

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 96294

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.09.75 (P. 183298)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979

MKP C04b 35/48

Int. Cl.² C04B 35/48

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Gutorski, Stefan Szczepański, Marian Chrzesczyk,
Halina Piotrowska, Adam Bordziuk

Uprawniony z patentu : Centralny Ośrodek Projektowo-Konstrukcyjny
Maszyn Górniczych „Komag”,
Gliwice (Polska)

Tworzywo ceramiczne, zwłaszcza do wyrobu elementów maszyn i urządzeń

Przedmiotem wynalazku jest materiał ceramiczny korundowo-cyrkonowy stosowany do wytwarzania topionoodlewanych wyrobów, elementów maszyn i urządzeń, których powierzchnia narażona jest na intensywne działanie ścierające czynnika zewnętrznego, na przykład transportowanego materiału sypkiego lub zawiesiny ciała stałego w cieczy.

Stosowane obecnie żeliwo lub staliwo wysokostopowe na elementy wykładzinowe urządzeń transportowych i hydraulicznych, wskutek stosunkowo niskiej twardości i małej odporności na ścieranie ulega pod działaniem materiału trącego i cieczy, procesom szybkiej erozji oraz korozji. Również wykorzystywanie do tego celu tworzywa szklano-krystaliczne (opis patentowy nr 70564), które charakteryzują się znacznie korzystniejszymi własnościami mechanicznymi, na skutek znacznej kruchości, utrudniającej mocowanie tych elementów oraz obniżającej odporności na obciążenia udarowe, a ponadto z uwagi na stosunkowo wysoki koszt wytwarzania nie znalazły szerszego zastosowania w charakterze tworzyw trudnościernych.

Znane są również topione tworzywa ceramiczne, z których wytwarzane są obecnie wyłącznie elementy ogniotrwałe przeznaczone na wykładziny pieców i urządzeń hutniczych narażonych na działanie wysokiej temperatury. Materiały te, których produkt wyjściowy stanowi mieszanina tlenków glinu, krzemu i cyrkonu z nieznacznym dodatkiem azotanu sodu, fluorku wapnia oraz tlenków pierwiastków ziem rzadkich (opis patentowy nr 76762), względnie oparte na związkach magnezowych (opis patentowy nr 71416) lub fosforowych (opis patentowy nr 71133), cechują bardzo dobre własności ogniotrwałe, zwiększoną odporność na erozję i korozję oraz wstrząsy cieplne.

Zasadniczą wadą materiałów ceramicznych uniemożliwiających ich bezpośrednie zastosowanie do wyrobu elementów maszyn i urządzeń jest niska odporność na ścieranie oraz znaczna kruchość spowodowane składem chemicznym mieszanki wsadowej oraz budową wewnętrzną tworzywa, którego przeznaczenie jest zupełnie inne. Cechy te dla materiałów ogniotrwałych mają znaczenie drugorzędne.

W trakcie badań topionoodlewanych tworzyw korundowo-cyrkonowych niespodziewanie stwierdzono, że materiał ten, po wprowadzeniu modyfikatora w postaci tlenków sodu, tytanu i magnezu, staje się bardzo dobrym tworzywem konstrukcyjnym o wysokiej twardości i bardzo dużej odporności na ścieranie.

Mieszanka wsadowa dla otrzymywania tworzywa ceramicznego według wynalazku zawiera wagowo:

45–50% tlenku cyrkonu (ZrO_2)

38–43% tlenku glinu (Al_2O_3)

9–12% tlenku krzemu (SiO_2)

Ponadto do mieszanki wsadowej, względnie w trakcie prowadzenia wytopu, wprowadza się modyfikatory w następujących ilościach:

0,3–0,8% wagowych tlenku sodu (Na_2O)

0,5–10% wagowych tlenku tytanu (TiO_2)

0,3–0,5% wagowych tlenku magnezu (MgO)

obliczonych w stosunku do masy pozostałych składników mieszanki wsadowej.

Tak przygotowaną mieszankę wsadową topi się w temperaturze 2050–2250°C, aż do uzyskania jednorodnej masy ciekłej. Płynny produkt spuszcza się bezpośrednio do podstawionej pod piec formy.

Przykład. Z mieszanki wsadowej o następującym składzie:

40% wagowych technicznego tlenku glinu/

11% wagowych piasku kwarcowego (Al_2O_3)

49% wagowych tlenku cyrkonu (ZrO_2)

oraz dodatek modyfikatorów w ilości:

3% wagowych tlenku tytanu (TiO_2)

0,5% wagowych tlenku sodu (Na_2O)

0,3% wagowych tlenku magnezu (MgO)

wykonano topiono-odlewane końcówki wylotowe hydrocyklonów odpiaszczających, które w czasie pracy narażone są na intensywne działanie ścierające. Wytop prowadzono w elektrycznym piecu łukowym w temperaturze 2100°C.

Z wyprodukowanej serii wyrobów pobrano próby, które posiadały następujące własności:

porowatość otwarta – 0,9%

wytrzymałość na ściskanie – 4000 kg/cm²

gęstość pozorną – 3,8 g/cm³

odporność na ścieranie próbek tworzywa będącego przedmiotem wynalazku oznaczona metodą równoległego ścierania tarczami karkorundowymi próbek ceramicznych i stalowych jest wielokrotnie wyższa, niż odporność stali. Następnie końcówki te zabudowano do hydrocyklonów pracujących w warunkach ruchowych w kopalni. Ich żywotność spowodowana wzrostem odporności na ścieranie jest kilkanaście razy wyższa w stosunku do stosowanych obecnie końcówek metalowych. Drobnokrystaliczna struktura tworzywa oraz równomierny rozkład kryształów w całej masie wpływają ponadto korzystnie na twardość i odporność na uderzenie wyrobów i elementów maszyn.

Tworzywo ceramiczne według przedmiotowego wynalazku może znaleźć zastosowanie do produkcji dowolnego kształtu maszyn i urządzeń jak na przykład części do hydrocyklonów, kompletne cyklony, elementów wykładzinowych zsuwni, podajników, rurociągów oraz wszelkiego rodzaju zbiorników itp.

Zastrzeżenie patentowe

Tworzywo ceramiczne przeznaczone do wyrobu elementów maszyn i urządzeń, których powierzchnia narażona jest na intensywne działanie ścierające czynnika zewnętrznego, składające się z tlenków cyrkonu, glinu, krzemu z dodatkiem modyfikatora, z n a m i e n n e t y m , że stanowi produkt wypalania w temperaturze 2050–2250°C mieszanki zawierającej wagowo 45–50% tlenku cyrkonu, 38–43% tlenku glinu i 9–12% tlenku krzemu, zaś jako modyfikator dodawany do tej mieszanki, lub w trakcie prowadzenia wytopu, mieszaniny zawierającej 0,3–0,8% wagowych tlenku sodu 0,5–10% wagowych tlenku tytanu i 0,3–0,5% wagowych tlenku magnezu w stosunku do masy pozostałych składników mieszanki.