směšován s dostatečným množstvím vody, což umožní bezprašný transfer do konečného odpadiště a/nebo

vytvoření hustého stabilního monolitu, který po vytvrzení poskytne výborné a stálé zapouzdření všech anorganických nebo organických zbytků dosud existujících ve stopovém množství.

Pokud bude použito, může být uvedeným povrchově aktivním činidlem jakýkoliv počet komerčně dostupných organických molekul s dlouhým řetězcem, například průmyslová a domácí mýdla a detergenty. Nicméně výhodně je tímto činidlem roztok přibližně 5% hydroxidu sodného ve vodě, který je vstříkován do výpustě suchého reaktoru v objemu dostatečném pro zajištění vodného zvlhčení a skompaktování konečného produktu zpracování. Aktuální množství se určí na základě stanovení povahy uvedené půdy, množství použitého vápna atd. a bude se pohybovat v rozmezí přibližně od 1% do 10% hmotnosti zpracovaného produktu.

Hydrofóbizační činidlo používané podle vynálezu pro zpracování vápna zahrnuje určité kapalně nasycené mastné kyseliny (například z kokosového oleje, (tj. kyselina kokosová), babasový olej (tj. babasová kyselina) nebo z palmojádrového oleje (tj. palmojádrová kyselina)). Vzhledem k tomu, že jsou uvedené mastné kyseliny při pokojové teplotě kapalně, lze je velmi snadno a rovnoměrně směřovat s jemně namletým vápnem, a rovnoměrně tak potahovat povrch tohoto vápna. Tento postup se výhodně provádí za použití rozstříkovací trysky, která zavádí uvedené hydrofóbizační činidlo do směrem nahoru proudícího proudu nesoucího částice jemně rozemletého vápna.

Obecné složení mastných kyselin v kokosové kyselině je následující: přibližně 8,0 % kyseliny kaprylové, přibližně 7,0 % kyseliny kaprinové, přibližně 48,0 % kyseliny laurové, přibližně

17,5 % kyseliny myristové, přibližně 8,2 % kyseliny palmitové, přibližně 2,0 % kyseliny stearové, přibližně 6,0 % kyseliny olejové a přibližně 2,5 % kyseliny linoleové. Další taková kokosová kyseliny obsahuje přibližně 47 % kyseliny laurové, přibližně 19 % kyseliny myristové, přibližně 9 % kyseliny palmitové, přibližně 7 % kyseliny olejové, přibližně méně než 3 % kyseliny stearové víc jak 15 % dalších mastných kyselin s nižší molekulovou hmotností.

Průměrné složení mastných kyselin v babassu kyselině je následující: přibližně 6,5 % kyseliny kaprylové, přibližně 2,7 % kyseliny kaprinové, přibližně 45,8 % kyseliny laurové, přibližně 19,9 % kyseliny myristové, přibližně 6,9 % kyseliny palmitové a přibližně 18,1 % kyseliny olejové.

Průměrné složení mastných kyselin v palmojádrové kyselině je následující: přibližně 3,0 % kyseliny kaprylové, přibližně 3,0 % kyseliny kaprinové, přibližně 3,0 % kyseliny laurové, přibližně 52,0 % kyseliny laurové, přibližně 15,0 % kyseliny myristové, přibližně 7,5 % kyseliny palmitové, přibližně 2,5 % kyseliny stearové, přibližně 16,0 % kyseliny olejové a přibližně 1,0 % kyseliny linolové.

Výhodná směs kapalných mastných kyselin je známá pod obchodním označením INDUSTREN 365[™] společnosti Hunko Products Division, National Dairy Products Corporation, která je směsí kyseliny kaprylové a kaprinové.

Požadovanou vlastností hydrofóbizačního činidla určeného ke zpracování vápna je to, aby prakticky inhiboval hydrataci vápna až do okamžiku, kdy se uvedené vápno silným při

intenzivním míchání mechanický smísí s kontaminovanou půdou. Výhodně přitom zůstane nenarušeno. Potom by reakce měla probíhat vysokou rychlostí což naznačuje rychlé a extenzivní zvýšení teploty. Toto chování se zdá být optimální, pokud je koncentrace hydrofóbizačního činidla ve zpracovaném vápnu přibližně 0,5 % až 2,5 %, přičemž optimální průběh byl zaznamenán při koncentraci přibližně 1,0 %.

Hydrofóbizační činidlo rovněž působí u způsobu zneškodňování odpadních látek jako aktivátor a iniciátor.

U nového způsobu podle vynálezu, jak bude později podrobněji popsáno, začne určité hydratační činidlo v určitém okamžiku v průběhu hydratační reakce vápna reagovat se zpracovaným vápnem. Spolu s destrukcí vápna se uvolňuje dostatek tepla pro zvýšení teploty hmoty vysoko nad 100°C, tj. nad bod varu vody. Lze dosáhnout teplot přesahujících 150°C. Při této teplotě musí brzy přestat hydratace, která nepochybně zahrnuje vodu jako reakční činidlo, a proběhne hydrolýza zpracovaného vápna. Ve směsích vápna zpracovaného za použití mastných kyselin (podle vynálezu) a půdy kontaminované uhlovodíky, byly sledovány teploty přesahující 400°C. Ve skutečnosti mohou v některých případech teploty dosáhnout až přibližně 700°C. Vzhledem k těmto vysokým teplotám, by uvedená dávka měla být v případě, že je to žádoucí, před tím než je uvedená dekontaminovaná půda postříkána vhodným smáčecím prostředkem způsobem, který bude později podrobně popsán, ochlazená na teplotu nižší než 100°C. Toto působení hydrofóbního činidla jako aktivátoru a iniciátoru přispívá k chemickému rozkladu uhlovodíkových kontaminujících látek

přítomných původně v uvedené odpadní půdě a je důležitým mechanismem při provádění výše zmíněného nového způsobu.

Stručný popis obrázků

Vynález se stane zřejmějším po prostudování následujícího popisu s přihlédnutím k doprovodným výkresům, ne kterých:

obr. 1 znázorňuje schéma postupu zpracování systému uzpůsobenému k provádění způsobu jednoho provedení podle vynálezu;

obr. 2 schematicky znázorňuje podélný řez laboratorní uhlovodíkovou testovací pecí;

obr. 3 znázorňuje graf ukazující typický teplotní profil reaktoru;

obr. 4 schematicky znázorňuje podélný řez laboratorní dechlorovací pecí; a

obr. 5 znázorňuje další graf ukazující typický teplotní profil uvedené peci.

Jak ukazuje obrázek 1, kontaminovaná půda se odebere z oblasti kontaminačních látek a zavede se pomocí čelního nakládacího zařízení 10 buď do čelisťového drtiče 11 nebo do válcového drtiče 12 v násypce 13, jež je součástí dopravníkového systému 14. Dopravníkový systém 14 posouvá dávku po nakloněné rampové části 15 vedoucí do násypky 16 opatřené šnekovým podavačem 17, který reguluje podávání kontaminované půdy a který je poháněn pomocí určitého hnacího prostředku (není znázorněn) směrem znázorněným na uvedeném

obrázku pomocí šipky. Šnekový půdní podavač 17 zavádí půdu do druhého dopravníkového systému 18 odvažovacího typu, ve kterém je uvedená půda vedena skrze násypku 19 směšovacího stroje do směšovacího stroje 20 vybaveného vhodným směšovacím prostředkem 20a.

Vápno se aktivuje již popsáním způsobem v aktivačním zařízení 21. Vápno se skladuje v zásobní nádobě 22, kterou opouští skrze otáčivý ventil 23 ve dně této zásobní nádoby 22 a unášené vzduchem prochází potrubím 24 směšuje se s mastnou kyselinou a ohřívá (již popsáním způsobem) v potrubí 25, které je propojeno s výstupním potrubím 26 do aktivačního zařízení 21. Vzduch se vypouští skrze ventil 27. Zpracované vápno se z aktivačního zařízení 21 vypouští výpustí 28 do násypky 19 a z té směřuje do směšovacího stroje 20. Z tohoto směšovače 20 je smíšená dávka zpracovaného vápna a půdy vedena do nakloněného reaktoru 48 opatřeného směrem nahoru podávajícího šnekového dopravníku 29 otáčeného pomocí motorového prostředku (není znázorněn) ve znázorněném směru. Oxidační vzduch spolu s vodou a/nebo parou, jejichž množství je dáno stechiometrií a teplotními požadavky uvedených chemických reakcí je zaváděn souproudě s proudem smíšené dávky půdy skrze vzduchový vstup 30 do nakloněného reaktoru 48.

Na výstupu 31 z nakloněného reaktoru 48 lze dekontaminovou půdu chladit na vhodně nízkou teplotu, například na teplotu nižší než přibližně 100°C, a následně pokud je to nezbytné, postříkat vhodným smáčecím činidlem, již popsáním způsobem, pomocí rozstříkovací trysky 32 a zavést do hnětacím stroje 33. V uvedeném hnětacím stroji 33 je uvedená dekontaminovaná půda smáčena vodou přiváděnou skrze vstup 34

a odváděna horizontálním šnekovým dopravníkem 36, otáčeným pomocí motorového prostředku (není znázorněn) ve znázorněném směru do výpusti 37 výpustní věže 38 odkud je vypouštěn do vhodného nákladního vozu 39.

Výpustní věž 38 zahrnuje vnitřní ventilátor 40, který vyhání vzduch směrem ven horním otvorem 41 do čistící zóny (není znázorněna) a udržuje lehký podtlak v reaktoru, tj. přibližně 98 Pa až 294 Pa za účelem minimalizování těkajících emisí.

Dekontaminovaná půda může být zaváděna do zhutňovací zóny (není znázorněna) a/nebo do zavažky.

Následující experimenty jsou uvedeny za účelem řešení výše popsaných technických problémů tohoto vynálezu.

Experiment A- Rozklad uhlovodíků

Testovací zařízení pro rozklad uhlovodíků je znázorněno na obrázku 2, který zobrazuje laboratorní pec 200 včetně trubice 201 opatřené náplní 202 tvořenou směsí půdy a vápna, tj. vápna zpracovaného za použití mastné kyseliny podle vynálezu. Laboratorní pec 200 je opatřena topnou spirálou 203, která obklopuje uvedenou trubici a má elektrické vedení 204, které poskytuje elektrickou energii topné spirále 203.

Trubice 201 je opatřena kyslíkovou vstupní trubicí 205 a soustřednou uhlovodíkovou vstupní trubicí 206. Výstupní trubice 207 vede plynnou fázi k vhodnému rozkladu.

Postup testu zahrnuje následující kroky:

a) 60 cm dlouhý křemenný trubicový reaktor s vnitřním průměrem 1,58 cm se naplní dostatečnou dávkou 35% směsi vápna v písčité půdě, která vytvoří aktivní (vyhřívanou zónu) lože s výškou přibližně 40 cm;

b) Jakmile uvedený reaktor dosáhne požadovaných provozních teplot, které ukazuje typický teplotní profil na obrázku 3, začne se do uvedeného reaktoru otvorem nacházejícím se v blízkosti dna naplněného sloupce zavádět při určitém předem zvoleném průtoku, který by se měl pohybovat mezi 50 ml/min a 900 ml/min, vzduch, kyslíkem obohacený vzduch nebo čistí kyslík;

c) Následně je do horké zóny uvedeného reaktoru přibližně 10 cm nade dnem uvedeného sloupce vstřikován methan, který je podobně jako benzen extrémně odolný vůči oxidaci a vykazuje vysokou teplotu samovznícení ve srovnání s dalšími uhlovodíky. Průtok methanu se mění od 6 ml/min do 70 ml/min, čímž se získá ekvivalentní složení vstupního plynu v rozmezí od 2 % do 27 %. Stojí za pozornost, že posledně uvedené provedení se týká experimentu, při kterém se používá tato vysoce hořlavá směs methanu v čistém kyslíku;

d) Teplotní profily v reaktoru byly monitorovány pomocí posuvného termočlánku v celém průběhu experimentu. Tento postup umožňuje jak stanovit teplotu která je žádoucí pro získání požadované úrovně oxidace tak detekování všech teplot vznícení, které nepochybně znamená počátek nežádoucího vysokoteplotního hoření;

e) Proud plynu unikající z horní části reaktoru se postupně dopravuje skrze: i) kondenzátor - za účelem ochlazení plynu a izolování vody, vznikající v důsledku oxidace methanu, ii) sušič na bázi chloridu vápenatého - za účelem izolování posledních stop vodní páry, iii) spektroskopický analyzátor - za účelem určení zbývajících koncentrací všech dosud existujících uhlovodíků, a iv) kyslíkový analyzátor - za účelem stanovení a umožnění regulace obsahu přebytečného kyslíku;

f) Vzorky plynů byly rovněž podrobeny chromatografické analýze za účelem zmonitorování vývoje oxidu uhličitého a určení methalových zbytků v případě, že je koncentrace této složky ve výstupní plynné fázi vyšší než provozní rozsah uvedené spektroskopie.

Výsledky experimentů prováděné pomocí popsaného zařízení potvrdily, že uvnitř naplněného lože bylo dosaženo značného stupně nehořlavé oxidace methanu, ve vzduchu při teplotách řádově 570°C až 590°C. Tato teplota se postupně snižuje na přibližně 540°C, zatímco se koncentrace kyslíku v obohaceném vzduchu zvyšuje směrem ke 100%. Vzhledem k vzrůstajícímu naředění methanu, ke kterému dochází v důsledku jeho vyčerpání a vzniku vodní páry jako produktu oxidační reakce, bude dosaženo úplného rozkladu methanu pouze zvýšením teploty na 700°C. Ve skutečnosti bylo při této teplotě množství methanu dosud existujícího ve vytékajícím proudu nižší než detekční mez 2 ppm až 5 ppm.

Tato zjištění ukazují, že ideální reaktor by měl umožnit jak regulaci teploty lože, tak teplotní profil podél délky reaktoru.

Před vyčerpáním vápna v horních oblastech statického lože, se oxid uhličitý vytvořený oxidační reakcí absorboval uhličitanem vápenatým a koncentrace plynné fáze se redukuje pod detekovatelné objemy. Bez ohledu na fakt, že methalové koncentrace ve vzduchu a/nebo kyslíkovém přívodního proudu daleko převyšuje spodní mez výbušnosti tohoto uhlovodíku, nedochází v tomto reaktoru nikdy k žádné detonaci. To potvrzuje inherentní stabilitu a bezpečnost uvedeného způsobu podle vynálezu. Jakkoliv není žádoucí vázat se na určitou teoretickou interpretaci, předpokládá se, že tento krajně žádoucí účinek je pravděpodobně důsledkem toho, že tepelná kapacita materiálu lože a velmi krátká zážehová dráha mezi částicemi tvořícími lože zabraňuje buď neomezenému zvýšení teploty nebo propagaci zážehového čela.

To potvrzuje inherentní stabilitu a bezpečnost způsobu podle vynálezu. I když není žádoucí omezování teoretické předpoklady, dá se předpokládat, že tato maximálně žádaná vlastnost vzniká v důsledku toho, že tepelná kapacita materiálu uvedeného lože a velmi krátká dráha plamene mezi částicemi tvořícími lože zabraňují neomezenému zvyšování teploty nebo propagaci čela plamene.

Experiment B - destrukce chlorovaných organických sloučenin

Zařízení použité při provádění těchto experimentů zabývajících se destrukcí chlorovaných organických sloučenin je znázorněn schematicky na obrázku 4. Jak ukazuje tento obrázek součástí testovací pece 400 je trubice 401 opatřená výplní 402 na bázi pudy a vápna v reaktorové sekci 403, která je ekvivalentní s

touto částí znázorněnou na obrázku 2. Topná spirála 404 opatřená elektrickým vedením 405 obklopuje vyplněnou část uvedené trubice. Horní, nevyplněná část uvedené trubice 401 představuje sekci 406 dohořívání. Reaktor je rovněž opatřen topnou spirálou 407 spojenou s elektrickým vedením 408, které této spirále poskytuje elektrickou energii.

Kyslíkový vstup 409 ústí do spodní části výplňového lože 402 a vstup 410 chlorovaného uhlovodíku ústí do střední části uvedeného výplňového lože 402. Výstupní trubice 411 vede plynnou fází do absorberu.

Reaktor tvořený 75 cm dlouhou hliníkovou trubicí s vnitřním průměrem 1,587 cm zavěšený ve dvouzónové peci, přičemž teplota každé zóny byla nezávisle regulovatelná. Spodní zóna byla opatřena vstřikovacím otvorem pro vstřikování kyslíku, který se nachází blízko základny a vstřikovacím otvorem pro vstřikování chlorovaného uhlovodíku (trichlorbenzenu), který je umístěn v uvnitř vyhřívané oblasti. Tato zóna obsahující výplň tvořenou vápnem a půdou, jejíž aktivní hloubka je přibližně 20 cm a, jak ukazuje obrázek 5, vykazuje podél své délky teplotní gradient který se zvyšuje od 400°C v místě vstřikování chlorované organické látky do 750°C na horní hranici uvedeného lože, čímž se zajistí nejdříve odpaření a potom postupně celková destrukce vstupující kontaminující složky.

Uvedená horní zóna reaktoru se udržuje při v podstatě vyšší průměrné teplotě, tj. přibližně při teplotě 1250°C. To zajišťuje, aby všechny chlorované zbytky nebo škodlivé meziproducty, které by mohly unikat z první zóny, musely čelit teplotám a retenčním

kteřá potvrdila předcházející domněnku a tedy potvrdila, že uvedený způsob podle vynálezu je schopným způsobem pro destrukci chlorovaných organických kontaminačních látek.

Extenzivní laboratorní studie (jak již byly popsány) potvrdily, že uvedený způsob podle vynálezu je schopen dosáhnout v podstatě kompletní destrukce širokého spektra uhlovodíkových látek, jejichž v rozsah sahá od methanu až po destiláty minerálních olejů s vysokou molekulovou hmotností, zkombinováním hydrolýzy, pyrolýzy a oxidace. Kromě toho za předpokladu vhodné kontroly a dodržování reakčního mechanismu je možné provést tuto oxidaci, aniž by přitom byly vyvolány vysoké teploty zpravidla související s konvenčním hořením. Přesněji řečeno se ukázalo, že izolování všech měřitelných stop methanu z výstupního plynného proudu reaktoru odpovídají teploty přibližně 700°C. Je dosaženo úplné dechlorace a destrukce vysoce ohnivzdorných polychlorovaných aromatických uhlovodíků, například trichlorbenzenu (a většiny podobných polychlorovaných benzenů), aniž by vznikaly nežádoucí polyaromatické dioxinové a furanové vedlejší produkty. Vzhledem k tomu bude v případě, že se uvedená oxidace provede za použití relativně čistého kyslíku, minimální celkový plynný proud opouštějící uvedené zpracovatelské zařízení a bude obsahovat pouze dusík, který se do zařízení zavedl spolu s materiálem, stopy oxidu uhličitého a nezkondenzovanou vodní páru.

V důsledku relativně nízkých teplot, se kterými přicházela do styku směsná dávka zpracovaného vápna a půdy, jak je tomu při průchodu zařízení k provádění určeného k provádění

uvedeného způsobu, by měly být míra odpařování těžkých kovů (jiných než rtuti) a stupeň dusíkové fixace zanedbatelné.

Způsob podle vynálezu znamená nové řešení asanace půd a dalších granulovaných substrátů kontaminovaných uhlovodíky nebo dalšími nebezpečnými organickými druhy, například polychlorovanými bifenyly, pentachlorofenolem a dalších nosičů rozšířených a škodlivých látek znečišťujících životní prostředí a představuje skutečně schopnou a atraktivní alternativní způsob.

Jedinečným znakem vynálezu a tím, co ho odlišuje od dalších méně úspěšných dechloračních procesů pracujících na bázi vápna, je to, že u něj nedochází jako u dřívějších způsobů k ohřívání směsi kontaminované půdy a vápna, které spolu s konfigurací těchto dřívějších systémů nepochybně způsobovalo, že uvedené organické látky byly vyháněny z uvedené reakční zóny a tedy z prostoru rozkladné teploty v důsledku jejich přechodu do plynné fáze ještě před uplynutím odpovídající expoziční doby nezbytné pro rozklad uvedené sloučeniny.

PV 974 - 95

32	PRÍL.	URAD PRŮMYSLŮVĚH VLASTNÍCI VV	25 IX 95	DOŠLO	60067	č.j.
----	-------	-------------------------------------	----------	-------	-------	------

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zneškodnění olejovitými uhlovodíky kontaminované půdy smísením oxidu kovu alkalických zemin s povrchově aktivním činidlem, které dočasně pozdrží reakci mezi oxidem kovu alkalických zemin a vodou až do okamžiku kdy oxid kovu alkalických zemin zreaguje s olejovitým uhlovodíkem kontaminovanou půdou, smísením oxidu alkalického kovu nesoucího povrchově aktivní činidlo s olejovitým uhlovodíkem kontaminovanou půdou a uvedením oxidu kovu alkalických zemin spolu s olejovitými uhlovodíky kontaminovanou půdou do reakce s vodou, v y z n a č e n ý t í m , že

a) Jemně rozemleté vápno, které je buď předehřáto na teplotu od přibližně 50°C do 80°C, nebo které je takto ohřáto po ošetření, se ošetří hydrofóbizačním činidlem, kterým je při pokojové teplotě čirá snadno rozstříkovatelná kapalina, která je v podstatě tvořena směsí mastných kyselin majících přibližně 6 až 12 atomů uhlíku, čímž se získá zpracované vápno, v němž je jemně rozemleté vápno rovnoměrně potaženo uvedeným hydrofóbizačním činidlem;

b) uvedené zpracované vápno se smísí v poměru přibližně 1:6 až 1:1 s uvedenou fyzikálně předem zpracovanou, vlhkou uhlovodíky kontaminovanou půdou za podmínek vysokých střižných sil, přičemž stupeň míchání se alespoň blíží

mikroskopickému stupni míchání, čímž se získá smíšená vsádka zpracovaného vápna a půdy;

c) vsádka takto promíchaného zpracovaného vápna a půdy se dopraví do uzavřené reakční nádoby a to buď tak, že se pozvolna kontinuálně pohybuje skrze uvedenou uzavřenou nádobu, nebo je uvedená vsádka do uvedené uzavřené reakční nádoby zaváděna vsádkovým způsobem, přičemž doba zdržení smíšené vsádky v uzavřené reakční nádobě se pohybuje od 10 do 45 minut, přičemž v uvedené smíšené vsádce zpracovaného vápna a půdy proběhne hydratace vápna a v podstatě současně se do uvedené reakční nádoby zavede vzduch nebo kyslíkem obohacený vzduch spolu s parou a/nebo vodou, v důsledku čehož dojde k bezplamenné středně-teplotní oxidaci alespoň jednoho z uvedených uhlovodíků a degradačních produktů hydrolýzy uhlovodíků a zkontaktování organických složek a zbytků produktů neúplné oxidace s uvedenou dávkou zpracovaného vápna a půdy při postupně se zvyšující teplotě, která je nezbytná pro dokončení všech hydratačních, hydrolyzačních a oxidačních reakcí, a přičemž se teplo uvedené hydratační reakce zadržuje v uvedené uzavřené reakční nádobě;

d) dekontaminovaný produkt je vypouštěn z uvedené uzavřené reakční nádoby vedením uvedeného dekontaminovaného půdního produktu, v suché, prašné, hydrofóbní formě zónou, ve které mohou být postříkány povrchově aktivním činidlem, čímž se získá ošetřený dekontaminovaný půdní produkt; a

e) uvedený ošetřený dekontaminovaný půdní produkt je veden do směšovače, kde je smísen s vodou jejíž množství se

pohybuje v rozmezí přibližně od 5% do 25% v závislosti na množství uvedeného ošetřeného dekontaminovaného půdního produktu, čímž se získá v podstatě bezprašný produkt.

2. Způsob podle nárok 1, v y z n a č e n ý t í m , že do uvedené fyzikálně předběžně zpracované, vlhké, uhlovodíkem kontaminované půdy se zabudovává přibližně až 1% hmotnosti hydroxidu sodného, vztaženo na hmotnost vápna.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č e n ý t í m , že uvedená olejovitým uhlovodíkem kontaminovaná půda má maximální velikost zrna menší než přibližně 5 cm.

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, v y z n a č e n ý t í m , že směr proudění uvedeného zaváděného vzduchu nebo kyslíkem obohaceného vzduchu skrze uvedenou reaktivní nádobu je souprůdný se směrem proudění uvedené smísené vsádky zpracovaného vápna a půdy.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č e n ý t í m , že uvedený zaváděný vzduch nebo kyslíkem obohacený vzduch proudí z místa zavádění do uvedené reakční nádoby do místa vypouštění z uvedené reakční nádoby.

6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m , že uvedené povrchově aktivní činidlo zahrnuje komerční

nebo průmyslová mýdla nebo detergenty v koncentraci přibližně od 30 % do 80 % hmotnosti.

7. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m , že uvedené povrchově aktivní činidlo zahrnuje vodný roztok hydroxidu sodného.

8. Způsob podle nároku 7, v y z n a č e n ý t í m , že koncentrace uvedeného hydroxidu sodného se pohybuje v rozmezí přibližně od 5 % do 10 % hmotnosti.

9. Způsob podle některého z nároků 1 až 8, v y z n a č e n ý t í m , že zahrnuje chlazení uvedené dekontaminované půdy na teplotu nižší než je přibližně 100°C a následný postřik dekontaminované půdy uvedeným povrchově aktivním činidlem.

10. Činidlo tvořené směsí, která je při pokojové teplotě kapalná a snadno rozstřikovatelná, přičemž uvedená směs zahrnuje směs kapalných mastných kyselin majících 6 až 12 atomů uhlíku a je rovnoměrně nanesena ve formě povlaku na jemně rozemleté vápno, pro použití jako upravené vápno při způsobu podle některého z nároků 1 až 9.

11. Činidlo podle nároku 10, v y z n a č e n é t í m , že množství uvedených mastných kyselin je dostatečné pro úplné obalení jemně rozemletého vápna, například představuje přibližně

0,5 % do 2,5 % hmotnosti, výhodně přibližně 1,0 % hmotnosti uvedeného složení.

12. Činidlo podle nároku 10 nebo 11, v y z n a č e n é t í m , že velikost zrn jemně rozemletého vápna se pohybuje přibližně od 3 do 5 mesh/cm s velikostí otvorů 2,0 mm.

13. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12 v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje převažující množství kyseliny kaprylové a kyseliny kaprinové.

14. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12 v y z n a č e n é t í m , že uvedená směs mastných kyselin zahrnuje kyselinu kapronovou, kyselinu kaprylovou, kyselinu kaprinovou kyselinu laurovou.

15. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje přibližně 1% kyseliny kapronové, přibližně 55 % kyseliny kaprylové, přibližně 42 % kyseliny kaprinové a přibližně 2 % kyseliny laurové.

16. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje přibližně 8,0 kyseliny kaprylové, přibližně 7,0 kyseliny kaprinové, přibližně 48,0 kyseliny laurové, přibližně 17,5 kyseliny

myristové, přibližně 6,0 kyseliny olejové a přibližně 2,5 kyseliny linoleové.

17. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje přibližně 47 % kyseliny laurové, přibližně 19 % kyseliny myristové, přibližně 9 % kyseliny palmitové, přibližně 7% kyseliny olejovém méně než přibližně 3 % kyseliny stearové, a více než přibližně 15 % dalších mastných kyselin s nízkou molekulovou hmotností.

18. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje zejména kyselinu laurovou stejně jako kyselinu kaprylovou, kyselinu kaprinovou, kyselinu laurovou, kyselinu myristovou, kyselinu palmitovou a kyselinu olejovou.

19. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje přibližně 6,5 % kyseliny kaprylové, přibližně 2,7 % kyseliny kaprinové, přibližně 45,8 % kyseliny laurové, přibližně 19,9 % kyseliny myristové, přibližně 6,9 % kyseliny palmitové a přibližně 18,1 % kyseliny olejové.

20. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje zejména kyselinu laurovou stejně jako kyselinu kaprylovou,

kyselinu kaprinovou, kyselinu laurovou, kyselinu myristovou, kyselinu palmitovou, kyselinu stearovou, kyselinu olejovou a kyselinu linoleovou.

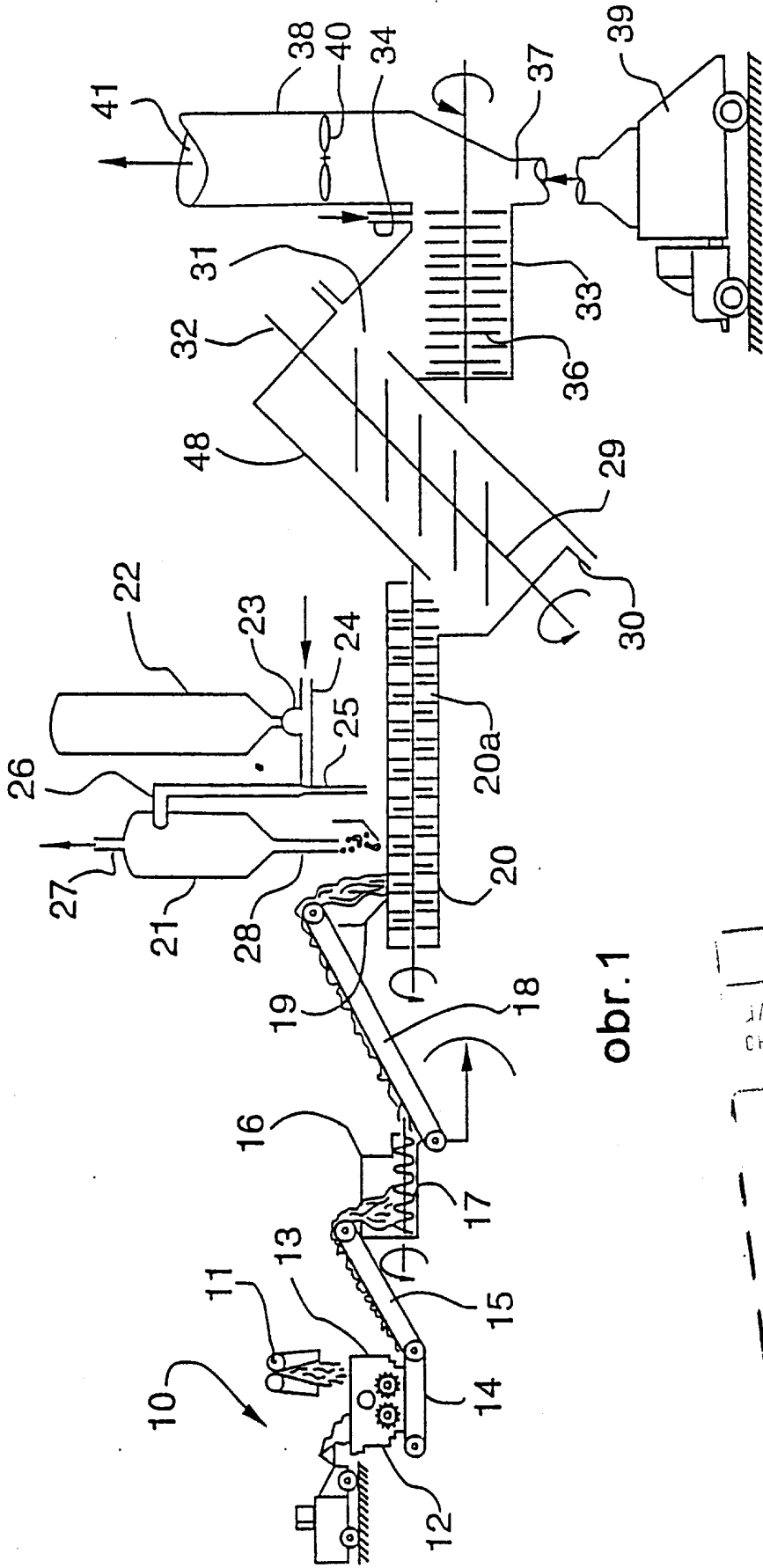
21. Činidlo podle některého z nároků 10 až 12, v y z n a č e n é t í m , že uvedená kapalná směs mastných kyselin zahrnuje přibližně 3,0 % kyseliny kaprylové, přibližně 3,0 % kyseliny kaprinové, přibližně 52,0 % kyseliny laurové, přibližně 15,0 % kyseliny myristové, přibližně 7,5 % kyseliny palmitové, přibližně 2,5 % kyseliny stearové, 16,0 % kyseliny olejové a 1,0 % kyseliny linoleové.

22. Způsob poskytování činidla podle některého z nároků 10 až 21, v y z n a č e n ý t í m , že kapalná směs uvedených mastných kyselin se zavádí do rozstřikovací trysky a tato směs uvedených mastných kyselin se rozstřikuje do stoupajícího proudu vzduchu nesoucího jemné částičky vápna.

23. Způsob podle nároku 22, v y z n a č e n ý t í m , že tlakový gradient v uvedené rozstřikovací trysce se pohybuje přibližně od 69 kPa do 208 kPa.

24. Způsob podle nároku 22 nebo 23, v y z n a č e n ý t í m , že se rychlost proudění vzduchu pohybuje v rozmezí přibližně od 910 m/min do přibližně 1820 m/min.

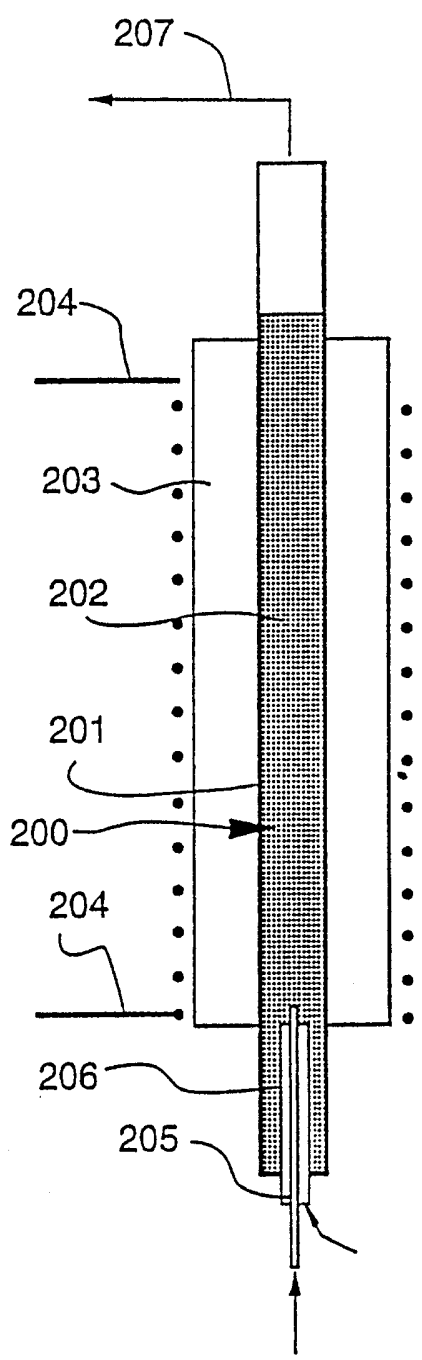
Zastupuje:



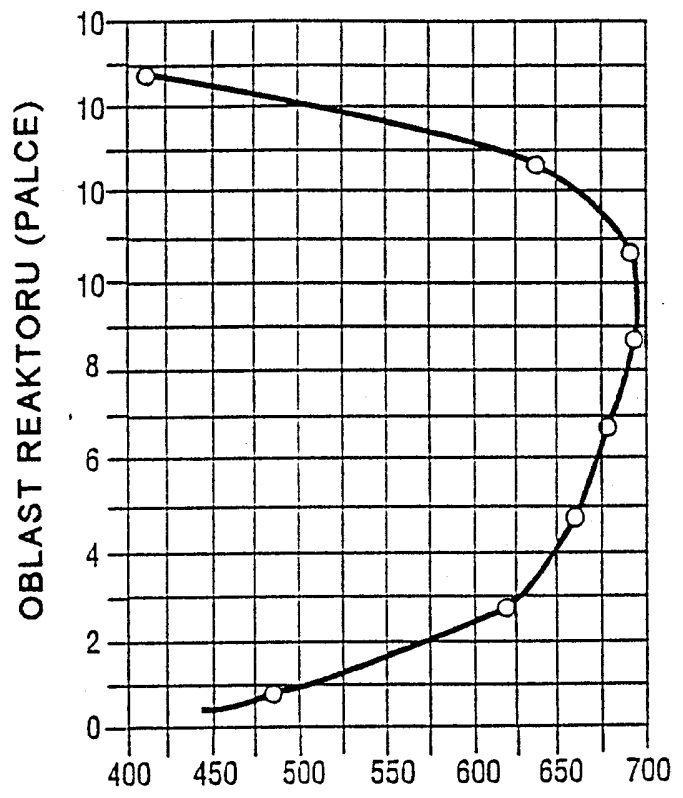
obr. 1

Č.j. 1160067
DOŠLO 25. IX. 95
URAD PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
PŘÍL.

č.j. 160067
 00310
 25 IX 95
 ÚRAD
 PRŮMYŠLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ
 PŘÍL.



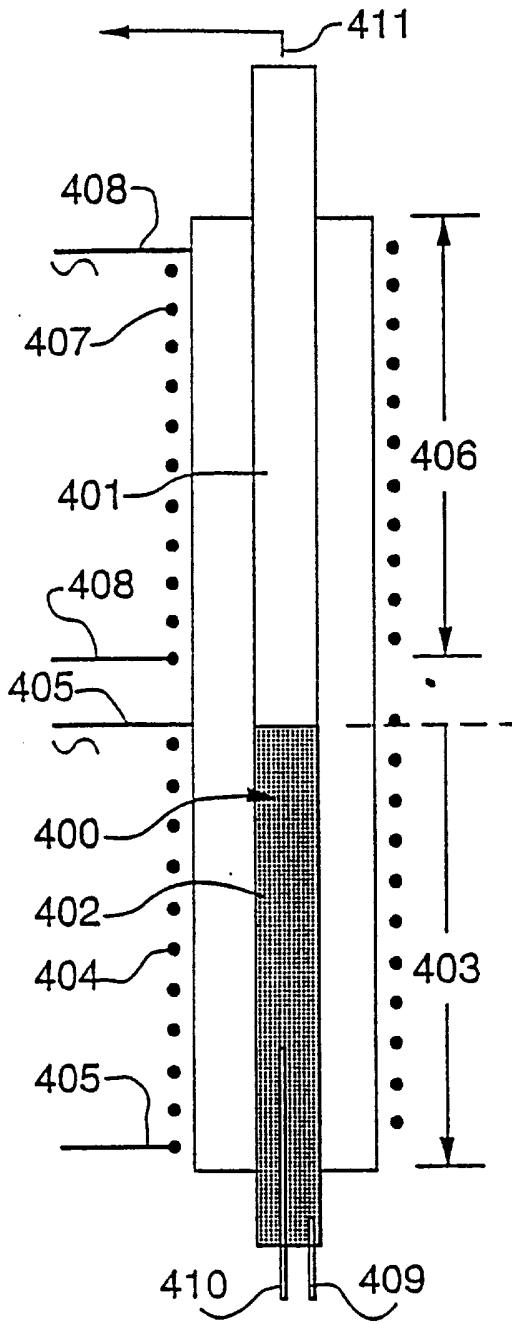
obr.2



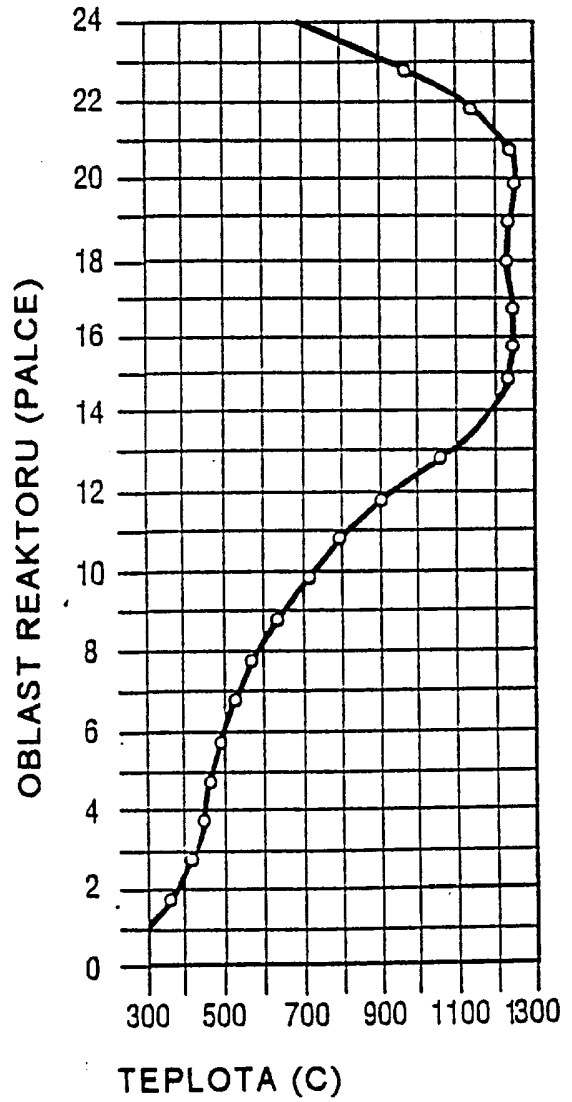
TEPLOTA (C)
TYPICKÝ TEPLOTNÍ PROFIL REAKTORU

obr.3

U RAD
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ
 PŘÍL.
 25 IX 95
 DOŠLO
 160067
 č.j.



obr.4



TYPICKÝ TEPLOTNÍ PROFIL PECE

obr.5