

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 12 83
(21) (PV 9900-83)

(40) Zveřejněno 13 08 84

(45) Vydáno 01 10 86

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ C 03 B 5/027

(75)

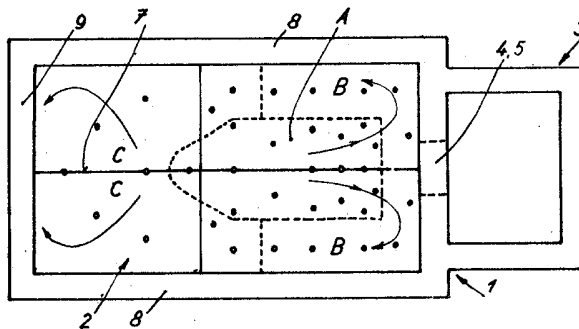
Autor vynálezu NĚMEČEK MILOSLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Sklářská tavicí dvouprostorová pec vytápěná elektrickým proudem

Vynález se týká elektrického tavení skla a řeší problém ovládnutí teplotního proudění skloviny v tavicí části pece.

U sklářské dvouprostorové, elektrickým proudem vytápěné pece s hlubokou tavicí částí se střešovitě vyspádovaným dnem je pracovní část položena výše a oddělena průtokem. Podstata vynálezu spočívá v účelném rozmístění elektrod v tavicí části, která je rozdělena do tří oblastí; centrální oblasti s nejvyšší hustotou elektrod, jejichž účinkem vzniká silné prostorové proudění, jednoznačně cirkulující, přední oblasti, kde je hustota elektrod menší, a zadní oblasti s nejmenší hustotou elektrod.

Pec je vhodná pro kombinovanou ruční i strojní výrobu skla i při kolísavém odběru.



Vynález se týká sklářské tavicí dvouprostorové pece vytápěné elektrickým proudem pomocí Jouleova tepla. Pec se skládá z tavicí části o hloubce minimálně 0,8 m se střeovitým dnem a z pracovní části, jejíž dno je položeno výše než dno tavicí části. Tavicí část je od pracovní části oddělena mostem, případně plovákem. Elektrody v tavicí části jsou rozmístěny nepravidelně a jejich počet směrem k průtoku stoupá.

Různých provedení horizontálních pecí k elektrickému tavení skla je známá celá řada a jsou publikovány např. v Elektrickém tavení skla J.Staňka /Praha 1976, str. 278-304/. Jejich tavicí a homogenizační účinek závisí na samovolné konvekci skloviny, vyvolané rozdílem teplot. Pro charakter této konvekce jsou rozhodující rozměry tavicího prostoru, především jeho hloubka a také jeho tvar.

Dalším důležitým činitelem, ovlivňujícím charakter a intenzitu samovolné konvekce skloviny, je zapojení a rozmístění elektrod v tavicím prostoru a elektrický příkon, který je jim přiváděn. Jsou známa řešení sklářských tavicích pecí, u nichž jsou vertikální elektrody uspořádané po celé ploše dna. Od těchto řešení se očekává vytvoření mnoha cirkulačních buněk pod vsázkou, které způsobí její rovnoměrnější odtavování. Některá řešení, hlavně u elektrických příhřevů, užívají rozmístění elektrod v jedné nebo několika řadách ve dně tavicího prostoru; zde se očekává vytvoření tepelné přehrady a vratného proudění skloviny pod vsázkou, o němž se předpokládá, že je dvojrozměrné, ve svislé rovině procházející podélnou osou tavicího prostoru. Dosažení trojrozměrného cirkulačního proudění rozměrovým uspořádáním tavicího prostoru nebylo dosud navrženo.

Je např. známa pec se střechovitým dnem, jak je uvedeno v patentu USA 3.326.656, k tavení olovnaté skloviny, kdy olovo klesající ke dnu, stéká do stran, kde jsou vytvořeny jámky na jeho občasné vypouštění. Střechovité zvýšení dna v tomto případě neovlivňuje proudění skloviny. Ve stávajících řešeních sklářských tavicích pecí se ve většině případů výšková úroveň dna tavicí a pracovní části podstatně neliší. V ojedinělých případech je pracovní část podstatně hlubší než tavicí.

Jsou známa i řešení, kde je využito výše položeného pracovního prostoru, odděleného mostem nebo plovákem od tavicí části, např. popsané ve švýcarských patentech č.118 109 a č.273 340. Sklovina se zde snadněji ochlazuje na zpracovávací teplotu, avšak tavicí prostory jsou relativně mělké a případně mají členité boční stěny, což nepříznivě ovlivňuje proudění v tavicí části. Vedle pravidelného rozmístění elektrod v tavicí části, které je nejobvyklejší, je známo i jejich nepravidelné rozmístění, kdy počet elektrod směrem k pracovní části stoupá, uvedené např. v A.O.SSSR 477 114. Jedná se však o elektrický příhřev v oblasti tepelného maxima, jehož účinek je zvýšen použitím bublingu.

Společnou vlastností těchto provedení je, že proudění je zde silně závislé na tavicím výkonu. Za těchto okolností je potom velmi obtížné řídit převod tepelné energie do skloviny tak, aby charakter teplotní konvekce a kvalita utavené skloviny zůstaly stálé. [Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí u pece v provedení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tavicí část sestává ze tří oblastí, centrální oblasti, přední oblasti před průtokem a protilehlé zadní oblasti, přičemž hustota elektrod v centrální oblasti je vyšší než hustota elektrod v přední oblasti, ve které je hustota elektrod vyšší než v zadní oblasti. Poměr plochy dna tavicí části k druhé mocnině hloubky tavicí části je v rozmezí 1 až 20. Střechovité dno tavicí části má s výhodou spád k zadní stěně tavicí části.

Tímto účelným uspořádáním hustoty elektrod v uvedených oblastech tavicí části, která je dostatečně hluboká, se vytvoří cirkulující buňka samovolného proudění, kterému napomáhá i vyspádované dno tavicí části. Hybnost tohoto proudění je tak mohutná, že odolá rušivým vlivům, pocházejícím z řídicích zásahů a provozních poruch a zlepší se tavicí a homogenizační účinek pece.

Příkladné provedení vynálezu je popsáno dále a je schematic-
ky znázorněno na připojených výkresech, z nichž představuje obr.
1 osový nárysny řez pecí, obr.2 bokorysný řez tavicí částí v ro-
vině I-I z obr.1 a obr.3 půdorysný pohled na tavicí část.

Pec 1 /obr.1/ se skládá z tavicí části 2 a pracovní části 3,
které jsou od sebe v oblasti průtoku 4 odděleny mostem 5. Místo
mostu je možno použít plováku. Tavicí část 2 má střečovité dno
6 /obr.2/ s hřebenem 7 v podélné ose, svažující se k bočním stě-
nám 8 tavicí části 2, přičemž hřeben 7 má spád k zadní stěně 9
tavicí části 2. V tavicí části 2 jsou umístěny tyčové elektrody
10, které jsou uspořádány do tří oblastí: centrální oblasti A,
přední oblasti B a protilehlé zadní oblasti C. Hustota elektrod
10, daná počtem elektrod 10 na jednotku objemu, je nejvyšší v
centrální oblasti A, nižší v přední oblasti B a nejnižší v zadní
oblasti C. Některé elektrody 10 mohou být horizontální. Tavicí
část 2 je relativně hluboká, např. pro pec 1 o ploše dna 6 25 m^2
a hloubce h tavicí části 2 $1,8 \text{ m}$, potom poměr plochy dna 6 ku
druhé mocnině hloubky h je roven 7,716.

Tavení potom probíhá takovým způsobem, že v hluboké tavicí
části 2 vznikne silné prostorové proudění, které je graficky vy-
značeno na obr.1, 2 a 3 proudnicemi. Smysl a jednoznačný směr
konvekce je usměrňován topným účinkem elektrod 10 a rozdílným
topným příkonem centrální oblasti A, přední oblasti B a zadní
oblasti C tavicí části 2. Toto proudění je dále podporováno nejen
vyspádovaným dnem 6 tavicí části 2, ale také chladicím účinkem
bočních stěn 8 a zadní stěny 9 tavicí části 2 a dále částicemi
odtavované vsázky. Elektrody 10 nejhustěji rozmístěné v centrální
oblasti A vyvolávají silný teplý proud ohřáté skloviny,
která způsobí intenzivní odtavování vsázky zespodu. Rovněž elek-
trody 10 v přední části B napomáhají tavení vsázky, ale jejich
nižší hustota rozmístění a vybavovaný Jouleův výkon způsobují
pouze místní proudění, které v blízkosti bočních stěn směřuje
dolů /obr.2/. Podobný účinek mají i elektrody 10 u zadní oblasti
C vůči vzestupnému proudění u zadní stěny 9 tavicí části 2 a u
bočních stěn 8 /obr.1 a 2/. Dalším přínosem elektrod 10 v přední
oblasti B a zadní oblasti C je homogenizace utavované skloviny.
Přímému pronikání neprotavených částí vsázky do průtoku zabraňuje
vysoká hustota rozmístění elektrod 10 v centrální oblasti A,
zejména bezprostředně před průtokem 4. Jednoznačně cirkulující

proudění v tavicí části 2 vyvolané účinkem elektrod 10 v centrální oblasti A, je tak mohutné, že nezmění svůj charakter ani při značném odběrovém proudu skloviny.

Proto je tavicí pec výkonově značně pružná a je vhodná zejména pro kombinovanou ruční a strojní výrobu i při značně kolísavém odběru.

1. Sklářská tavicí dvouprostorová pec, vytápěná elektrickým proudem pomocí Jouleova tepla, sestávající z tavicí části o hloubce minimálně 0,8 m se střeovitým dnem, oddělené mostem, případně plovákem od pracovní části, jejíž dno je položeno výše než dno tavicí části, přičemž tyčové elektrody tavicí části jsou rozmístěny nepravidelně a jejich počet směrem k průtoku stoupá, vyznačená tím, že tavicí část /2/, sestává z centrální oblasti /A/, přední oblasti /B/ před průtokem /4/ a protilehlé zadní oblasti /C/, přičemž hustota elektrod /10/ v centrální oblasti /A/ je vyšší než hustota elektrod /10/ v přední oblasti /B/, v níž je hustota elektrod /10/ vyšší než v zadní oblasti /C/, a poměr plochy dna /6/ tavicí části /2/ k druhé mocnině hloubky tavicí části /2/ je v rozmezí 1 až 20.
2. Pec podle bodu 1, vyznačená tím, že dno /6/ tavicí části /2/ má spád k zadní stěně /9/ tavicí části /2/.

1. výkres

