

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUBOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

100911

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

Zgłoszono: 23.10.76 (P. 193247)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 15.08.77

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1979

Int. Cl.<sup>2</sup> C21C 1/00  
B22D 1/00

Twórcy wynalazku: Ryszard Adamczyk, Michał Porębski, Zbigniew Gawlikowski,  
Jerzy Salwa, Józef Świątek

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica,  
Kraków (Polska)

## Sposób przygotowania surówki wielkopiecowej na odlewy żaroodporne i odporne na ścieranie

Przedmiotem wynalazku jest sposób przygotowania surówki wielkopiecowej na odlewy żaroodporne i odporne na ścieranie.

Dotychczas odlewy te wykonywane są z żeliwa stopowego średnio i wysokoalumiowego o zawartości 6–24% ciężarowych aluminium, jak również z żeliwa średnioalumiowo-krzemowego lub średnioalumiowo-chromowego zawierającego 5–7% ciężarowych aluminium oraz z dodatkiem krzemu w ilości 4,5–6% ciężarowych lub chromu w ilości 2,6–3,0% ciężarowych.

Wyżej wymienione dodatki stopowe wprowadzane są do wsadu lub do ciekłego żeliwa w zależności od przyjętej technologii. Natomiast nie jest znany sposób wprowadzania dodatków stopowych do ciekłej przerobcznej surówki wielkopiecowej.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu, pozwalającego na uzyskanie surówki z dodatkami stopowymi, zapewniającymi otrzymanie z niej odlewów żaroodpornych i odpornych na ścieranie.

Istota wynalazku polega na tym, że do ciekłej surówki, pobranej wprost z wielkiego pieca, dodaje się przed ostatnią zaporą spustową żelazochrom Cr 400, zawierający ciężarowo według PN–70/H–18012: min. 60% chromu, 2–4% węgla, max. 0,2% manganu, max. 1,0% krzemu, max. 0,05% fosforu, max. 0,02% siarki albo Cr 650 zawierający ciężarowo według PN–70/H–18012: min. 60% chromu, 4–6,5% węgla, max. 0,3% manganu, max. 3,0% krzemu, max. 0,06% fosforu, max. 0,04% siarki, po czym surówkę przelewa się do kadzi, na dnie której znajduje się aluminium technicznie czyste. Następnie surówkę poddaje się modyfikacji żelazokrzymagnezem, o zawartości 10–12% ciężarowych magnezu dodawanym w ilości 1% ciężarowego w stosunku do ciężaru metalu i rafinuje azotem drobinowym przez okres 3 minut.

Druga wersja sposobu według wynalazku, polega na tym, że do surówki przetapianej w piecu elektrycznym indukcyjnym lub żeliwiaku dodaje się żelazochrom Cr 400, zawierający ciężarowo według PN–70/H–18012: min. 60% chromu, 2–4% węgla, max. 0,2% manganu, max. 1,0% krzemu, max. 0,05% fosforu, max. 0,02% siarki albo Cr 650, zawierający ciężarowo według PN–70/H–18012: min. 60% chromu, 4–6,5%

węgla, max. 0,3% manganu, max. 3,0% krzemu, max. 0,06% fosforu, max. 0,04% siarki, wprowadzany do wsadu, po czym ciekłą surówkę przelewa się do kadzi, na dnie której znajduje się aluminium technicznie czyste. Następnie surówkę poddaje się modyfikacji żelazokrzemomagnezem, o zawartości 10–12% ciężarowych magnezu, dodawanym w ilości 1% ciężarowego w stosunku do ciężaru metalu i rafinuje azotem drobinowym przez okres 3 minut. Żelazochrom i aluminium wprowadza się w takiej ilości, aby uzyskać surówkę, zawierającą ciężarowo 5–5,5% chromu i 5,5–6,0% aluminium.

Wprowadzenie dodatków stopowych do ciekłej surówki wielkopiecowej, połączone z zabiegiem modyfikacji i rafinacji, pozwala uzyskać surówkę o wysokiej żaroodporności. Surówka przygotowana sposobem, według wynalazku, może być stosowana na odlewy żaroodporne i odporne na ścieranie, zastępując żeliwo stopowe i niektóre gatunki stali, przez co zmniejsza się koszty wytwarzania tych odlewów.

**Przykład I.** Do ciekłej surówki wielkopiecowej, zawierającej ciężarowo: węgiel w ilości 3,8–4,1%, krzem – 0,7–1,2%, mangan 0,5–1,0%, wprowadza się chrom w ilości 5,0–5,5% ciężarowych i aluminium od 5,5–6% ciężarowych. Następnie surówkę modyfikuje się żelazokrzemomagnezem w ilości 1% ciężarowego i rafinuje azotem drobinowym przez okres 3 minut. Uzyskany stop charakteryzuje się następującym przyrostem masy właściwej w temperaturze 900°C:

po 25 godz. wytrzymywania w piecu	– 1,8 mg/cm <sup>2</sup>
po 75 godz. wytrzymywania w piecu	– 2,5 mg/cm <sup>2</sup>
po 175 godz. wytrzymywania w piecu	– 0,8 mg/cm <sup>2</sup>

Dla porównania, żeliwo wysokoaluminiumowe ZLA122, charakteryzuje się następującym przyrostem masy w temperaturze 900°C:

po 25 godz. wytrzymywania w piecu	+ 0,04 mg/cm <sup>3</sup>
po 50 godz. wytrzymywania w piecu	+ 0,88 mg/cm <sup>3</sup>
po 100 godz. wytrzymywania w piecu	+ 1,34 mg/cm <sup>3</sup>

a żeliwo aluminiumowe z grafitem sferoidalnym ZsAl22

po 25 godz. wytrzymywania w piecu	– 1,80 mg/cm <sup>3</sup>
po 50 godz. wytrzymywania w piecu	– 1,85 mg/cm <sup>3</sup>
po 100 godz. wytrzymywania w piecu	– 3,55 mg/cm <sup>3</sup>

**Przykład II.** Do ciekłej surówki wielkopiecowej, przepływającej przez kanały spustowe, wprowadza się przed ostatnią zaporą spustową kawłkowaty żelazochrom Cr 400 w ilości 1,9 t na 30 t surówki. Następnie kadź z surówką przewozi się do odlewni i tam przelewa się do kadzi, na dnie której znajduje się technicznie czyste aluminium w ilości 1,8 t na 30 t ciekłej surówki, po czym przeprowadza się modyfikację żelazokrzemomagnezem o zawartości magnezu 10–12% dodanym w ilości 1% ciężarowego oraz rafinację przy użyciu azotu  $N_2 = 0,2–0,5 \text{ m}^3$  na tonę metalu przez okres 3 minut.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania surówki wielkopiecowej na odlewy żaroodporne i odporne na ścieranie, z n a m i e n n y t y m, że do ciekłej surówki pobranej wprost z wielkiego pieca, dodaje się przed ostatnią zaporą spustową żelazochrom Cr 400 albo Cr 650, następnie surówkę przelewa się do kadzi, na dnie której znajduje się aluminium technicznie czyste, po czym poddaje się ją modyfikacji żelazokrzemomagnezem, o zawartości 10–12% ciężarowych magnezu, dodawanym w ilości 1% ciężarowego w stosunku do ciężaru metalu i rafinuje azotem drobinowym przez okres 3 minut.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że żelazochrom i aluminium wprowadza się w takiej ilości, aby uzyskać surówkę, zawierającą ciężarowo 5–5,5% chromu i 5,5–6,0% aluminium.

3. Sposób otrzymywania surówki wielkopiecowej na odlewy żaroodporne i odporne na ścieranie, z n a m i e n n y t y m, że do surówki przetapianej w piecu elektrycznym indukcyjnym lub żeliwiaku, dodaje się żelazochrom Cr 400 albo Cr 650 wprowadzany do wsadu, następnie ciekłą surówkę przelewa się do kadzi, na dnie której znajduje się aluminium technicznie czyste, po czym poddaje się ją modyfikacji żelazokrzemomagnezem, o zawartości 10–12% ciężarowych magnezu, dodawanym w ilości 1% ciężarowego w stosunku do ciężaru metalu i rafinuje azotem drobinowym przez okres 3 minut.

4. Sposób według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że żelazochrom i aluminium wprowadza się w takiej ilości, aby uzyskać surówkę, zawierającą ciężarowo 5–5,5% chromu i 5,5–6,0% aluminium.