

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **207496**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **366268**

(51) Int.Cl.
B23K 26/34 (2006.01)
B23K 9/04 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **15.03.2004**

(54)

Sposób napawania laserowego warstwy gradientowej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.09.2005 BUP 19/05

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.2010 WUP 12/10

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANDRZEJ KLIMPEL, Gliwice, PL
ALEKSANDER LISIECKI, Ruda Śląska, PL
DAMIAN JANICKI, Ogrodzieniec, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Ziółkowska Urszula
Politechnika Śląska

PL 207496 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób napawania laserowego warstwy gradientowej z regulacją gradientu stężenia składników (pierwiastków) stopujących.

Znane dotychczas sposoby tworzenia warstw gradientowych polegają na nakładaniu na podłoże metaliczne warstw o grubościach rzędu mikrometrów metodami PVD i CVD, natryskiwanie plazmowego lub powlekanie galwaniczne, a każda warstwa jest o różnym, coraz wyższym stężeniu składnika (pierwiastka) stopującego. Podstawową wadą tych metod są niskie własności mechaniczne połączenia z podłożem oraz bardzo mała grubość warstw, ograniczające znacznie zakres zastosowań przemysłowych.

Sposób według wynalazku polega na tym, że układa się w zależności od wymaganej grubości warstwy gradientowej, odpowiednie ilości ściegów, a w każdym ściegu reguluje się stężenie składnika stopującego oraz grubość ściegu, przy czym gradient stężenia składników stopujących ceramicznych, metalicznych jak i cermetalowych, oraz wymaganą grubość warstwy gradientowej reguluje się w szerokim zakresie, sterując jednocześnie: mocą wiązki laserowej od ok. 400 do 2500 W, w zależności od rodzaju materiału podłoża i rodzaju materiału stopującego, prędkością napawania w zakresie 0,05-0,30 m/min w zależności od wymaganej grubości ściegu i rodzaju materiału stopującego, natężeniem podawania proszku ceramicznego, metalicznego lub cermetalowego w zakresie 1,0-20 g/min, w zależności od rodzaju proszku oraz wymaganego jego stężenia w napawanym ściegu, prędkością podawania drutu litego lub proszkowego tworzącego osnowę metaliczną warstwy gradientowej w zakresie 0,2-1,5 m/min, w zależności od wymaganej grubości ściegu i stężenia składnika stopującego.

Sposób ten zapewnia możliwość wykonywania warstw gradientowych o grubości od 0,2-0,5 mm do kilkunastu mm, o bardzo wysokich właściwościach eksploatacyjnych, takich jak odporność na korozję, odporność na zużycie ściernie, żaroodporność, żarowytrzymałość, itd. Jednocześnie zapewniona jest bardzo wysoka jakość połączenia z napawanym materiałem podłoża, nieosiągalna dotychczas stosowanymi metodami nakładania warstw wierzchnich.

P r z y k ł a d:

W celu uzyskania warstwy wierzchniej o bardzo wysokiej odporności na zużycie ściernie typu metal-metal w wysokich temperaturach, do jeziorca ciekłego metalu otworzonego w wyniku nadtopienia energią wiązki lasera powierzchni napawanego przedmiotu ze stali narzędziowej do pracy na gorąco, podawany jest drut proszkowy metaliczny o średnicy 1,0 mm ze stopu na osnowie kobaltu (Stellite 6) lub stali austenitycznej typu 25%Cr-20%Ni, tworząc pierwszy ścieg warstwy gradientowej o bardzo wysokiej jakości połączenia z materiałem podłoża. Następny ścieg warstwy gradientowej napawany jest drutem proszkowym metalicznym o średnicy 1,0 mm ze stopu na osnowie kobaltu (Stellite 6) przy jednoczesnym podawaniu do jeziorca ciekłego metalu proszku ceramicznego TiC o natężeniu 2 g/min. Kolejne ściegi warstwy gradientowej wykonywane są przy wzrastającym natężeniu podawania proszku ceramicznego TiC, aż do uzyskania wymaganego stężenia węgla TiC w osnowie kobaltu. Moc wiązki lasera diodowego regulowana jest w zakresie 800-2000 W, a prędkość napawania 0,10-0,20 m/min, w zależności od wymaganej grubości ściegu warstwy gradientowej. Wiązka laserowa o wymiarach 1,6x6,8 mm zogniskowana na powierzchni napawanego przedmiotu, odległość ogniskowa wiązki 82 mm, prędkość podawania drutu regulowana jest w zakresie 0,4-0,8 m/min, natomiast natężenie podawania proszku 2,0-15,0 g/min.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób napawania warstwy gradientowej, **znamienny tym**, że układa się w zależności od wymaganej grubości warstwy gradientowej, odpowiednie ilości ściegów, a w każdym ściegu reguluje się stężenie składnika stopującego oraz grubość ściegu, przy czym gradient stężenia składników stopujących ceramicznych, metalicznych jak i cermetalowych, oraz wymaganą grubość warstwy gradientowej reguluje się w szerokim zakresie, sterując jednocześnie: mocą wiązki laserowej od ok. 400 do 2500 W, w zależności od rodzaju materiału podłoża i rodzaju materiału stopującego, prędkością napawania w zakresie 0,05-0,30 m/min w zależności od wymaganej grubości ściegu i rodzaju materiału stopującego, natężeniem podawania proszku ceramicznego, metalicznego lub cermetalowego w zakresie 1,0-20 g/min, w zależności od rodzaju proszku oraz wymaganego jego stężenia w napawanym ściegu, prędkością podawania drutu litego lub proszkowego tworzącego osnowę metaliczną warstwy gradientowej w zakresie 0,2-1,5 m/min, w zależności od wymaganej grubości ściegu i stężenia składnika stopującego.