



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

199 308

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 78
(21) PV 8729-78

(51) Int. Cl.³ C 03 B 5/02
G 21 F 9/00

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 10 82

(75)
Autor vynálezu

PACOVSKÝ VLADIMÍR ING.CSc., KUTNÁ HORA, KONÁREK FRANTIŠEK, PRAHA
VOJTĚCH OTAKAR ING.CSc., ŘEŽ U PRAHY a SÜSSMILCH JOSEF, DOLANY

(54) Způsob zatavování radioaktivního odpadu do skloviny a zařízení
k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu zatavování radioaktivního odpadu do skloviny, při kterém se radioaktivní odpad a sklotvorné suroviny zahřívají na tavicí teplotu elektrickým indukčním ohřevem a získaná tavenina se vypouští do nádoby určené k trvalému uložení, a zařízení k provádění způsobu, sestávající z tavicí nádoby, která má v průřezu tvar kruhu nebo elipsy, je obklopena induktorem a opatřena v horní části násypkou a v dolní části výtokem, pod kterým je jímací nádoba.

Fixace radioaktivních odpadů jejich zatavováním do sklotvorných látek nebo hornin vyžaduje specifické podmínky určované především aktivitou prostředí. Z důvodů prostorových, manipulačních, hermetizačních a exhalačních se způsob otopu zužuje na oblast vytápění elektrickou energií. Z uvedených důvodů se však nehodí ani způsoby a hlavně elektrické pece, kterých se používá ve sklářském průmyslu k tavení skel.

Ve francouzském patentovém spise č. 2,054.464 je popsán způsob zatavování produktů štěpení do skloviny, jehož podstata spočívá v tom, že kalcinované produkty štěpení a látky, s nimiž tyto tvoří sklovinu, se zahřívají indukcí elektrického proudu o vysoké frekvenci, tj. 10 kHz až 10 MHz a utavené sklo se vypouští po indukčním ohřevu ztuhlé hmoty ve výtoku do jímací nádoby určené k trvalému skladování. Tavení se začíná pomocí kovových třísek, např. z hliníku nebo železa, nebo použitím skla jiného složení, s nižší tavicí teplotou, než má potom použité zatavové sklo. Obsahují-li kalcinované produkty molybden, používá se k zatavování fosforečného skla, obsahují-li kalcinované produkty hliník, používá se zatavování křemičitého skla. K provádění způsobu slouží tavicí nádoba z elektricky izolačního žáruvzdorného materiálu, která má ve vodorovném průřezu tvar kruhu a je obklopena induktorem napojeným na zdroj vysokofrekvenčního proudu a chladičmi trubkami. V horní části tavicí nádoby je násypka pro radioaktivní kalcinát a násypka pro sklotvorné látky, ve dně tavicí nádoby je uprostřed výtok obklopený rovněž induk-

torem. Indukcí je vytápěna i jímací nádoba umístěná pod výtokem. Zařízení jako celek je pak umístěno v uzavřeném prostoru, který je silně odizolován od okolí.

Vysokou frekvencí se zahřívají i dielektrika, takže se nežádoucím způsobem zahřívají i ostatní části pece, které nejsou v přímé souvislosti s tavicím procesem. Protože tavení se provádí přímo indukčním ohřevem, je nutno při natavení používat kovových třísek nebo nízkotavitelných sklovin. Vlastní tavení probíhá vertikálně v poměrně silné vrstvě a výtok musí být rovněž vyhříván. Mimoto výplach po skončení tavby nebo při přechodu na jinou sklovinu je obtížný a zdlouhavý.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tavení se provádí elektrickou indukcí střední frekvence a probíhá v horizontálním směru, přičemž hladina taveniny se udržuje na úrovni nepřesahující o 10 % horní hranu výtoku. K tomu slouží zařízení, jehož podstata spočívá v tom, že tavicí nádoba má tvar kruhu případně elipsy ve svislém průřezu, induktor je napojen na zdroj středofrekvenčního proudu a výtok je umístěn v poslední čtvrtině délky tavicí nádoby směrem od zakládacího prostoru. S výhodou je tavicí nádoba opatřena čepem a naklápacím mechanismem.

Středofrekvenční proud stačí k přímému nebo nepřímému tavení surovin, které probíhá v horizontálním směru v poměrně velmi tenké vrstvě, aniž by se ohřívaly součásti zařízení vyrobené z dielektrik. Plášť pece není nutno chlázit, výtok není nutno zahřívát, při začátku tavení není nutné používat kovových třísek ani skel jiného složení. Po skončení tavby je v peci malý objem zbytkové taveniny, který se náklonem omezí na minimum, a výhodou je i snadno proveditelná dekontaminace pece po ukončení provozního cyklu.

Příkladné provedení vynálezu je popsáno dále a schematicky znázorněno na připojených výkresech, kde představuje

obr. 1 nárysny osový řez zařízení a

obr. 2 bokorysný řez tavicí nádobou v linii A-A z obr. 1.

Tavicí nádoba 1 sestává z boční stěny 2, předního čela 3 a zadního čela 4 (obr. 1). Boční stěna 2 má ve svislém průřezu tvar kruhu (obr. 2), je možné však i provedení ve tvaru elipsy. Tavicí nádobu 1 tvoří kovový plášť 5 z austenitické oceli nebo případně platiny, obalený izolací 6 ze žáruvzdorných vláken a obklopený na boční stěně 2 induktorem 7 napojeným na zdroj 8 středofrekvenčního proudu. U předního čela 3 je zakládací prostor 9, do něhož je shora zasazena násypka 10 s odtokem 11 plyných zplodin fixace. U zadního čela 4 je v poslední čtvrtině délky tavicí nádoby 1 výtok 12, pod nímž je umístěna jímací nádoba 13. V předním čele 3 je pozorovací otvor 14, v zadním čele 4 měřicí otvor 15. Tavicí nádoba 1 je opatřena na výtokové straně čepem 16 a na straně zakládacího prostoru 9 naklápacím mechanismem 17. Tavicí nádoba 1 s příslušenstvím je umístěna v uzavřeném prostoru 18 s izolačními stěnami 19 a celý proces je ovládán neznázorněnými manipulačními a regulačními prostředky umístěnými vně uzavřeného prostoru 18.

Zařízení funguje následovně:

Směs radioaktivního odpadu a sklotvorných látek ve formě frity, kalcinovaného prášku, suspenze nebo roztoku se dodává násypkou 10 do zakládacího prostoru 9 u předního čela 3. Středofrekvenčním proudem 50 Hz až 10 Hz se zahřívá kovový plášť 5 a od něho směs určená k tavení. V případě agresivních sklovin je kovový plášť 5 vyložen ještě žáruvzdornou vyzdívkou, která není znázorněna, tato se zahřeje a předá teplo směsi, která se zahřeje až na tavicí teplotu.

Směs se roztaví a vyčeří a proudí horizontálně směrem k výtoku 12. Přitom se plyné zplodiny fixace odstraňují odtahem 11 mimo uzavřený prostor 18. Jakmile hladina taveniny 20 dosáhne úrovně horní hrany výtoku 12, začne tavenina 20 vytékat výtokem 12 do jímací nádoby 13. Při periodickém odběru se přeruší dodávání směsi do násypky, hladina taveniny 20 klesne a tavenina 20 přestane vytékat. Při přerušení procesu nebo přechodu na jinou taveninu se zvedne naklápací mechanismus 17, tavenina 20 steče k výtoku 12, načež se provedou další opatření, jako výplach, dekontaminace tavicí nádoby 1 apod.

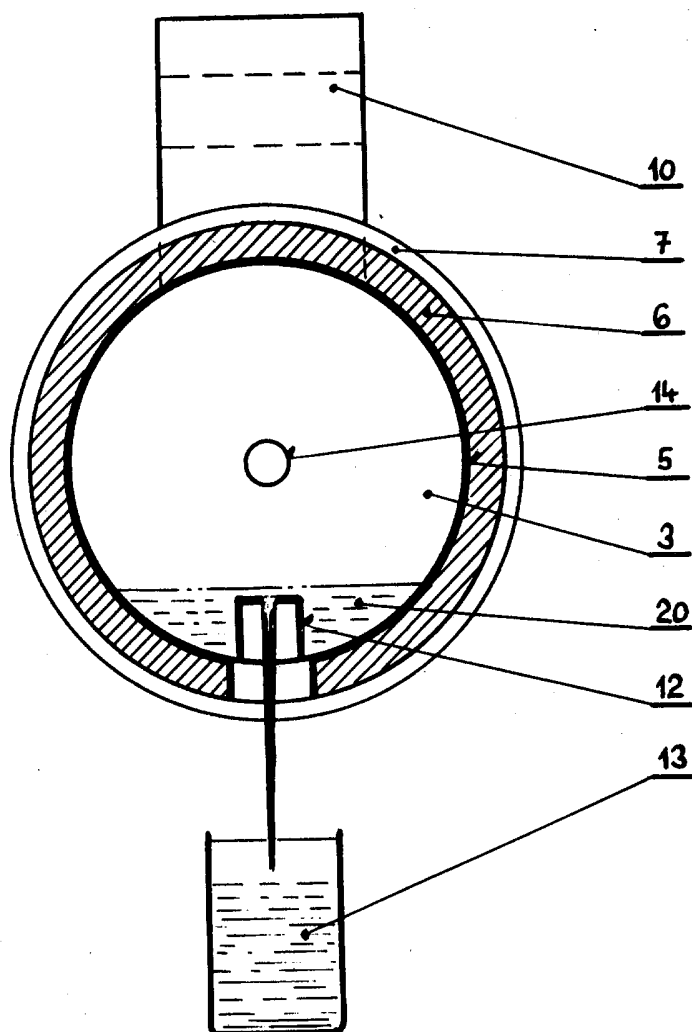
Způsob a zařízení jsou určeny především k nepřetržitému i přetržitěmu zatavování radioaktivního odpadu do skloviny, je možno jich však použít i k tavení jiných materiálů, které vyžadují obdobné zvláštní podmínky, např. hornin a pod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zatavování radioaktivního odpadu do skloviny, při kterém se radioaktivní odpad a sklotvorné suroviny zahřívají na tavicí teplotu elektrickým indukčním ohřevem a získaná tavenina se vypouští do nádoby určené k trvalému uložení, vyznačující se tím, že tavení se provádí elektrickou indukcí střední frekvence a probíhá v horizontálním směru, přičemž hladina taveniny se udržuje na úrovni nepřesahující o 10 % horní hranu výtoku.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, sestávající z tavicí nádoby, která je obklopena induktorem a opatřena v horní části násypkou a v dolní části výtokem, pod kterým je jímací nádoba, vyznačené tím, že tavicí nádoba (1) má tvar kruhu případně elipsy ve svislém průřezu, induktor (7) je napojen na zdroj (8) středofrekvenčního proudu a výtok (12) je umístěn v poslední čtvrtině délky tavicí nádoby (1) směrem od základacího prostoru (9).

2 výkresy

ŘEZ A-A



Obr. 2

O P R A V A

popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 199 308

/51/ Int.Cl.³ C 03 B 5/02
G 21 F 9/00

V popisu vynálezu k autorskému osvědčení č.199 308 chybí
v definici bod č.3,

Správně : 3, Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že tavicí nádoba(1)
je opatřena čepem (16) a naklápěcím mechanismem (17).

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY