

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **O P I S   P A T E N T O W Y P A T E N T U   T Y M C Z A S O W E G O**

**76 753**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 08.01.1973 (P. 160192)

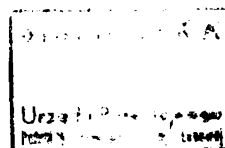
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.1974

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1975

Kl. 31a<sup>1</sup>, 19/00

MKP F27b 19/00



**Twórcy wynalazku:** Stanisław Pawłowski, Marian Chreszczyk, Henryk Wierzbowski,  
Eryk Mokrosz

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Instytut Materiałów Ogniotrwałych, Gliwice (Polska)

## **Piec do topienia materiałów ogniotrwałych**

Przedmiotem wynalazku jest elektryczny piec do topienia materiałów ogniotrwałych, stanowiący podstawowe urządzenie do produkcji topionych kruszyw i bloków odlewanych z materiałów ogniotrwałych: mulitowo-cyrkonowych oraz magnezytowo-chromowych dla hutnictwa, jak również korundowo-cyrkonowych dla wanień do topienia szkła. Piec ten umożliwi szybkie uruchomienie po raz pierwszy w kraju produkcji pilotowej powyższych tworzyw i wyrobów.

Dotychczas w kraju topiono materiały ogniotrwałe w piecach laboratoryjnych i półtechnicznych, które były albo stalowniczymi piecami łukowymi albo piecami redukcyjnymi.

Piece te do topienia materiałów ogniotrwałych na skalę przemysłową nie nadają się, gdyż stalownicze piece przemysłowe pracują przy łuku otwartym i bez węglowego wyłożenia dna, zaś piece redukcyjne pracujące przy łuku krytycznym służą do redukcji tlenków materiałem węglowym. Oba przypadki przy topieniu materiałów ogniotrwałych nie powinny być stosowane.

Celem wynalazku jest skonstruowanie pieca przystosowanego do topienia materiałów ogniotrwałych o temperaturze topliwości 2000–2800°C.

Cel ten można osiągnąć tylko w piecu według wynalazku posiadającym zamknięte łuki elektryczne palące się między elektrodami węglowymi a węglowym wyłożeniem dna pieca. Dodatek reduktora węglowego jest zbędny, gdyż należy uniknąć redukcji tlenków glinu, cyrkonu, magnezu.

Stosunek powierzchni przekroju węglowego dna pieca do powierzchni przekroju elektrod winien wynosić nie więcej jak 12. Gęstość prądu w elektrodach nie powinna być większa niż 7 A/cm<sup>2</sup>. Gęstość mocy w przestrzeni stopionego materiału nie powinna być mniejsza niż 1,0 kW na 1 cm<sup>3</sup>.

Piec do topienia materiałów ogniotrwałych posiada przy układzie jednofazowym 2 elektrody węglowe pracujące na duże prądy kilka tysięcy amperów przy niskich napięciach 60 do 120 Volt. Dno pieca wykonane jest z bloków węglowych, gdyż łuk pali się tylko pomiędzy elektrodą a węglowym dnem, bo inne materiały ogniotrwałe posiadają wysokie własności elektroizolacyjne. Dla zwiększenia przestrzeni podelektrodowych, w których następuje w plazmie łuku elektrycznego topienie, powierzchnia przekroju elektrody winna być jak największa, a zatem gęstość prądu w elektrodzie winna być mała. Ze względu na ograniczenie jej przestrzeni pod

elektrodami piec taki musi być wymurowany materiałem ogniotrwałym o tym samym składzie chemicznym co topiony produkt względnie można zaniechać wymurowania, a za to chłodzić blaszany pancierz wodą, gdyż na ściankach chłodzonego pancerza stworzy się wyłożenie topionego materiału. Dla pracy tego pieca stosuje się transformatory piecowe o niskich napięciach i szczególnie wysokich prądach. Warunki napięciowe prądowe należy dobierać do topionego składu materiału przy pomocy dodatkowego transformatora regulacyjnego.

Piec ten zatem posiada prostą konstrukcję, gdyż wanna bez wymurówki ścian, ale chłodzona zewnątrz wodą, izoluje przestrzeń topienia od otoczenia. Duże średnice elektrod zwiększają przestrzeń topienia, a stosowanie dwu elektrod przy układzie jednofazowym podwaja ją dodatkowo. Tylko takie rozwiązanie i stosowanie zakrytego łuku przez obsypanie elektrody materiałem wsadowym umożliwia osiągnięcie tak wysokiej temperatury potrzebnej do topienia materiałów ogniotrwałych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, w którym fig. 1 przedstawia widok pieca z boku fig. 2 — rzut pieca z pozycji A—A, fig. 3 — przekrój pieca według B—B, zaś fig. 4 — schemat elektryczny pieca.

Pancerz pieca 1 wykonany ze stalowej blachy wzmocnionej na brzegach, chłodzony jest wodą dopływającą przez dziurkowaną rurę 2, z której woda spływa po ścianach pancerza przez koryta 3 do kanału. Pancerz ustawiony jest na podłodze betonowej. Dno pieca wyłożone jest kształtkami izolacyjnymi i ogniotrwałymi 4 oraz blokami węglowymi 5. Elektrody węglowe 6 o zwiększonym przekroju doprowadzają prąd przy pomocy miedzianego toru wieloprądowego 7 posiadającego element podatny 8, pozwalający poruszać się elektrodom pionowo w granicach 0,7 m. Elektrody te są elektrycznie odizolowane od konstrukcji wsporczej, a głowice elektrod 9 chłodzone są wodą. Regulacja położenia elektrod dokonywana jest przez napęd silnikowy poprzez przekładnię 10 przy pomocy mechanizmu podnoszenia. Elektryczne zasilanie pieca energią następuje z sieci wysokiego napięcia poprzez transformator regulacyjny 11 i transformatory piecowe 12. Zasilanie pieca mieszkanką surowcową następuje od góry pieca do przestrzeni między elektrodami i ścianką. Po stopieniu pożądanej ilości otwarcie spustu pieca następuje przez wypalanie elektryczne spustu przy pomocy świecy 13, załączanej na czas wypalania na napięcie piecowe odłącznikiem 14. Dla pomiaru prądów i energii po stronie górnego napięcia dla pomiaru napięcia prądu i mocy zainstalowane są odpowiednie przyrządy pomiarowe 15.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Piec do topienia materiałów ogniotrwałych, **znamienny tym**, że posiada dwie elektrody 6 dla układu jednofazowego o zwiększonych przekrojach, tak że gęstość prądu płynącego z nich przekracza  $7 \text{ A/cm}^2$  i posiada dno węglowe 5, a wysoką temperaturę plazmy łuku uzyskuje się, gdy stosunek powierzchni przekroju węglowego dna pieca do powierzchni elektrod jest nie większy niż 12.

2. Piec do topienia materiałów ogniotrwałych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada układ transformatorów dających specjalnie niskie napięcie piecowe i szczególnie wysokie prądy, złożony z transformatora regulacyjnego 11 i transformatorów piecowych 12.

3. Piec do topienia materiałów ogniotrwałych według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że nie posiada wymurówki ścian, a ich izolację termiczną wykonuje się na początku topienia przez osadzenie na ścianach chłodzonych wodą 2 i 3 zakrzepniętego stopu topionego materiału, co wyklucza zanieczyszczanie wsadu wymurówką i umożliwia osiąganie w piecu wysokiej temperatury, a przestrzeń pieca, w której następuje topnienie wymiaruje się tak, żeby gęstość mocy nie była w niej mniejsza niż  $1,0 \text{ kW/cm}^3$ .

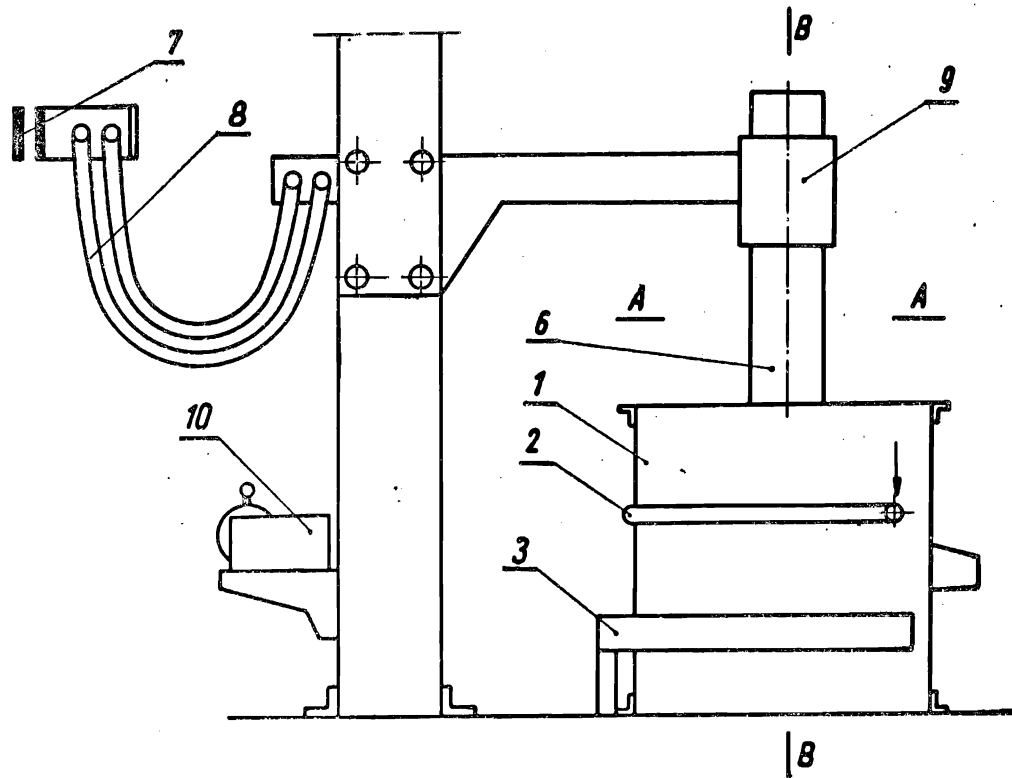


Fig. 1

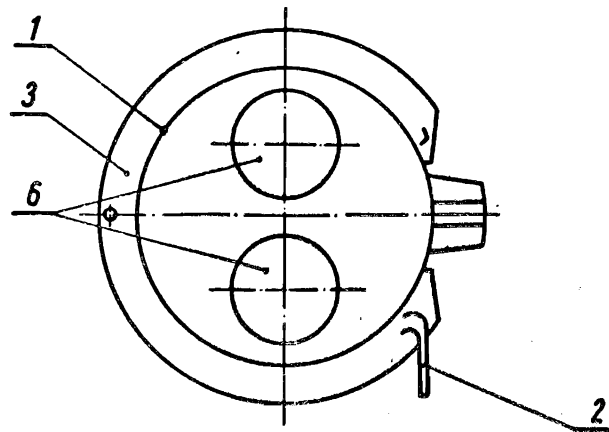


Fig. 2

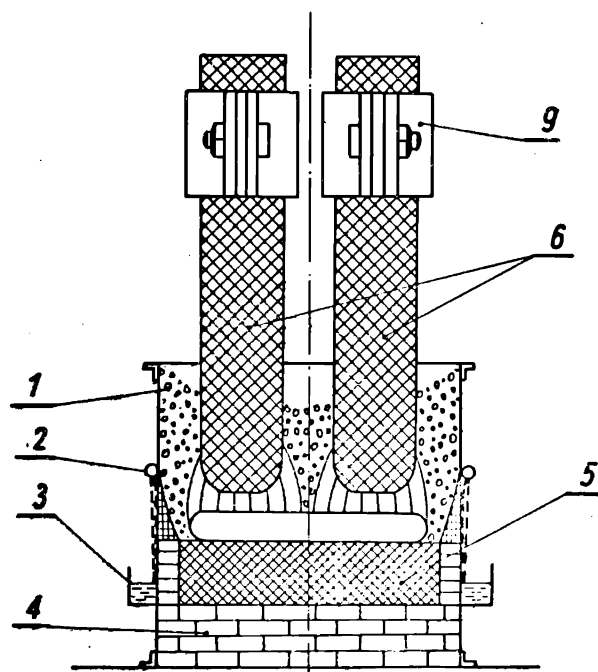


Fig. 3

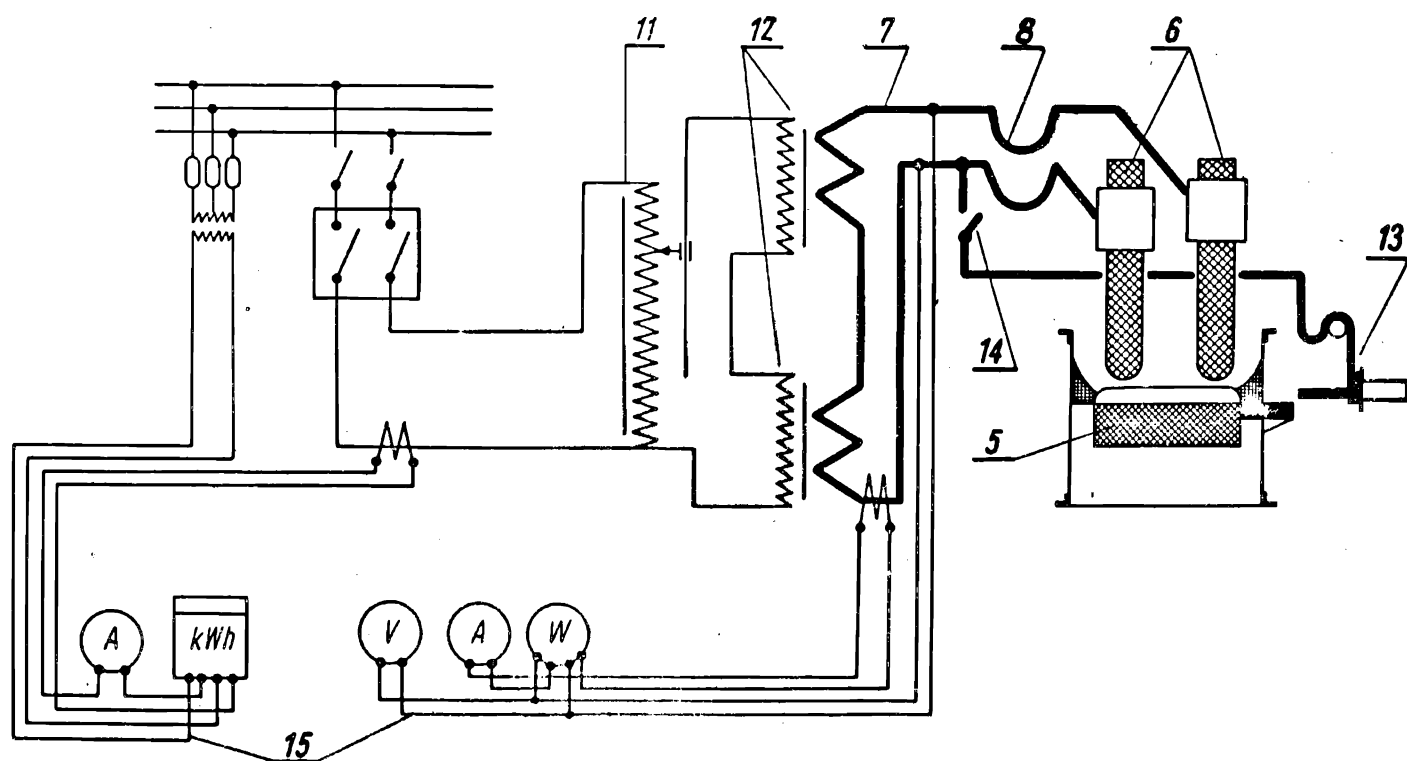


Fig. 4