

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **218438**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **393947**

(51) Int.Cl.
C21D 10/00 (2006.01)
B23K 26/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.02.2011**

(54) **Sposób powierzchniowego przetapiania metali i stopów wiązką laserową**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
27.08.2012 BUP 18/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.2014 WUP 12/14

(73) Uprawniony z patentu:
**INSTYTUT PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW
TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
JOANNA RADZIEJEWSKA, Ząbki, PL

PL 218438 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób powierzchniowego przetapiania metali i stopów wiązką laserową o pracy ciągłej bez obecności kanału parowego.

Proces przetapiania powierzchni skoncentrowaną wiązką laserową wykorzystywany jest przy takich procesach ulepszenia własności warstwy wierzchniej jak natapianie, stopowanie, przetapianie, wtapianie w celu uzyskania podwyższonych własności eksploatacyjnych na przykład wyższej twardości, odporności na korozję, zużycie itp.

Znane jest, że proces przetapiania zależy od gęstości mocy promieniowania, współczynnika absorpcji, własności fizycznych materiału, pojemności cieplnej elementów, sposobu odprowadzania ciepła, prędkości posuwu, itp. Według aktualnego stanu wiedzy w procesie przetapiania powierzchni metali i stopów ciągłą wiązką laserową występują optymalne dla danego układu parametry procesu, przy których głębokość przetopienia jest największa przy danej gęstości mocy promieniowania. Parametry te dla konkretnego przypadku można w przybliżeniu wyznaczyć na podstawie zależności teoretycznych i doświadczalnych pomiędzy mocą promieniowania, średnicą wiązki, czasem oddziaływania wiązki laserowej na materiał i właściwościami fizycznymi a wielkością strefy przetapianego metalu np. Handbook of Laser Materials Processing J.K. Redy 2001 s. 263.

Znane są zależności, z których wynika, że dla danego materiału wzrost gęstości mocy i czasu oddziaływania wiązki na materiał prowadzi do wzrostu objętości przetopionego materiału mierzonych zwykle poprzez głębokość i szerokość strefy przetopienia. Dla danej gęstości mocy promieniowania występuje optymalna prędkość procesu, dla której ilość energii wprowadzonej do materiału w celu utworzenia przetopienia o danej geometrii i długości jest najmniejsza. Zbyt duży wzrost prędkości posuwu powoduje zmniejszenie objętości obszaru przetopionego. Zastosowanie mniejszych prędkości prowadzi do przegrzania materiału i większych strat energii na skutek np. parowania, radiacji.

Rozwiązanie według wynalazku polega na zwiększeniu objętości materiału przetopionego przy zachowaniu gęstości mocy promieniowania laserowego i prędkości posuwu obrabianego elementu poprzez wprowadzenie ruchu oscylacyjnego w kierunku prostopadłym do kierunku posuwu elementu obrabianego i w płaszczyźnie prostopadłej do padającej wiązki laserowej. Przedmiot wynalazku w przykładzie realizacji jest przedstawiony na rysunku, na którym skoncentrowana wiązka laserowa (1) pada na powierzchnię obrabianego przedmiotu (2), który wykonuje ruch oscylacyjny (3) w kierunku prostopadłym do kierunku posuwu (4) i padającej wiązki promieniowania laserowego (1). Ruch oscylacyjny może być realizowany na przykład poprzez umieszczenie obrabianego przedmiotu na stoliku oscylacyjnym. Szerokość strefy przetopienia ulega zwiększeniu o wielkość zbliżoną do amplitudy oscylacji, natomiast objętość materiału przetopionego przy zastosowaniu oscylacji rośnie w stosunku do przetapiania bez oscylacji, przy zachowaniu tej samej energii wprowadzonej do materiału i czasu obróbki. Wzrost objętości materiału przetopionego zależy od parametrów procesu przetapiania laserowego i rodzaju materiału. Parametry oscylacji - amplituda i częstotliwość dobierane są eksperymentalnie tak, aby zapewnić wymaganą geometrię przetopu. Zastosowanie ruchu oscylacyjnego nie zwiększa wielkości strefy wpływu ciepła w stosunku do obróbki bez oscylacji. Sposobu obróbki według wynalazku pozwala na uzyskanie bardziej płaskiej powierzchni przetopionej charakteryzującej się mniejszą falistością w stosunku do przetapiania bez oscylacji. Dzięki temu grubość materiału usuwana podczas obróbki gładkościowej np. szlifowanie, docieranie realizowanej w celu zapewnienia wysokich dokładności i gładkości może być zmniejszona.

Sposób według wynalazku powierzchniowego przetapiania metali i stopów wiązką laserową pozwala na uzyskanie większych objętości materiału przetopionego przy identycznych mocach promieniowania i czasie obróbki niż przy przetapianiu bez oscylacji. Sposób według wynalazku zapewnia uzyskanie poprawy płaskości i falistości powierzchni. Rozwiązanie według wynalazku może być stosowane do takich obróbek warstwy wierzchniej metali i stopów jak: przetapianie, hartowanie z przetopieniem, stopowanie, platerowanie, natapianie, wtapianie za pomocą wiązki laserowej o pracy ciągłej bez obecności kanału parowego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób powierzchniowego przetapiania metali i stopów wiązką laserową, **znamienny tym**, że dokonuje się przetopienia powierzchni przy ruchu oscylacyjnym obrabianego elementu względem wiązki laserowej w płaszczyźnie prostopadłej do tej wiązki i o kierunku prostopadłym do kierunku posuwu.

Rysunek

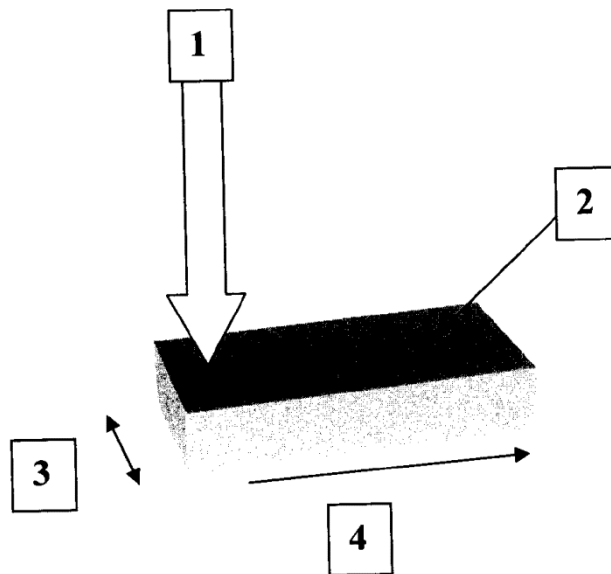


Fig.1

