

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244507 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435956**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.10**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.16 BUP 20/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.05 WUP 06/2024**

(51) MKP:

B24D 3/06 (2006.01)

B24D 3/34 (2006.01)

B24D 18/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ -
KRAKOWSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ELŻBIETA CYGAN-BĄCZEK, Gliwice, PL
SŁAWOMIR CYGAN, Gliwice, PL
PIOTR WYŻGA, Budzyń, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Mariusz Tomaszewski, Kraków, PL

(54) Tytuł:

**Osnowa do narzędzi metaliczno-diaamentowych przeznaczonych do szlifowania
powierzchni betonowych i kamiennych oraz sposób wytwarzania osnowy**

PL 244507 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest osnowa do narzędzi metaliczno-diaamentowych na bazie żelaza do szlifowania powierzchni betonowych i kamiennych oraz sposób wytwarzania tej osnowy.

Znany jest z opisu WO/2010/105419 (A1) sposób wykonania narzędzi diaamentowych do szlifowania posadzek betonowych, których materiał osnowy zawiera od 40 do 70% wagowych kobaltu, od 10 do 20% wagowych miedzi, od 1 do 20% wagowych w glika wolframu, od 5 do 10% wagowych cyny i od 0,5 do 3% wag. mikroelementów. Sposób otrzymywania tych narzędzi obejmuje prasowanie na zimno, spiekanie w próżni z wykorzystaniem prasopieca w temperaturze od 850 do 900°C i pod naciskiem od 10 do 15 ton.

W zgłoszeniu patentowym CN103038025 (A) ujawniono sposób wytwarzania materiałów kompozytowych na bazie miedzi do narzędzi diaamentowych stosowanych w budownictwie i obróbce kamienia. Skład spoiwa stanowi (% mas.): miedź (30–60), żelazo (20–35), kobalt (10–15), cyna (0–10,5), węgiel wolframu (0–20) i dodatek stopowy. Według pierwszego wariantu dodatek stopu jest nanoproszkiem o powierzchni właściwej od 6 do 25 m²/g, który jest obecny w ilości od 1 do 15% wag., według drugiego wariantu dodatek stopu jest nanoproszkiem o powierzchni właściwej od 75 do 150 m²/g, który jest obecny w ilości od 0,01 do 5% wag. Spoiwo charakteryzuje się dużą odpornością na ścieranie bez istotnego wzrostu wymaganej temperatury spiekania, a także dużą twardością, wytrzymałością i udarnością.

Ze zgłoszenia patentowego DE2524307 (A1) znany jest materiał na osnowę do wiertel lub narzędzi szlifierskich z regularnego azotku boru lub diamentu zawierający węgiel chromu jako dodatek zwiększający odporność cieplną tych narzędzi. Spoiwo zawiera miedź, dodatek metali o niskiej temperaturze topnienia, metali grupy VIII układu okresowego, $\geq 1\%$ Ti, V, Cr, Zr, Nb, Mo, W oraz węgiel chromu.

W publikacji autorstwa: Elżbieta Bączek, Janusz Konstanty, Andrzej Romański, Marcin Podsiadło i Jolanta Cyboron, pt.: "Processing and Characterization of Fe-Mn-Cu-Sn-C Alloys Prepared by Ball Milling and Spark Plasma Sintering" opublikowanej w Journal of Materials Engineering and Performance nr 27, str. 1475–1483 w 2018 roku, opisano sposób otrzymywania kompozytów na bazie żelaza z dodatkiem proszków żelazomanganu wysokowęglowego i niskowęglowego w ilości 15 % mas. oraz brązu cynowego w ilości 8% mas do spiekanych narzędzi metaliczno-diaamentowych na bazie żelaza do cięcia i szlifowania kamieni naturalnych, betonów i asfaltów. Mieszanki mielono w młynku kulowym przez 8, 30 i 120 godzin, a następnie spiekano metodą prasowania na gorąco i SPS w temperaturze 900°C, pod ciśnieniem 35 MPa i w czasie 3 min. Otrzymane spieki charakteryzowały się wyższymi właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi w porównaniu do materiałów komercyjnych Co-20%WC.

Istota rozwiązania według pierwszego wynalazku polega na tym, że w skład osnowy wchodzi mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C w ilości 50% mas. oraz mieszanina proszków stopowych i węgla w ilości 50% mas., przy czym mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C składa się z 77% żelaza, 7,5% żelazomanganu wysokowęglowego, 7,5% żelazomanganu niskowęglowego, 8% brązu cynowego, natomiast w mieszaninie proszków stopowych i węgla znajduje się 49,7% mas. Astaloy CrM, 49,7% mas. Distaloy DC1 oraz 0,6% mas. węgla.

Astaloy CrM jest stopowym proszkiem żelaza zawierającym 0,006% C, 3% Cr i 0,5% Mo i Fe reszta o gęstości pozornej 2,81 g/cm³. Distaloy DC1 jest stopowym proszkiem żelaza zawierającym 2% Ni, 1,5% Mo, 0,004% C, 0,04 Cu i Fe reszta o gęstości pozornej 3,05 g/cm³.

Istota rozwiązania według drugiego wynalazku polega na tym, że do mieszaniny proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C w ilości 50% mas. wprowadza się mieszaninę proszków stopowych i węgla w ilości 50% mas., przy czym mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C składa się z 77% żelaza, 7,5% żelazomanganu wysokowęglowego, 7,5% żelazomanganu niskowęglowego, 8% brązu cynowego, natomiast w mieszaninie proszków stopowych i węgla znajduje się 49,7% mas. Astaloy CrM, 49,7% mas. Distaloy DC1 oraz 0,6% mas. węgla. Następnie całość poddaje się mieleniu do uzyskania uziarnienia od 75 do 85 μ m i spieka się metodą prasowania na gorąco pod ciśnieniem 35 MPa w temperaturze od 900 do 950°C w czasie od 3 do 10 min, po czym chłodzi z izotermicznym wytrzymaniem w temperaturze od 250 do 400°C w czasie 1 godziny.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest uzyskanie materiału o wyższych właściwościach fizyko-chemicznych i większej wydajności szlifowania w porównaniu ze znanymi, używanymi do podobnych celów materiałami. Dzięki temu materiał na bazie proszków stopowych i proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C może stanowić osnowę dla spiekanych narzędzi metaliczno-diaamentowych do obróbki powierzchni betonowych i kamiennych.

Rozwiązania według wynalazku zilustrowano poniższym przykładem wykonania.

Przygotowano mieszaninę BDCM50M (50% mas. proszku Fe-Mn-Cu-Sn-C o średniej wielkości cząstek 86,05 μm i 50% mas. mieszaniny proszku DCM50M to jest 49,7% mas. Astaloy CrM o średniej wielkości cząstek 90,88 μm + 49,7% mas. Distaloy DC1 o średniej wielkości cząstek 100,51 μm oraz 0,6% mas. grafitu o średniej wielkości cząstek 6,1 μm . Po wstępnym wymieszaniu proszków w mieszalniku typu Turbula mieszanki poddano procesowi mielenia w młynku kulowym przez 8 godzin, w wyniku czego uzyskano proszek o średnim uziarnieniu wynoszącym 79,48 μm , którą następnie spiekano w grafitowej matrycy pod ciśnieniem 35 MPa w temperaturze 950°C, w czasie 10 min. oraz wytrzymało izotermicznie podczas chłodzenia w temperaturze 250°C przez 1 godzinę. Otrzymano kompozyt o twardości FIRB 107 $\pm$ 2, HV10 356 $\pm$ 29 i gęstości pozornej 7,82 $\pm$ 0,01 g/cm³. Na podstawie laboratoryjnych testów eksploatacyjnych z wykorzystaniem metody MWT obliczono odporność na zużycie ściernie w obecności 2 i 3 ciał: $A_{i3} = 18,1 \pm 3,94 \mu\text{m}/20 \text{ m}$, $A_{i2} = 95,9 \pm 11,78 \mu\text{m}/20 \text{ m}$.

Dla porównania przygotowano i zbadano osnowę bez mieszaniny proszków stopowych i węgla.

Przygotowano mieszaninę proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C składającą się z 77% żelaza, 7,5% żelazomanganu wysokowęglowego, 7,5% żelazomanganu niskowęglowego, 8% brązu cynowego o średniej wielkości cząstek 86,05 μm . Po wstępnym wymieszaniu proszków w mieszalniku typu Turbula mieszanki poddano procesowi mielenia w młynku kulowym przez 8 godzin, w wyniku czego uzyskano proszek o uziarnieniu 53,43 μm . Następnie spiekano w grafitowej matrycy w temperaturze 900°C, w czasie 10 min. i pod ciśnieniem 35 MPa. Otrzymano kompozyt o twardości HRB 103 $\pm$ 1, HV10 299 $\pm$ 7 i gęstości pozornej 7,75 $\pm$ 0,01 g/cm³. Na podstawie laboratoryjnych testów eksploatacyjnych z wykorzystaniem metody MWT obliczono odporność na zużycie ściernie w obecności 2 i 3 ciał: $A_{i3} = 24,6 \pm 2,72 \mu\text{m}/20 \text{ m}$, $A_{i2} = 138,7 \pm 1,18 \mu\text{m}/20 \text{ m}$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Osnowa do narzędzi metaliczno-diaamentowych przeznaczonych do szlifowania powierzchni betonowych i kamiennych **znamienna tym**, że w skład osnowy wchodzi mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C w ilości 50% mas. oraz mieszanina proszków stopowych i węgla w ilości 50% mas., przy czym mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C składa się z 77% żelaza, 7,5% żelazomanganu wysokowęglowego, 7,5% żelazomanganu niskowęglowego, 8% brązu cynowego, natomiast w mieszaninie proszków stopowych i węgla znajduje się 49,7% mas. Astaloy CrM, 49,7% mas. Distaloy DC1 oraz 0,6% mas. węgla.
2. Sposób wytwarzania osnowy do narzędzi metaliczno-diaamentowych przeznaczonych do szlifowania powierzchni betonowych i kamiennych **znamienny tym**, że do mieszaniny proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C w ilości 50% mas. wprowadza się mieszaninę proszków stopowych i węgla w ilości 50% mas., przy czym mieszanina proszków Fe-Mn-Cu-Sn-C składa się z 77% żelaza, 7,5% żelazomanganu wysokowęglowego, 7,5% żelazomanganu niskowęglowego, 8% brązu cynowego, natomiast w mieszaninie proszków stopowych i węgla znajduje się 49,7% mas. Astaloy CrM, 49,7% mas. Distaloy DC1 oraz 0,6% mas. węgla; następnie całość poddaje się mieleniu do uzyskania uziarnienia od 75 do 85 μm i spieka się metodą prasowania na gorąco pod ciśnieniem 35 MPa w temperaturze 900–950°C w czasie 3–10 min, po czym chłodzi z izotermicznym wytrzymaniem w temperaturze 250–400°C w czasie 1 godziny.