

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224523**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **409195**

(51) Int.Cl.  
**C23C 28/00 (2006.01)**  
**C23C 24/06 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **18.08.2014**

(54)

**Sposób wytwarzania kompozytów na osnowie metalicznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**29.02.2016 BUP 05/16**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2017 WUP 01/17**

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT OBRÓBKI PLASTYCZNEJ,  
Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANDRZEJ KORBEL, Kraków, PL**  
**WŁODZIMIERZ BOCHNIAK, Kraków, PL**  
**JACEK BOROWSKI, Sady, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Jerzy Łuczak**

**PL 224523 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozytów na podstawie metalicznej drogą obróbki plastycznej.

Powszechnie znane są metalurgiczne sposoby wytwarzania kompozytów na podstawie metalicznej polegające na dodawaniu do ciekłego metalu lub stopu, drobnych elementów metalicznych o wyższej temperaturze topnienia lub ceramicznego proszku, wymieszaniu kąpieli i jej ochłodzeniu w celu całkowitej krystalizacji.

Znany jest również sposób, w którym jeden ze składników w postaci zestawu cienkich drutów, zostaje zalany ciekłym metalem lub stopem. Po zakrzepnięciu, uzyskiwany jest spójny kompozyt.

Powyższe sposoby mogą być stosowane zarówno do produkcji indywidualnej jak i wykorzystywane w procesach ciągłych.

Inny sposób wytwarzania kompozytów oparty jest na metalurgii proszków i polega na zmieszaniu sproszkowanych składników o zadanych składach chemicznych, rozmiarach i kształtach, poddaniu ich mechanicznemu zagęszczaniu oraz spiekaniu.

Istnieje potrzeba wytwarzania kompozytów ze składników, które w znanych procesach, szczególnie procesach metalurgicznych, nie ulegają wymaganemu zmieszaniu.

Istota wynalazku, którym jest sposób wytwarzania kompozytów na podstawie metalicznej drogą obróbki plastycznej, korzystnie w procesie ciągłego wyciskania z oscylacyjnym skręcaniem, polega na tym, że wsad do obróbki plastycznej w postaci drutów, taśmy lub taśm bądź folii, będący pierwszym składnikiem, pokrywa się drugim składnikiem lub składnikami o granulacji mniejszej niż 100  $\mu\text{m}$ , po czym łączy się je poprzez wzajemny kontakt powierzchniowy formując wiązki ze splotem, a z kolei tak zestawione elementy będące materiałem wsadowym, poddaje się wstępnemu walcowaniu lub ciągnieniu oraz zasadniczemu procesowi, którym jest wyciskanie realizowane na walcu posiadającej obwodowe rowki, w których w miejscu pomiędzy walcami, umieszczona jest zamykająca je matryca wykonująca rewersyjne obroty względem swej osi o kąt do  $\pm 20^\circ$  korzystnie  $\pm 12^\circ$ , z częstotliwością do 50 Hz, korzystnie 15 Hz.

Korzystnym jest, gdy druty, pokryte drugim składnikiem, układają się w wiązki i skręcają się z sobą ze splotem (0,8–0,2), korzystnie 0,5 obrotu na 100 mm długości.

Również korzystnym jest, gdy taśmę lub folię metalową, pokrytą drugim składnikiem, zwinają się w spiralne zwoje, zaś kolejne zwoje układają się w wiązki i skręcają się z sobą.

Poza tym korzystnym jest, gdy wsad w zasadniczym procesie – wyciskaniu, wprowadza się w rowki między walcami walcarki krótszą osią jego przekroju poprzecznego równoległą do osi walców.

Korzystnym jest też, gdy pierwszym składnikiem jest taśma lub taśmy metalowe.

Także korzystnym jest, gdy pierwszym składnikiem jest folia lub folie metalowe.

Ponadto korzystnym jest, gdy pierwszym składnikiem są połączone druty i folia, połączone druty i taśmy metalowe, połączone folia i taśmy metalowe, zaś drugim składnikiem jest aluminium w postaci rozdrobnionej, korzystnie proszkowej.

Dodatkowo korzystnym jest, gdy folię metalową pokrytą drugim składnikiem, zwinają się w spiralne zwoje, zaś kolejne zwoje układają się w wiązki i skręcają się z sobą.

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku uzyskano następujące efekty techniczno – użytkowe:

- ominięcie etapu metalurgicznego do tworzenia kompozytów,
- możliwość wytworzenia kompozytów ze składników nie łączących się z sobą w procesie metalurgicznym,
- możliwość tworzenia kompozytów z wykorzystaniem powszechnie dostępnych składników bez względu na ich skład chemiczny, jak i postać,
- uzyskanie kompozytu poprzez mechaniczne jego wymieszanie i scalenie,
- proces energooszczędny, nie ingerujący negatywnie w środowisko

Sposób według wynalazku wymaga zastosowania wsadu złożonego z jednego składnika w postaci drutu, taśmy lub folii podczas gdy drugi lub kolejne, mogą posiadać taką postać lub alternatywnie dowolną postać rozdrobnioną przy czym korzystnie, jeżeli co najmniej jeden z wymiarów jednego ze składników nie przekracza 100  $\mu\text{m}$ . Przygotowanie wsadu obejmuje ułożenie drutu, taśmy lub folii a także alternatywnie naniesienie na ich powierzchnie co najmniej jednego składnika w postaci rozdrobnionej lub umieszczenie go w przestrzeniach pomiędzy tymi elementami, które następnie powinny być razem skręcone lub ze sobą zaplecione.

Sposób według wynalazku polega na obróbce plastycznej tak przygotowanego wsadu, korzystnie w procesie ciągłego wyciskania z oscylacyjnym skręcaniem, przy czym odkształcany wsad może być dodatkowo okryty, korzystnie taśmą lub folią.

Kompozyt uzyskuje się w trakcie odkształcania wsadu prowadzącego do mechanicznego wymieszania i jego scalania.

Zaletą sposobu według wynalazku jest ominięcie etapu metalurgicznego i wykorzystanie powszechnie dostępnych składników w stanie stałym, zarówno jeśli chodzi o ich skład chemiczny jak i postać.

Przykład wykonania

Druty miedziane o średnicy 1,0 mm powierzchniowo pokryto proszkiem aluminiowym o gradacji 100  $\mu\text{m}$  poprzez nadmuch, ułożono wiązkę, którą skręcono ze sobą nadając 0,5 obrotu na każde 100 mm ich długości. Uzyskano linkę o średnicy 12 mm, którą z kolei poddano wstępnemu walcowaniu na płaskich walcach do grubości 9,5 mm. Tak przygotowany materiał stanowił wsad do ciągłego wyciskania ze skręcaniem. Przeprowadzono je na walcierce duo o średnicy walców 260 mm obracających się z prędkością 0,2  $\text{s}^{-1}$  z obwodowo naciętym rowkiem na każdym z nich, dającym zwartym walcem kołowy prześwit o średnicy 10 mm. W tym miejscu umieszczono matrycę z otworem o średnicy 4 mm, która wypełniając prześwit pomiędzy walcami, poddana została rewersyjnym obrotom względem swojej osi o kąt  $\pm 12^\circ$  z częstotliwością 15 Hz.

Finalny etap procesu wytwarzania kompozytu na podstawie miedzianej polegał na wprowadzeniu wsadu do walcarki w ten sposób, aby krótsza oś jego przekroju była usytuowana równolegle do osi walców. Siła tarcia pomiędzy wsadem a obracającymi się walcami kierowała go w stronę rewersyjnie obracanej matrycy, która przekazując swój ruch do wnętrza wsadu znajdującego się w jej pobliżu, powodowała w nim występowanie efektu cyklicznie zmiennej drogi odkształcenia, a w konsekwencji trwałe łączenie elementów wsadu i obniżenie jego naprężenia płynięcia skutkujące wyciskaniem go przez otwór matrycy. W ten sposób wytworzono zwarty kompozyt w kształcie drutu o średnicy 4 mm.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kompozytów na podstawie metalicznej drogą obróbki plastycznej, korzystnie w procesie ciągłego wyciskania z oscylacyjnym skręcaniem, **znamienny tym**, że wsad do obróbki plastycznej w postaci drutów, taśmy lub taśm bądź folii, będący pierwszym składnikiem, pokrywa się drugim składnikiem lub składnikami o granulacji mniejszej niż 100  $\mu\text{m}$ , po czym łączy się je poprzez wzajemny kontakt powierzchniowy formując wiązki ze splotem, a z kolei tak zestawione elementy będące materiałem wsadowym, korzystnie poddaje się wstępnemu walcowaniu lub ciągnięciu, oraz w każdym przypadku zasadniczemu procesowi, którym jest wyciskanie realizowane na walcierce posiadającej obwodowe rowki, w których w miejscu pomiędzy walcami, umieszczona jest zamykająca je matryca wykonująca rewersyjne obroty względem swej osi o kąt do  $\pm 20^\circ$  korzystnie  $\pm 12^\circ$ , z częstotliwością do 50 Hz, korzystnie 15 Hz.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że druty, pokryte drugim składnikiem, układa się w wiązkę i skręca się z sobą ze skrętem (0,8–0,2), korzystnie 0,5 obrotu na 100 mm długości.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, taśmę lub folię metalową pokryte drugim składnikiem, zwija się w spiralne zwoje, zaś kolejne zwoje układa się w wiązkę i skręca się z sobą.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, wsad w zasadniczym procesie – wyciskaniu, wprowadza się w rowki między walcami walcarki krótszą osią jego przekroju poprzecznego równolegle do osi walców.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszym składnikiem jest taśma lub taśmy metalowe.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszym składnikiem jest folia lub folie metalowe.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszym składnikiem są połączone druty i folia.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszym składnikiem są połączone druty i taśmy metalowe.

9. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszym składnikiem są połączone folia i taśmy metalowe.

10. Sposób według zastrz. 1 albo 4, **znamienny tym**, że folię metalową pokrytą drugim składnikiem, zwija się w spiralne zwoje, zaś kolejne zwoje układa się w wiązkę i skręca się ze sobą.