



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **310956**

(51) IntCl⁷:
B22F 3/02

(22) Data zgłoszenia: **12.10.1995**

(54) **Sposób zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych**

(43) **Zgłoszenie ogłoszono:**
14.04.1997 BUP 08/97

(45) **O udzieleniu patentu ogłoszono:**
30.06.2000 WUP 06/00

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

(72) **Twórcy wynalazku:**
Andrzej Korbel, Kraków, PL
Włodzimierz Bochniak, Kraków, PL

(74) **Pełnomocnik:**
Postółek Elżbieta, Akademia Górniczo-Hut-
nicza im.Stanisława Staszica

(57) Sposób zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych, polegający na umieszczeniu proszku w matrycy prasownika, opuszczeniu stempla i wywieraniu nacisku prasowania mechanizmem prasy, połączonego ze skręcaniem narzędzi, **znamienny tym**, że w czasie formowania wyrobów narzędzie lub narzędzia formujące względnie ich części, posiadające korzystnie rozwiniętą powierzchnię kontaktową z materiałem proszkowym, poddaje się dodatkowemu cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu.

Sposób zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych

Zastrzeżenie patentowe

Sposób zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych, polegający na umieszczeniu proszku w matrycy prasownika, opuszczeniu stempla i wywieraniu nacisku prasowania mechanizmem prasy, połączonego ze skręcaniem narzędzi, **znamienny tym**, że w czasie formowania wyrobów narzędzie lub narzędzia formujące względnie ich części, posiadające korzystnie rozwiniętą powierzchnię kontaktową z materiałem proszkowym, poddaje się dodatkowemu cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych.

Dotychczas wytwarzanie elementów z proszków metali polega na prasowaniu w prasowniku do jednostronnego lub dwustronnego prasowania, a następnie spiekaniu uzyskanej wypraski. Ten sposób prasowania nie zabezpiecza równomiernej gęstości, ani nie pozwala na uzyskanie wysokich gęstości.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 109 940 sposób wytwarzania pierścieni i tulei z proszków metali, który polega na tym, że proszek umieszcza się w prasowniku, na który poprzez stemple wywiera się nacisk quasi hydrostatyczny, po czym stemple te wprowadza się w jednostronny ruch obrotowy przez przyłożenie momentu skręcającego, wywołując określone odkształcenie postaciowe.

Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego nr 110 741 sposób wykonania cylindrycznych przedmiotów, zwłaszcza z proszków metalicznych albo ceramicznych polegający na tym, że materiał proszkowy wysypuje się do matrycy prasownika, opuszcza się stempel i wywiera nacisk prasowania mechanizmem prasy przy współdziałe drgań matrycy względem jej osi, zmniejszając w ten sposób tarcie pomiędzy powierzchnią prasowanego materiału a narzędziem.

Inny znany z polskiego opisu patentowego nr 111 491 sposób prasowania części o kształcie obrotowym z materiałów proszkowych charakteryzuje się tym, że w trakcie prasowania narzędzie lub narzędzia formujące wprowadza się w jednostronny ruch obrotowy względem swoich osi w tym samym lub przeciwnym kierunku, zmniejszając tarcie na powierzchniach bocznych wypraski.

Istotą sposobu zwiększenia gęstości wyrobów z materiałów proszkowych, polegającego na umieszczeniu proszku w matrycy prasownika, opuszczeniu stempla i wywieraniu nacisku prasowania mechanizmem prasy, połączonego ze skręcaniem narzędzi, jest to, że w czasie formowania wyrobów narzędzie lub narzędzia formujące względnie ich części, posiadające korzystnie rozwiniętą powierzchnię kontaktową z materiałem proszkowym, poddaje się dodatkowemu cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu.

Rewersyjne skręcanie podczas formowania wyrobów powoduje plastyczne odkształcanie jednej części materiału proszkowego względem pozostałej, wywołując dodatkowe plastyczne płynięcie materiału w pasmach ścinania, prowadzące do spajania poszczególnych ziaren proszku. Rozwinięta powierzchnia kontaktowa zapobiega ślizganiu się narzędzia formującego względem materiału proszkowego, powodując zwiększenie tarcia. Rozwinięcie powierzchni narzędzia w miejscu styku z wyrobem realizowane jest poprzez wykonane uprzednio nierówności lub nacięcia, za pomocą których następuje związanie części wyrobu z tym narzędziem. Sposób według wynalazku, umożliwia otrzymanie wyrobów o zwiększonej gęstości w stosunku do znanych sposobów wytwórczych oraz jednorodnych pod względem struktury i własności mechanicznych.

Przykład I. Proszek aluminiowy umieszczono w przestrzeni roboczej matrycy prasownika, przy czym temperatura zarówno proszku jak i narzędzia wynosiła 20°C. Na stempel wywierano nacisk jednostkowy równy 200 MPa oraz dodatkowo stempel poddawano podczas procesu prasowania cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu za pomocą układu korbowego sprzężonego z silnikiem elektrycznym o mocy 1,1 kW, o kąt + 8°, z częstotliwością 5 Hz. Powierzchnia prasująca stempla posiadała co 36° nacięcia promieniowe, o głębokości rowka wynoszącej 0,5 mm. Otrzymano wyrób w postaci walca o gęstości $2,68 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$. Prasowanie bez dodatkowego rewersyjnego skręcania doprowadziło do uzyskania wyrobu o gęstości zaledwie $2,52 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$.

Przykład II. Proszek aluminiowy umieszczono w przestrzeni roboczej matrycy prasownika, przy czym temperatura zarówno proszku jak i narzędzia wynosiła 20°C. Na stempel wywierano nacisk jednostkowy równy 200 MPa, a matrycę dodatkowo poddano podczas procesu prasowania cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu za pomocą układu korbowego sprzężonego z silnikiem elektrycznym o mocy 1,1 kW, o kąt + 8°, z częstotliwością 5 Hz. Powierzchnia prasująca stempla posiadała co 36° nacięcia promieniowe, o głębokości rowka wynoszącej 0,5 mm. Otrzymano wyrób w postaci walca o gęstości $2,68 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$. Prasowanie bez dodatkowego rewersyjnego skręcania doprowadziło do uzyskania wyrobu o gęstości zaledwie $2,52 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$.

Przykład III. Proszek aluminiowy umieszczono w przestrzeni roboczej matrycy prasownika, przy czym temperatura zarówno proszku jak i narzędzia wynosiła 20°C. Na stempel wywierano nacisk jednostkowy równy 200 MPa oraz dodatkowo stempel i matrycę poddawano podczas procesu prasowania cyklicznemu rewersyjnemu skręcaniu za pomocą układu korbowego sprzężonego z silnikiem elektrycznym o mocy 1,1 kW, o kąt + 4°, z częstotliwością 5 Hz. Powierzchnia prasująca stempla posiadała co 36° nacięcia promieniowe, o głębokości rowka wynoszącej 0,5 mm. Otrzymano wyrób w postaci walca o gęstości $2,68 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$. Prasowanie bez dodatkowego rewersyjnego skręcania doprowadziło do uzyskania wyrobu o gęstości zaledwie $2,52 \times 10^{-3} \text{ kG/m}^3$.