



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

206540

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
F 27 B 17/02

/22/ Prihlášené 08 01 80
/21/ /PV 176-80/

(40) Zverejnené 29 08 80

(45) Vydané 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

HAVLICA JAROMÍR ing. CSc. a LONGAUER MILAN ing., BRATISLAVA

(54) Vysokoteplotná laboratórna pec so sekundárnym ohrievaním

1

Vynález sa týka vysokoteplotnej laboratórnej pece so sekundárnym ohrievaním určenej pre kontinuálne ohrievanie rôznych vypaľovacích prostredí.

Doteraz používané vysokoteplotné laboratórne pece majú vinutie alebo priamo vyhrievacie elementy vyhotovené z drahých materiálov. Nedostatok týchto materiálov, ako aj ich vysoká cena a obmedzený teplotný interval si vynútil používať aj iné, lacnejšie materiály, napr. grafit, wolfrám, molybdén apod., ktoré majú síce vyššiu teplotu použiteľnosti, nemožno ich však použiť na ohrievanie vypaľovacieho prostredia s vyšším obsahom kyslíka, resp. redukčnou atmosférou vodíka, kyslíčnika uhoľnatého apod. V praxi treba často skúmať vzorky aj v prostrediach s vyšším obsahom kyslíka. V takýchto prípadoch sa do pecí vkladajú ochranné rúrky, príp. keramické kvety, ktoré oddeľujú pracovné prostredie od ochrannej atmosféry. Konštrukčne jednoduchšia je pec, v ktorej sa ako vyhrievač používa keramický vodič, stabilizovaný kyslíčnik zirkoničitý, resp. thóričitý, ktoré nad teplotu 1 000 °C sú vodivé. Pri týchto samostatne zapojených keramických vyhrievacích elementoch možno len obtiažne dosiahnuť vyžadovanú záčiatočnú teplotu. Spravidla sa zabezpečuje pomocou pohyblivého štartovacieho zariadenia s odporovým vinutím. Obtiažne možno dodržať aj ohrievacie podmienky pri znížení teploty tak, aby pri vstupe sekundárneho zdroja - štartovacieho vyhrievacieho elementu, nepopraskala vyhrievacia keramika, ktorá je veľmi citlivá na náhle zmeny teploty.

Uvedené nedostatky odstraňuje vysokoteplotná laboratórna pec so sekundárnym ohrievaním podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že využíva teplotné závislosti zmeny vodivosti primárneho vyhrievacieho elementu, vyhotoveného z vodivej keramiky, na ktorý je pomocou kontaktov napojený sekundárny vyhrievací element, čím sa kontinuálne zvyšuje, resp. znižuje teplota primárneho vyhrievacieho elementu v celom rozsahu pracovných teplôt.

Vynález vysokoteplotnej laboratórnej pece umožňuje ohrievanie v oxidačnom aj inertnom prostredí tak pri teplotách vyšších ako $1\,800\text{ }^{\circ}\text{C}$, ale aj nižších, pričom horná hranica teplôt je limitovaná maximálnou teplotou použitej keramiky s elektrónovou vodivosťou. Ako vyhrievacie elementy sa používajú pomerne nenáročné a ľahko dostupné vodivé keramické materiály, pričom sekundárny zdroj tepla je tiež umiestnený priamo v peci.

Schéma vysokoteplotnej laboratórnej pece so sekundárnym ohrievaním je znázornená na pripojenom obrázku.

Primárny vyhrievací element 1, vyhotovený z vodivej keramiky je pomocou kontaktov 2 a 3 paralelne spojený so sekundárnym vyhrievacím elementom 4. Tento sekundárny zdroj musí byť umiestnený v súlade s rozdielnymi teplotnými gradientami v peci pri rôznych pracovných teplotách. Pri zvýšení teploty, resp. pred začatím ohrievania primárneho vyhrievacieho elementu je teplotné maximum na sekundárnom vyhrievacom elemente.

Po prekročení východiskovej teploty sa teplotné maximum presunie na primárny vyhrievací element, pričom teplota sekundárneho ohrievacieho elementu nesmie prekročiť maximálnu teplotnú hranicu použitého materiálu. Plášť 5 pece je dvojitý a umožňuje chladenie vodou, príp. iným vhodným médiom. Na začiatku ohrievania sa zvyšuje teplota prechodom prúdu cez kovové vinutie sekundárneho ohrievacieho elementu 4. V dôsledku toho sa na jednej strane zvyšuje odpor sekundárneho vyhrievacieho elementu a na druhej strane pri prekročení východiskovej teploty - cca $1\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa začne prejavovať elektrónová vodivosť keramiky primárneho vyhrievacieho elementu 1. Pri zvýšení teploty sa vodivosti vyhrievacích elementov 1 a 4 vyrovnajú, pritom sa zníži vodivosť sekundárneho vyhrievacieho elementu 4 natoľko, že prestane ohrievať a ohrievací priestor 6 pece ohrieva len primárny ohrievací element 1.

V dôsledku toho sa teplotné maximum presunie zo sekundárneho ohrievacieho elementu 4 na primárny ohrievací element 1. Pri vhodnom usporiadaní možno dosiahnuť to, že teplota sekundárneho ohrievacieho elementu je podstatne nižšia než teplota v ohrievacom priestore 6 pece. Pri ochladzovaní sa postupne zvyšuje odpor keramiky primárneho ohrievacieho elementu 1 a teplotné maximum sa presunie na sekundárny ohrievací element 4. Tento mechanizmus umožňuje plynulé ohrievanie a ochladzovanie sekundárneho ohrievacieho elementu 4 a nevystavuje vodivú keramiku nebezpečenstvu náhlych teplotných zmien, príp. možnej deštrukcii.

Teplotný spád medzi primárnym ohrievacím elementom 1 a sekundárnym ohrievacím elementom 4 sa zabezpečuje rôznymi tienidlami, resp. izolačnými materiálmi. Sekundárny ohrievací element 4 je vyhotovený z bežne používaného kovového materiálu alebo z karbidu kremíka.

Vysokoteplotnú laboratórnu pec so sekundárnym ohrievaním možno používať pri experimentoch, pri ktorých sa vyžaduje vypaľovacie prostredie s vysokým obsahom kyslíka. S ohrievacím elementom, vyhotoveným zo zirkoničitej keramiky, možno ohrievať do teploty $2\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ a z thóricitej keramiky nad $2\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$.

P R E D M E T V Y N Á Ľ E Z U

Vysokoteplotná laboratórna pec so sekundárnym ohrievaním, vyznačujúca sa tým, že pozostáva z primárneho ohrievacieho elementu /1/, vyhotoveného z vodivej keramiky, na ktorý je kontaktmi /2 a 3 / paralelne napojený sekundárny ohrievací element /4/.

1 list výkresov

