

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

74403

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 40b,37/04

Zgłoszono: 03.06.1971 (P. 152091)

Pierwszeństwo: _____

MKP C22c 37/04

Zgłoszenie ogłoszono: 17.06.1974

Opis patentowy opublikowano: 14.12.1974

Twórcy wynalazku: Alojzy Jankowski, Jerzy Piaskowski, Tadeusz Pietrzykowski

Uprawniony z patentu: Instytut Odlewnictwa, Kraków (Polska)

Zeliwo sferoidalne o podwyższonych własnościach mechanicznych oraz sposób jego otrzymywania

1

Przedmiotem wynalazku jest zeliwo sferoidalne o podwyższonych własnościach plastycznych, przy jednoczesnym zachowaniu wysokich własności wytrzymałościowych oraz sposób jego otrzymywania.

Obecnie znany sposób wytwarzania żeliwa sferoidalnego polega na wprowadzeniu do ciekłego żeliwa specjalnych dodatków powodujących sferoidyzację grafitu, takich jak magnez, cer i tym podobnych i następnie modyfikowaniu stopem zawierającym krzem, na przykład żelazokrzemem.

Ilość dodawanego magnezu jest zależna od sposobu jego wprowadzenia natomiast ilość żelazokrzemu jaką dodaje się do żeliwa, po wprowadzeniu magnezu jest w zasadzie jednakowa i wynosi 0,6—0,8% ciężarowych krzemu w stosunku do ilości żeliwa.

Sposób ten stosuje się zarówno przy wytwarzaniu żeliwa sferoidalnego niestopowego jak i stopowego, również żeliwa sferoidalnego średniokrzemowego o zawartości krzemu 4,5—8% ciężarowych. Uzyskane tym sposobem żeliwo sferoidalne niestopowe posiada strukturę perlityczną lub perlityczno-ferrytyczną względnie po zastosowaniu wyżarzania grafitującego, strukturę ferrytyczną.

Wada tego znanego sposobu polega na tym, że wytwarzane poszczególne gatunki żeliwa sferoidalnego nie posiadają równocześnie wysokich własności wytrzymałościowych i plastycznych. Żeliwo sferoidalne niestopowe o strukturze perlitycznej, wytwarzane dotychczas stosowanym sposobem,

2

posiada wprawdzie wysoką wytrzymałość, ale niską plastyczność (wydłużenie), natomiast żeliwo o strukturze ferrytycznej posiada wysoką plastyczność (wydłużenie) lecz niską wytrzymałość. Żeliwo sferoidalne średniokrzemowe posiada niskie własności zarówno wytrzymałościowe jak i plastyczne, jest twarde i kruche.

Badania wykazały, że nieprzewidziany wzrost własności plastycznych żeliwa przy zachowaniu wysokiej wytrzymałości uzyskuje się przez zastosowanie procesu polegającego na modyfikowaniu znacznie większą ilością krzemu niż w dotychczas stosowanym sposobie, a mianowicie dodając po wprowadzeniu magnezu krzem metaliczny lub w postaci stopu w ilości 1,5—2,5% ciężarowych co odpowiada dodaniu 2,0—3,3% żelazokrzemu o zawartości 75% Si lub 1,5—3,0% żelazokrzemu o zawartości 85% Si przy czym modyfikator dodaje się jednorazowo lub najkorzystniej — w kilku porcjach.

Uzyskanie sposobem według wynalazku żeliwa sferoidalnego o podwyższonych własnościach jest uwarunkowane utrzymaniem w żelwie krzemu w ilości 3,7—4,4% ciężarowych, manganu maksimum 0,6% ciężarowych, fosforu maksimum 0,12% ciężarowych, miedzi maksimum 0,3% ciężarowych, niklu maksimum 0,3% ciężarowych, chromu maksimum 0,2% ciężarowych.

Przeprowadzone próby wykazały, że sposób według wynalazku pozwala na otrzymanie żeliwa

sferoidalnego o podwyższonych własnościach mechanicznych, a zwłaszcza plastyczności, przy jednoczesnym zachowaniu wysokich własności wytrzymałościowych.

Przykładowo, własności mechaniczne oraz wytrzymałościowe żeliwa sferoidalnego wytwarzanego znanym sposobem i sposobem według wynalazku, przedstawiono w poniższym zestawieniu:

Gatunek żeliwa	Zawartość krzemu %	Wytrzymałość na rozciąganie kG/mm ²	Wydłużenie A ₅ %	Twardość Brinella kG/mm ²
żeliwo sferoidalne (niestopowe)				
a) prelityczne	ok. 2,5	55—70	1—4	200—280
b) ferrytyczne	ok. 2,5	40—50	10—20	160—200
żeliwo sferoidalne średniokrzemowe	4,5—8,0	40—50	0—2	200—350
żeliwo sferoidalne według wynalazku	3,7—4,4	60—75	8—20	200—260

Żeliwo sferoidalne sposobem według wynalazku wykonuje się przykładowo w następujący sposób.

Surówkę hematytową o zawartości 3,69% ciężarowych C; 2,19% ciężarowych Si; 0,42% ciężarowych Mn; 0,11% ciężarowych P; 0,45% ciężarowych Cr; 0,01% ciężarowych Ni oraz 0,01% ciężarowych Cu topi się w żeliwiaku w takiej ilości aby po wprowadzeniu 2,5% ciężarowych żelazokrzemu (o zawartości 75% Si) uzyskać żeliwo zawierające około 4% Si.

Przy znanym składzie chemicznym zastosowanego we wsadzie złomu stalowego i żeliwnego, ustala się skład wsadu, który w omawianym przykładzie wynosi 62% ciężarowych surówki hematytowej, 34% złomu żeliwnego i 4% ciężarowych złomu stalowego.

Następnie metal po stopieniu w żeliwiaku o wyłożeniu kwaśnym spuszcza się do kadzi bębnowej, szczelnej i wprowadza się magnez w postaci prętów w ilości 0,18% ciężarowych w stosunku do ilości żeliwa w kadzi. Następnie po usunięciu z powierzchni żużła przeprowadza się modyfikację dodając 35 kg żelazokrzemu o zawartości około 75% Si, to jest 2,5% ciężarowych Si w stosunku do ilości żeliwa.

Otrzymane według przykładu żeliwo posiada wytrzymałość na rozciąganie w granicach 61,3—62,0 kG/mm², wydłużenie A₅ równe 17,4—19,6%.

Żeliwo wykonane sposobem według wynalazku może być spawane, przy czym spoina ulega tylko

nieznacznemu utwardzeniu. Żeliwo wykazuje dobrą obrabialność, zwiększoną odporność na działanie wysokich temperatur i na pęcznienie, a ponadto cechuje się zmniejszoną skłonnością do tworzenia się jam skurczowych i do zabielenia. Może być również odlewane do form metalowych i nie wymaga późniejszego wyżarzania.

Własności wytrzymałościowe i mechaniczne że-

liwa sferoidalnego wykonanego sposobem według wynalazku, mogą być dodatkowo podwyższone dzięki zastosowaniu odpowiedniej obróbki cieplnej. Na przykład po znormalizowaniu w temperaturze 950°C żeliwa według wynalazku wytapianego w żeliwiaku uzyskano wytrzymałość na rozciąganie 83,8 kG/mm² przy wydłużeniu 5,6%, a po hartowaniu z temperatury 950°C, połączonym z przemianą izotermiczną w temperaturze 300°C — wytrzymałość na rozciąganie 135,0 kG/mm² przy wydłużeniu 5,6%.

Żeliwo sferoidalne według wynalazku może być wytapiane zarówno w żeliwiakach jak i w innych piecach stosowanych do topienia żeliwa.

Zastrzeżenie patentowe

Żeliwo sferoidalne o podwyższonych własnościach mechanicznych, zawierające 3,4 do 4,2% ciężarowych węgla, 0,04—0,10% ciężarowych magnezu, maksimum 0,6% ciężarowych manganu, maksimum 0,12% ciężarowych fosforu, maksimum 0,3% ciężarowych miedzi, maksimum 0,3% ciężarowych niklu, maksimum 0,1% ciężarowych chromu, **znamiennie tym**, że zawiera ponadto 3,7 do 4,4% ciężarowych krzemu przy czym ilość tę uzyskuje się dodając do żeliwa po wprowadzeniu magnezu 1,5 do 2,5% ciężarowych krzemu w postaci żelazokrzemu lub innego stopu zawierającego krzem.