



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 86 02 20 (P. 258085)

Int. Cl.<sup>4</sup> C21C 1/08  
C22C 35/00

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 87 11 02

Opis patentowy opublikowano: 89.05.31

Twórcy wynalazku: Andrzej Wojtysiak, Zdzisław Maj, Czesław Podrzucki

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

## Modyfikator złożony do stopów żelaza

Przedmiotem wynalazku jest modyfikator złożony do stopów żelaza, znajdujący zastosowanie przy otrzymywaniu wysokojakościowego żeliwa, przeznaczonego na odlewy części maszyn.

Najczęściej stosowanym modyfikatorem jest żelazokrzem o zawartości 92% wagowych krzemu oraz 2,5% wagowych aluminium i 0,5% wagowych wapnia, dodawany do ciekłego metalu w ilości 0,3–0,6% wagowych w zależności od gatunku wytwarzanego żeliwa. Stosowany do modyfikacji żelazokrzem nieznacznie zwiększa efekt modyfikacji i w niewielkim stopniu eliminuje skłonność żeliwa do zabielen w odlewach cienkościennych.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 113 556 modyfikator złożony, którym jest mieszanina mechaniczna, składa się z 60–80% wagowych żelazokrzemu, z 10–30% wagowych żelazowapniokrzemu i z 1–20% wagowych topnika, korzystnie fluorytu, przy czym mieszanina zawiera w swoim składzie krzem w ilości 45–65% wagowych, wapń w ilości 5–10% wagowych, aluminium w ilości 1–2% wagowych, korzystnie fluorek wapnia w ilości 1–20% wagowych oraz żelazo w uzupełnieniu do 100% wagowych. Inny modyfikator złożony zawiera dodatkowo grafit w ilości 5–10% wagowych w stosunku do ilości żelazokrzemu, żelazowapniokrzemu i topnika.

Znany jest ponadto z polskiego opisu patentowego nr 133 812 modyfikator grafityzujący do stopów żelaza składający się z otrzymanego na drodze termicznej reaktywnego kompleksu eutektycznego Si-SiC-SiO<sub>2</sub> w ilości powyżej 1,5% wagowych, z węgla w ilości 1–85% wagowych oraz z aluminium i topników w łącznej ilości do 30% wagowych, przy czym jako topniki stosuje się związki wapnia, manganu, żelaza, magnezu, boru oraz aluminium. Powyższe modyfikatory charakteryzują się wysoką temperaturą rozpuszczania w stopach żelaza, co w znacznym stopniu utrudnia przyswojenie modyfikatora, szczególnie przy zmniejszonej temperaturze modyfikacji żeliwa.

Modyfikator złożony do stopów żelaza, według wynalazku, składa się z węglanu sodu w ilości 8–50% wagowych i mielonego szkła w ilości do 30% wagowych, dwutlenku manganu w ilości do 20% wagowych, aluminium w ilości do 20% wagowych, azotanu potasu w ilości do 16% wagowych,

ze spoiwa w ilości 0,5–5,0% wagowych, korzystnie żywicy mocznikowo-formaldehydowej, modyfikowanej alkoholem furfurylowym w ilości 40–60%, z grafitu w ilości do 20% wagowych oraz żelazokrzemu lub żelazowapniokrzemu w uzupełnieniu do 100%. Modyfikator o powyższym składzie formuje się w dowolne bryły, wprowadza się do kadzi pośredniej tuż przed odtlenianiem ciekłego metalu lub do zbiornika wlewowego formy odlewniczej.

Zaletą modyfikatora złożonego, według wynalazku, jest to, że powstające w trakcie reakcji egzotermicznej związku chemiczne, przechodząc do ciekłego metalu zwiększają jego skłonność do zarodkowania grafitu. W wyniku takiego oddziaływania uzyskuje się żeliwo o małej skłonności do zabielen, które charakteryzuje się równomiernym rozłożeniem grafitu płatkowego i zwiększoną wytrzymałością na rozciąganie.

Przykład I. Żeliwo o stopniu nasycenia eutektycznego  $S_c = 0,84$  modyfikowane modyfikatorem złożonym, w ilości 0,5% wagowych w stosunku do masy ciekłego metalu, zawierającym w swoim składzie: 36,5% wagowych żelazokrzemu Si75A wg PN-82/H-18011, 30,0% wagowych węglanu sodu, 10,0% wagowych mielonego szkła, 7,0% wagowych tlenku manganu, 5,0% wagowych grafitu, 5,0% wagowych azotanu potasu, 3,5% wagowych żywicy mocznikowo-formaldehydowej modyfikowanej alkoholem furfurylowym, 3,0% wagowych aluminium, wykazuje następujące własności:

przyrost wytrzymałości na rozciąganie  
skłonność do zabielen  
wg PN-61/H-04675  
przyrost twardości  
czas rozpuszczania w temp. 1573 K

$\Delta R_m = 60 \text{ MPa}$

klin nr 7

$\Delta \text{HB} = 10$

40 s

Przykład II. Żeliwo o stopniu nasycenia eutektycznego  $S_c = 0,84$  modyfikowane modyfikatorem złożonym, w ilości 0,5% wagowych w stosunku do masy ciekłego metalu, zawierającym w swoim składzie: 41,5% wagowych żelazokrzemu Si75T wg PN-82/H-18011, 30,0% wagowych węglanu sodu, 10,0% wagowych szkła mielonego, 10,0% wagowych azotanu potasu, 5,0% wagowych grafitu, 3,5% wagowych żywicy mocznikowo-formaldehydowej modyfikowanej alkoholem furfurylowym wykazuje następujące własności:

przyrost wytrzymałości na rozciąganie  
skłonność do zabielen  
wg PN-61/H-04675  
przyrost twardości  
czas rozpuszczania w temp. 1573 K

$\Delta R_m = 80 \text{ MPa}$

klin nr 7

$\Delta \text{HB} = 14$

40 s

Dla porównania żeliwo o tym samym stopniu nasycenia eutektycznego  $S_c = 0,84$  modyfikowane żelazokrzemem Si75T wg PN-82/H-18011, w ilości 0,5% wagowych w stosunku do masy ciekłego metalu wykazuje następujące własności:

przyrost wytrzymałości na rozciąganie  
przyrost twardości  
skłonności do zabielen  
wg PN-61/H-04675  
czas rozpuszczania w temp. 1573 K

$\Delta R_m = 25 \text{ MPa}$

$\Delta \text{HB} = 2$

klin nr 4

180 s

### Zastrzeżenie patentowe

Modyfikator złożony do stopów żelaza zawierający w swym składzie wagowo do 20% grafitu, do 20% dwutlenku manganu, do 20% aluminium oraz żelazokrzem lub żelazowapniokrzem w uzupełnieniu do 100%, **znamienny tym**, że zawiera wagowo 8–50% węglanu sodu, do 30% mielonego szkła, do 16% azotanu potasu oraz 0,5–5,0% spoiwa, korzystnie żywicy mocznikowo-formaldehydową, modyfikowaną alkoholem furfurylowym w ilości 40–60%.