



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU 212784

## K PATENTU

(11) (B2)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 22 C (38/02)

(22) Přihlášeno 30. 12. 76  
(21) [PV 8846-76]  
(32) [31] [33] Právo přednosti od 31. 12. 75  
[645/16] Spojené státy americké  
(40) Zveřejněno 31. 08. 81  
(45) Vydáno 15. 08. 84

(72) Autor vynálezu DOWNING, JAMES HERBERT, CLARENCE, WELLS, JAMES ENOCH  
KENMORE, NEW YORK (Sp. st. a.)  
(73) Majitel patentu UNION CARBIDE CORPORATION, NEW YORK (Sp. st. a.)

### (54) Způsob přidávání stroncia ke křemíku nebo ferosiliciu

Vynález se týká způsobu přidávání stroncia ke křemíku nebo ferosiliciu.

Při výrobě křemíkatých materiálů nebo ferosilicia, použitelných pro zpracování železa je důležité, aby takový materiál měl obsah stroncia řádově 0,6 až 1,0 % a vyšší.

Známa úspěšná technika pro tento účel, která používá předslitiny obsahující stroncium, je popsána v pat. spisu USA čísla 3 374 086.

Podle tohoto spisu se v obloukové peci taví směs křemence, celestinu a uhlíkatého redukčního činidla za účelem vytvoření předslitiny, obsahující 15 až 55 % stroncia, 40 až 75 % křemíku, až do 10 % náhodných nečistot, jako barya, železa, uhlíku, přičemž obsah vápníku v předslitině je nejvýše 1/10 obsahu stroncia. Takto získaná předslitina se pak přidá k roztavené vysoce čisté slitině ferosilicia (nejméně 98,5 % Fe + Si, méně než 0,05 % Ca) v takovém množství, aby se ve ferosiliciu dosáhlo obsahu stroncia nejméně 0,05 %, s výhodou 0,5 až 1 %. Vyšších obsahů stroncia až do 4 % i více rovněž lze účinně dosahovat.

Někdy však není vhodné vyrábět předslitinu obsahující stroncium, vzhledem k tomu, že pro takový postup je zapotřebí nákladné zařízení.

Účelem vynálezu proto je umožnit přidá-

vání stroncia k ferosiliciu, aniž by bylo zapotřebí vyrobit předslitinu obsahující stroncium.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob přidávání stroncia ke křemíku nebo ferosiliciu podle vynálezu, jehož podstata záleží v tom, že se k roztavenému křemíku nebo ferosiliciu přidává při teplotě v rozmezí 1400 °C až 1700 °C směs sestávající z uhlíku a alespoň jednoho z materiálů ze skupiny zahrnující kysličník strontnatý, uhlíktan strontnatý a síran strontnatý, přičemž uhlík je ve směsi obsažen ve stechiometrickém množství pro redukci vybraného materiálu na karbid stroncia.

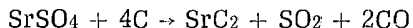
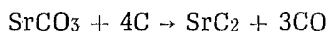
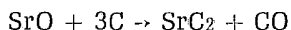
Podle výhodného provedení vynálezu se směs zavádí v podobě vylisků vytvořených z jemně rozdělených materiálů.

Účelně se tavenina udržuje v neokysličujícím prostředí.

Pod taveninou, která se udržuje v neokysličujícím prostředí, se zde míní jak roztavené ferosilicium, tak i výsledná tavenina, poté, když k ní byly přidány ostatní materiály, a toto prostředí se udržuje, až redukce je úplná a vytvoří se karbid stroncia.

Účinky vynálezu spočívají v tom, že není již třeba vyrábět předslitinu, obsahující stroncium. Kromě toho umožňuje vynález zpětné získávání stroncia v mimořádně velkém množství.

Stechiometrické požadavky pro jednotlivé materiály obsahující stroncium mohou být určeny z následujících rovnic:



Při provádění vynálezu se jemně rozdělený uhlík smísí s vybranou sloučeninou stroncia nebo se směsí takových sloučenin, která má vhodné rozměry, například průměr zrna 2,5 mikronů a je vytvořena do výlisků, zejména briket s obvyklými pojidly.

Výlisky se pak přidávají k roztavenému křemíku nebo ferrosiliciu (50 až 78 % Si), o teplotě přibližně 1400 °C až 1700 °C, ve stochiometrickém množství, zaručujícím žádaný obsah stroncia (např. asi 0,60 až 1,00 % Sr) v tavenině. Je výhodné použít běžných míchacích přístrojů, například plynových, nebo mechanických nebo na základě indukce.

Po přidání výlisků zreagují jednotlivé složky a vytvoří se karbid stroncia, který se snadno slučuje s křemíkem v tavenině. Stroncium lze využít v množství asi 30 až 60 % za použití přísad podle vynálezu.

Vynález bude nyní blíže vysvětlen na příkladech provedení.

Výhoda přidávání  $\text{SrCO}_3$  ve směsi s uhlíkem podle vynálezu vyplývá ze srovnání výsledků z příkladů II s příkladem I.

#### Příklad I

Byla připravena směs s následujícím složením:

|                 |          |
|-----------------|----------|
| $\text{SrCO}_3$ | 100 dílů |
| uhlík           | 32 díly  |
| pojidlo         | 3 díly   |

Směs byla vytvořena do tvaru perliček, tak, že se suchá směs uvedla do styku s vlhkostí v dvouplášťovém míchadle. Perličky byly usušeny a prosety a pak přisazeny k roztavenému ferrosiliciu.

70 g perliček (4 × 20 mesh) bylo přidáno k 1000 g roztaveného 75% ferrosilicia (75 % Si, maximálně 0,50 % Al, maximálně 0,10 % Ca, zbytek Fe), v grafitovém kelímku v atmosféře argonu. Tavenina a perličky byly uváděny do prudkého pohybu grafitovým oběžným kolem (šestilopatkovou turbinou). Teplota taveniny byla přibližně 1400 °C. Po 20 minutách ukázala analýza zpracovaného ferrosilicia 1,48 % Sr, což znamená využití stroncia v množství 49 %.

#### Příklad II

50 g  $\text{SrCO}_3$  bylo přidáno k 1000 g roztaveného 75% ferrosilicia (75 % Si, maximálně 0,5 % Al, maximálně 0,1 % Ca, zbytek Fe), umístěného v grafitovém kelímku v argonové atmosféře. Tavenina a přidávaný  $\text{SrCO}_3$  byly uváděny do prudkého pohybu grafitovým oběžným kolem (šestilopatkovou turbinou). Teplota taveniny byla přibližně 1550 °C. Po 20 minutách bylo analýzou zpracovaného ferrosilicia zjištěno 0,54 % Sr, což znamená využití stroncia v množství 18 %.

Aby se dosáhlo optimálního využití stroncia, mají být přísady, obsahující stroncium, chráněny před kyslíkem nebo vzduchem tím, že se tavenina udržuje v neokysličující atmosféře, například ve vakuu nebo inertním plynu, nebo tím, že se přísada udržuje pod povlakem roztaveného kovu.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přidávání stroncia ke křemíku nebo ferrosiliciu, vyznačující se tím, že se k roztavenému křemíku nebo ferrosiliciu při teplotě 1400 °C až 1700 °C přidává směs sestávající z uhlíku a alespoň jednoho z materiálů ze skupiny sestávající z kysličníku strontnatého, uhličitanu strontnatého a síranu strontnatého, přičemž uhlík je ve směsi přítomen ve stochiometrickém množství

pro redukci vybraného materiálu na karbid stroncia.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že směs se zavádí v podobě výlisků vytvořených z jemně rozdělených materiálů.

3. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že tavenina se udržuje v neokysličujícím prostředí.