RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240832** (13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421868**

(22 Data zgłoszenia: **12.06.2017**

(51) Int.Cl.
B21C 23/00 (2006.01)
B21C 23/02 (2006.01)
B21C 23/21 (2006.01)
B21C 37/04 (2006.01)
B21C 37/06 (2006.01)

(54) **Sposób wspomagania procesu współbieżnego wyciskania materiałów metalicznych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
17.12.2018 BUP 26/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
13.06.2022 WUP 24/22

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ANDRZEJ KORBEL, Kraków, PL
WŁODZIMIERZ BOCHNIAK, Kraków, PL
KRZYSZTOF MARSZOWSKI, Gliwice, PL
WOJCIECH GŁUCHOWSKI, Gliwice, PL

PL 240832 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wspomagania procesu współbieżnego wyciskania materiałów metalicznych, zwłaszcza w postaci wsadów o dużej długości.

Proces wyciskania jest powszechnie stosowanym sposobem wytwarzania prętów, rur i profili, w którym nacisk wywierany przez stempel prasy na metalowy wsad umieszczony w pojemniku, wymusza jego kształtowanie podczas wypływania przez otwór matrycy o odpowiedniej geometrii.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 168018 B1 sposób wyciskania materiałów współbieżnie lub przeciwbieżnie, który polega na tym, że podczas wyciskania dokonuje się skręcania materiału wsadowego względem matrycy lub matrycy, względnie jej części w stosunku do materiału wsadowego, przy czym kierunek skręcania leży korzystnie w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku wyciskania. Skręcanie prowadzi się w sposób cykliczny z częstotliwością nie niższą od 0,5 Hz i amplitudą nie wyższą niż ± 120° oraz w sposób ciągły z prędkością obrotową wyższą niż 0,1 s^{-1}.

Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego PL 174474 B1 sposób wyciskania wyrobów, zwłaszcza metalowych w połączonych procesach wyciskania współbieżnego lub przeciwbieżnego i wymuszenia dodatkowego odkształcenia plastycznego poprzez okresowo zmienne skręcanie matrycy lub jej elementu składowego względem wyrobu umieszczonego w recypiencie albo poprzez okresowo zmienne skręcanie wyrobu usytuowanego w recypiencie względem matrycy, który polega na tym, że dodatkowe odkształcenie plastyczne wymusza się w strefie ścinania wyciskanego wyrobu. Uzyskuje się to dwoma sposobami: albo poprzez okresowo zmienne skręcanie wraz z matrycą części wyciskanego wyrobu, która przylega do matrycy lub jej elementu składowego wskutek nierówności uprzednio wykonanych na powierzchni matrycy lub jej elementu składowego stykającej się z wyrobem, względem pozostałej części wyrobu usytuowanej w recypiencie, albo poprzez okresowo zmienne skręcanie części wyciskanego wyrobu usytuowanego w recypiencie względem części wyrobu, który przylega do matrycy lub jej elementu składowego wskutek nierówności uprzednio wykonanych na powierzchni matrycy lub jej elementu składowego stykającej się z wyrobem od strony recypienta.

W innej wersji wykonania wynalazku dodatkowe odkształcenie plastyczne wymusza się w strefie ścinania wyciskanego wyrobu, poprzez okresowo zmienne przesuwanie wraz z matrycą części wyciskanego wyrobu, która do niej przylega wskutek nierówności wykonanych uprzednio na powierzchni matrycy lub jej elementu składowego stykającej się z wyrobem, w kierunku odmiennym od kierunku wyciskania, względem pozostałej części wyrobu usytuowanej w recypiencie, albo poprzez okresowo zmienne przesuwanie części wyciskanego wyrobu usytuowanego w recypiencie względem części wyrobu, która przylega do matrycy lub jej elementu składowego wskutek nierówności uprzednio wykonanych na powierzchni matrycy lub jej elementu składowego stykającej się z wyrobem od strony recypienta, w kierunku odmiennym od kierunku wyciskania.

Powyższe sposoby umożliwiają obniżenie siły wyciskania, eliminując konieczność stosowania prasy o dużej mocy, redukcję temperatury procesu, zwiększenie stopnia przerobu oraz prędkości wyciskania. Jednak pomimo zadowalających efektów prowadzenia procesu wyciskania ze skręcaniem, szczególnie w przypadku stopów trudnoodkształcalnych, powierzchnia robocza matrycy, będąca w bezpośrednim kontakcie ze wsadem podczas oscylacyjnego obracania, ulega degradacji podczas długotrwałego przebiegu procesu, polegającej na warstwowym plastycznym odkształceniu niwelującym celowo wykonane na niej nierówności. Prowadzi to do obracania się matrycy względem wyciskanego wsadu, a tym samym niemożliwości realizacji sposobów wg wynalazków przez cały czas trwania procesu wyciskania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu okresowego wspomagania współbieżnego wyciskania materiałów metalicznych z obustronnym skręcaniem w przypadku niewystarczającej siły nacisku prasy niezbędnej do zainicjowania procesu, niedostatecznego wstępnego nagrzewania, bądź zbytniego, naturalnego ochłodzenia w trakcie wyciskania uprzednio nagrzanych materiałów, które uniemożliwiają przeprowadzenie procesu.

Sposób wspomagania procesu współbieżnego wyciskania materiałów metalicznych według wynalazku, polega na tym, że w przypadku nieosiągnięcia zadanej prędkości wyciskania, niezamierzonego jej obniżenia, w tym zatrzymania procesu, a także przekroczenia zadanego maksymalnego nacisku stempla prasy, uruchamiany jest mechanizm obustronnego obrotu matrycy o kąt 2–35° z częstotliwością 1,5–35 Hz. Obustronne obroty matrycy ogranicza się czasowo jedynie do momentu osiągnięcia zadanej prędkości wyciskania lub oczekiwanego poziomu nacisku stempla prasy hydraulicznej.

P r z y k ł a d. W celu uzyskania drutu o średnicy 2,5 mm, wsad ze stopu aluminium AA2618 według normy ASTM B 247/247M-95 w postaci walca o wymiarze ∅40×60 mm poddano w temperaturze 20°C procesowi współbieżnego dwuotworowego wyciskania na poziomej prasie hydraulicznej o maksymalnym nacisku stempla równym 1 MN z zadaną prędkością wyciskania równą 0,2 mm/s. Okazało się, że proces wyciskania nie został zrealizowany ze względu na to, że prędkość stempla w momencie oczekiwanego jego rozpoczęcia miała wartość 0, pomimo wykorzystania maksymalnej mocy prasy. W celu wspomożenia procesu wyciskania wsadu matrycę poddano 30 sekundowym obustronnym obrotom o kąt ± 8° z częstotliwością 5 Hz. Po upływie 12 sekund nastąpiło osiągnięcie zadanej prędkości wyciskania równej 0,2 mm/s, przy spadku nacisku stempla prasy do wartości 0,92 MPa. Zadana prędkość wyciskania utrzymywała się nawet po wyłączeniu – po upływie 30 sekund – mechanizmu obustronnego obracania matrycy.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wspomagania procesu wyciskania współbieżnego materiałów metalicznych, podczas którego dokonuje się dodatkowo obustronnych obrotów matrycy o kąt 2–35° z częstotliwością 1,5–35 Hz, **znamienny tym**, że w przypadku nieosiągnięcia zadanej prędkości wyciskania, niezamierzonego jej obniżenia, w tym zatrzymania procesu, a także przekroczenia zadanego maksymalnego nacisku stempla uruchamiany jest mechanizm obustronnego obrotu matrycy, przy czym obroty matrycy ogranicza się czasowo jedynie do momentu osiągnięcia założonej prędkości wyciskania lub oczekiwanego poziomu nacisku stempla prasy hydraulicznej.