FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

(21) Číslo přihlášky : 2100-90.I
 (22) Přihlášeno : 26 04 90
 (30) Prioritní data :
 (40) Zveřejněno : 18 03 92
 (47) Uděleno : 24 06 92
 (24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 12 08 92

(13) Druh dokumentu : B6
 (51) Int. Cl.⁵ :
 F 27 B 17/00
 F 27 D 11/00

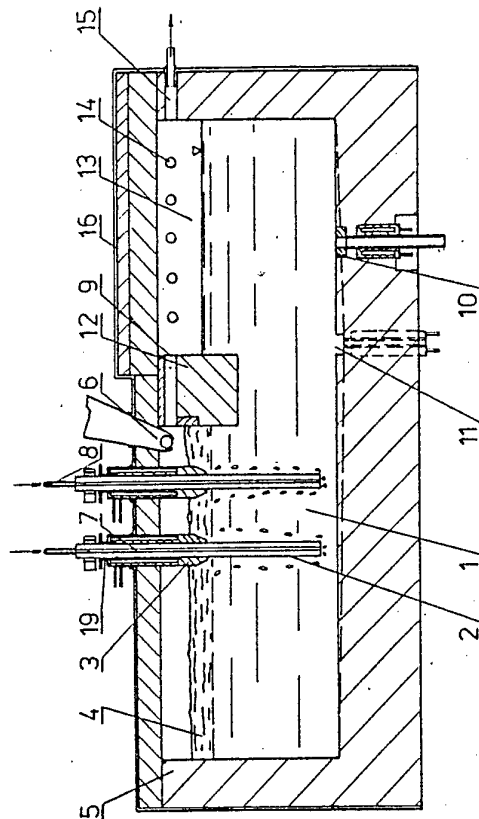
(73) Majitel patentu : ČVUT-FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ, PRAHA

(72) Původce vynálezu : NĚMEČEK MILOSLAV ing.DrSc., PRAHA

(54) Název vynálezu : Elektrická tavicí pec

(57) Anotace :

Tavicí pec pro taveninu s vrstvou vsázky sestává z hermeticky uzavřeného prostoru (1) pece a shora zavedených elektrod (2) v chlazených průchodkách (3). Elektrody (2) jsou opatřeny dutinami (7) pro přívod plynu do taveniny (18) a spodní konce průchodek (3) jsou umístěny mezi stropem (17) uzavřeného prostoru (1) a taveninou (18). Nad vsázkou (4) je vytvořen nejméně jeden otvor (9) pro odvod plynných zplodin tavení.



Vynález se týká elektrické tavicí pece, vhodné zejména pro tavení a zeskelňování popílků ze spálených odpadů, popřípadě kalů z odpadních vod, s uzavřeným prostorem se shora zavedenými elektrodami, umístěnými v chlazených průchodkách.

Zneškodnění toxických nebo jinak škodlivých popílků ze spaloven tuhého domovního odpadu, popřípadě dehydrovaného kalu z čistíren odpadních vod se mimo jiné provádí roztavením popílku a jeho přeměnou na relativně inertní a velmi stálou skelnou hmotu.

Dosud se tavení provádí v elektrické peci, která musí být hermetická, aby bylo zabráněno úniku jedovatých a škodlivých plynných produktů tavení. Ve světě jsou ve vývoji popřípadě na základě podobného využití - prach z ocelářských pecí - doporučovány vysokoteplotní pece obloukové, popřípadě nížeteplotní pece odporové. Oba druhy jsou odsávané, to je oddělené od okolí hermetickým pláštěm s různě dokonale těsněnými průchody. Oba druhy pecí jsou pro účely tavení popílku z odpadů a kalů nevýhodné.

Obloukové tavicí pece pracují s vysokou teplotou, jejich grafitové elektrody redukují oxidy kovů v taveném popílku, což má smysl pouze při recyklaci kovů z hutního prachu, kromě toho jejich utěsnění vůči okolí je znesnadněno pohybem elektrod při regulaci hoření oblouku.

Odporové pece se stropním topením při přenosu tepla z topných těles přes vrstvu popílku do hladiny taveniny nedosahují dobré homogenizace utaveného popílku. Příčinou je kromě nevhodné teplotní konvekce v tavicím prostoru také úzký teplotní interval zpracovatelnosti vznikající skloviny. Oba druhy pecí mají také relativně značnou spotřebu elektrické energie.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny elektrickou tavicí pecí pro taveninu s vrstvou vsázky, sestávající z uzavřeného prostoru se shora zavedenými elektrodami v chlazených průchodkách podle vynálezu. Jeho podstatou je to, že elektrody jsou opatřeny dutinami pro přívod plynu do taveniny a spodní konce průchodek jsou umístěny mezi stropem uzavřeného prostoru a taveninou. Nad vsázkou je vytvořen nejméně jeden otvor pro odvod plynných zplodin tavení.

Elektrody jsou s výhodou umístěny v polovině prostoru, v níž je vstup pro zakládání vsázky.

Dále je výhodné v horní části prostoru vytvořit dělicí přepážku a do oddělené části umístit horní elektrický otop.

Elektrody mohou být v průchodkách utěsněny komorovými ucpávkami z minerálních žárovzdorných vláken.

Elektrická tavicí pec podle vynálezu pracuje s nižšími teplotami, čímž dochází k tomu, že kovy obsažené v popílku zůstávají ve formě oxidů vázány v tavenině. Tato elektrická pec má nižší energetické ztráty. Elektrody zavedené shora procházejí vrstvou

vsázky, která v případě popílku ze spaloven městských odpadů a kalů obsahují uhlík, jehož redukující účinek brzdí oxidaci elektrod a průchodek. Tímto uspořádáním se snižuje spotřeba použité chladicí vody v průchodkách. Přívod plynu elektrodami do taveniny podporuje homogenizaci a pohyb taveniny. Plyn zároveň elektrody chladí, ale teplo potřebné na jeho ohřev zůstává v tavenině a v sázce. Elektrody nejsou napadány elektrokorozi, proto mohou tyto být vyrobeny z levnějších kovů.

Tlak přiváděného plynu je ukazatelem hloubky ponoření elektrod a jeho pokles signalizuje zkrácení elektrody korozi a potřebu jejího zasunutí do taveniny.

Výhodou dvojitého tavicího prostoru je to, že v části s elektrodami probíhá intenzivní tavení přímým průchodem elektrického proudu, vyvolané proudění podporuje tavení a homogenizaci a rozprostírá trvale zakládanou vrstvu vsázky popílku po povrchu taveniny.

Horní elektrický otop vyhřívací části jednak přímým sáláním na hladinu podporuje dokončení tavicího procesu a homogenizaci a zároveň vytváří horký prostor pod stropem vyhřívací části, který podporuje pyrolýzu toxických produktů tavicího procesu před jejich odchodem odváděcím otvorem.

Dobrá hermetičnost podpořená ucpávkami v průchodkách z žárovzdorných minerálních vláken a pomalý průchod zplodin vyhřívací částí pece zvyšuje bezpečnost rozkladu jedovatých sloučenin.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popisu příkladu konkrétního provedení podle připojeného výkresu, kde je v bokorysu znázorněn řez elektrickou tavicí pecí podle vynálezu.

Elektrická tavicí pec je tvořena hermeticky uzavřeným prostorem 1 se shora zavedenými elektrodami 2, které jsou umístěny v chlazených průchodkách 3 procházejících stropem 17. Spodní konce průchodek 3 jsou umístěny ve vrstvě vsázky 4 a elektrody 2 jsou opatřeny dutinami 7 pro přívod plynu do taveniny 18. V horní části prostoru 1 je vytvořena pod stropem 17 přepážka 12 a ve vzniklé vyhřívací části 13 je umístěn horní elektrický otop 14. Elektrody 2 jsou umístěny blíže k místu vstupu 6 základní vsázky, vzdáleněji od boční stěny 5. V dělicí přepážce 12 a boční stěně 5 jsou vytvořeny otvor 9 a další otvor 15 pro odvod plynných zplodin tavení. Ve dnu prostoru 1 je umístěn speciální výtok 10 a výpust 11. Celé těleso pece je opatřeno hermetickým pláštěm 16.

Tavení popílku probíhá v části hermeticky uzavřeného prostoru 1, do kterého shora ze stropu 17 zasahují elektrody 2 připojené na zdroj střídavého elektrického proudu. Mezi nimi se v elektricky vodivé tavenině 18 vyvíjí průchodem proudu Jouleovo teplo, kterým se odtavuje vrstva vsázky 4 popílku zakládaného v místě vstupu 6 na hladinu jeho taveniny 18. Umístění elektrod 2 blíže k místu vstupu 6 zakládání popílku a vzdáleněji od zadní stěny 5 uzavřeného prostoru 1 způsobuje silný vzestupný tepelný proud taveniny 18, který pod vrstvou vsázky 4 směřuje především

k boční stěně 5. Pod jejím ochlazujícím účinkem klesá dolů, což vytváří jednoznačné proudění odporující tavení a homogenizaci a rozprostírá trvale zakládanou vrstvu vsázky 4 popílku po povrchu taveniny 18. Intenzitu proudění popsaného charakteru podstatně podporuje přívod plynu dutinami 7 elektrod 2 z potrubí 8. Tento plyn chladí elektrody 2, jeho ohřátí však je využito v tepelné bilanci taveniny 18. Podstatnou funkci v chlazení elektrod 2 však mají chlazené průchodky 3 zasahující až do vrstvy vsázky 4 zakládaného popílku. Také samotná tato vrstva vsázky 4, která je ve styku se žhavými částmi elektrod 2 mezi spodním koncem průchodky 3 a rozhraním popílku a taveniny 18 přispívá k chlazení horních konců elektrod 2. Chlazení elektrod 2 v průchodkách 3 brání jejich oxidaci a hladinové korozi, oxidaci potlačuje také mírný obsah nespáleného uhlíku v popílku. V horní části průchodek 3 mohou být uspořádány ucpávky 19 z minerálních žárovzdorných vláken, které podpoří hermetičnost pece. Přívod bubblingového plynu dutinou 7 elektrody 2 dovolí poměrně jednoduše, měřením jeho tlaku, zjistit stupeň zkrácení elektrody 2 korozi jejího konce v tavenině 18. To usnadní seřizování výkonu pece a symetrizaci jejího odběru zasouváním elektrod 2. Vyhřívací část 13, v tomto příkladném provedení s horním otopem 14 například s odporovými topnými tělesy zároveň slouží k pyrolyze škodlivých a toxických produktů tavení popílku. Ty odcházejí z uzavřeného prostoru 1 nad vrstvou vsázky 4 otvorem 9 v přepážce 12, ohřívají se na potřebnou teplotu ve vyhřívací části 13 a odsávají se dalším otvorem 15 k zařízení, které je zneškodní. Tavenina 18 ve formě tekuté skloviny odchází v tomto příkladném provedení kontinuálně speciálním výtokem 10 a vyredukované níže tavitelné kovy mohou být občasné vypouštěny výpustí 11 ve svažitém dnu pece.

Elektrická tavicí pec nalezne uplatnění zejména při tavení a zeskelňování popílků ze spálených odpadů popřípadě kalů z odpadních vod.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Elektrická tavicí pec pro taveninu s vrstvou vsázky, sestávající z uzavřeného prostoru se shora zavedenými elektrodami v chlazených průchodkách, vyznačující se tím, že elektrody (2) jsou opatřeny dutinami (7) pro přívod plynu do taveniny (18) a spodní konce průchodek (3) jsou umístěny mezi stropem (17) uzavřeného prostoru (1) a taveninou (18), přičemž nad vsázkou (4) je vytvořen nejméně jeden otvor (9) pro odvod plynných zplodin tavení.
2. Elektrická tavicí pec podle bodu 1, vyznačující se tím, že elektrody (2) jsou umístěny v polovině prostoru (1), v níž je vstup (6) pro zakládání vsázky (4).
3. Elektrická tavicí pec podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že v horní části uzavřeného prostoru (1) je vytvořena dělicí přepážka (12), přičemž v oddělené části (13) je umístěn horní elektrický otop (14).

4. Elektrická tavicí pec podle bodů 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že elektrody (2) jsou v průchodkách (3) utěsněny komorovými ucpávkami (19) z minerálních žárovzdorných vláken.

1 výkres

