

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **218673**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **388159**

(51) Int.Cl.  
**B21C 23/02 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **01.06.2009**

(54)

**Sposób kąowego wyciskania wyrobów, zwłaszcza metalowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**06.12.2010 BUP 25/10**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.01.2015 WUP 01/15**

(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  
HENRYK DYBIEC, Rząska, PL  
KRZYSZTOF KURZYDŁOWSKI, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Elżbieta Postolek**

**PL 218673 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób kąтового wyciskania wyrobów, zwłaszcza metalowych, znajdujący zastosowanie podczas wyciskania z metali i stopów.

Powszechnie znany jest sposób wyciskania na prasie poziomej, który polega na tym, że zamknięty w pojemniku gorący wlewek jest z niego wypychany przy pomocy stempla przez otwór w matrycy.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 168018 sposób wyciskania materiałów polega na tym, że podczas wyciskania współbieżnego lub przeciwbieżnego 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, ciągły lub z przerwami.

Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego nr 174474 sposób współbieżnego lub przeciwbieżnego wyciskania wyrobów z wymuszeniem dodatkowego odkształcenia plastycznego, poprzez okresowo zmienne skręcanie matrycy lub jej elementu składowego względem wyrobu umieszczonego w pojemniku albo poprzez okresowo zmienne skręcanie wyrobu usytuowanego w pojemniku względem matrycy. Sposób ten charakteryzuje się tym, że dodatkowe odkształcenie plastyczne wymusza się w strefie ścinania wyciskanego wyrobu, która przylega do matrycy lub jej elementu składowego wskutek nierówności uprzednio wykonanych na jej powierzchni stykającej się z wyrobem, względem pozostałej części wyrobu usytuowanej w pojemniku albo poprzez okresowo zmienne skręcanie części wyciskanego wyrobu usytuowanego w pojemniku względem części wyrobu, przylegającej do matrycy lub jej elementu składowego, wskutek nierówności uprzednio wykonanych na jej powierzchni stykającej się z wyrobem od strony pojemnika.

Inny sposób polega na tym, że wymuszanie dodatkowego odkształcenia plastycznego dokonuje się stosując zamiast okresowo zmiennego skręcania okresowo zmienne przesuwanie.

Znany jest także ze zgłoszenia nr P.339021 sposób wyciskania wyrobów, który polega na połączeniu wyciskania współbieżnego lub przeciwbieżnego z wymuszeniem w strefie ścinania wyciskanego wyrobu dodatkowego odkształcenia plastycznego, wywołanego przez okresowo zmienne skręcanie wraz z matrycą części wyciskanego wyrobu, przylegającej do matrycy poprzez cykliczny obrót matrycy wokół osi, przecinającej się z kierunkiem wyciskania.

Znany jest z publikacji wynalazku nr US 5400633 sposób kąтового wyciskania, podczas którego metal, pod wpływem nacisku przesuwającego się stempla, przepychany jest przez kanał załamany kątowo w środkowej części swojej długości, najczęściej o maksymalny kąt  $90^\circ$ , po przekroczeniu której, przepychany jest w kierunku odmiennym niż kierunek przesuwania stempla. Sposób ten powoduje, bez zmiany geometrii elementu metalicznego, poprawę własności materiału poprzez zmianę struktury, polegającej na rozdrobnieniu ziaren.

Istota sposobu kąтового wyciskania wyrobów według wynalazku, polegającego na wypychaniu materiału wsadowego z pojemnika przez otwór lub otwory matrycy w kierunku odmiennym niż przesuwający się stempel polega na tym, że umieszczony w pojemniku po przeciwnej stronie stempla co najmniej jeden trzpień wprowadzany jest w ruch obrotowy względem swojej osi, korzystnie ruch cyklicznie obustronnie obrotowy, przy czym trzpień posiada na swojej powierzchni czołowej nierówności.

Inny sposób kąтового wyciskania charakteryzuje się tym, że trzpień wprowadzany jest w ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż swojej osi. Nieoczekiwanie okazało się, że w obszarze wyciskanego materiału, sąsiadującym z cyklicznie obracającym lub przesuwającym trzpieniem, następuje destabilizacja struktury i uzyskanie przez metale lub stopy, będące w stanie stałym, cech płynięcia podobnych do zachowania cieczy. Powoduje to obniżenie oporu plastycznego odkształcenia, a tym samym umożliwia materiałowi plastyczne płynięcie w kierunku odmiennym niż ruch stempla pod wpływem bardzo niskiej siły jego nacisku, wielokrotnie niższej nie tylko od siły niezbędnej do konwencjonalnego wyciskania, ale także niższej siły wyciskania współbieżnego, prowadzonego w warunkach okresowo zmiennego skręcania materiału. W wyniku tego procesu otrzymuje się wyrób charakteryzujący się jednorodną, drobnoziarnistą strukturą i wysokimi własnościami mechanicznymi. Sposób według wynalazku jest objaśniony w przykładzie realizacji w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia proces kąтового wyciskania przy zastosowaniu trzpienia wykonującego ruch obrotowy, a fig. 2 - ten sam proces, stosując trzpień wykonujący ruch posuwisto-zwrotny.

W przykładzie realizacji wynalazku, przedstawionym na fig. 1, w pojemniku 1 o średnicy  $\varnothing$  40 mm umieszczono materiał wsadowy 2 w postaci pręta z aluminium 99,5% o wymiarach  $\varnothing = 39,5$  mm i długości 40 mm, który poddano działaniu stempla 3 przesuwanego z prędkością 0,33 mm/s. Pod

jego wpływem materiał 2 wypychano z pojemnika 1 przez otwór o  $\varnothing = 4$  mm matrycy 4, usytuowanej na poboczniczy końcowego fragmentu pojemnika 1. Równocześnie trzpień 5, umieszczony w zamku 6 po przeciwnej stronie stempla 3, wprowadzono w ruch cyklicznie obustronnie obrotowy względem osi. Trzpień 5, posiadający na swojej powierzchni czołowej, stykającej się z wyciskany materiałem 2, osiem promieniowych nacięć o głębokości 1,5 mm i szerokości 2 mm, wprowadzono w ruch obustronnie obrotowy o kąt  $\pm 8^\circ$  z częstotliwością 5 Hz. Maksymalna siła wyciskania wyniosła 450 kN.

Stosowanie kąowego wyciskania według powyższego przykładu umożliwiło obniżenie siły wyciskania o około 55% w porównaniu z procesem wyciskania współbieżnego z cyklicznie obracaną matrycą. Natomiast próba wyciskania z unieruchomioną matrycą z zastosowaniem maksymalnej siły nacisku wynoszącym 1,07 MN zakończyła się niepowodzeniem.

W przykładzie realizacji wynalazku, przedstawionym na fig. 2, w pojemniku 1 o średnicy  $\varnothing 40$  mm umieszczono materiał wsadowy 2 w postaci pręta z aluminium 99,5% o wymiarach  $\varnothing = 39,5$  mm i długości 40 mm, który poddano działaniu stempla 3 przesuwanego z prędkością 0,33 mm/s. Pod jego wpływem materiał 2 wypychano z pojemnika 1 przez otwór o  $\varnothing = 4$  mm matrycy 4, usytuowanej na poboczniczy końcowego fragmentu pojemnika 1. Równocześnie trzpień 5, umieszczony w zamku 6 po przeciwnej stronie stempla 3, wprowadzono w ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż osi na odległość 0,6 mm z częstotliwością 5 Hz. Maksymalna siła nacisku wyniosła 710 kN.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kąowego wyciskania wyrobów, polegający na wypychaniu materiału wsadowego z pojemnika przez otwór lub otwory matrycy w kierunku odmiennym niż przesuwający się stempel, **znamienny tym**, że umieszczony w pojemniku (1) po przeciwnej stronie stempla (3) co najmniej jeden trzpień (5) wprowadzany jest w ruch obrotowy względem swojej osi, korzystnie ruch cyklicznie obustronnie obrotowy, przy czym trzpień posiada na swojej powierzchni czołowej nierówności.

2. Sposób kąowego wyciskania wyrobów, polegający na wypychaniu materiału wsadowego z pojemnika przez otwór lub otwory matrycy w kierunku odmiennym niż przesuwający się stempel, **znamienny tym**, że umieszczony w pojemniku (1) po przeciwnej stronie stempla (3) co najmniej jeden trzpień (5) wprowadzany jest w ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż swojej osi.

## Rysunki

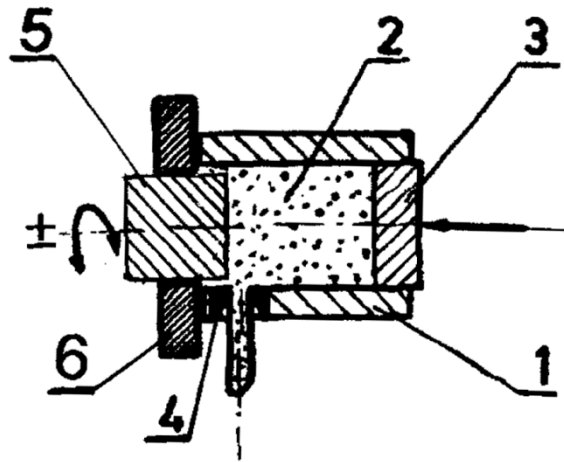


Fig. 1

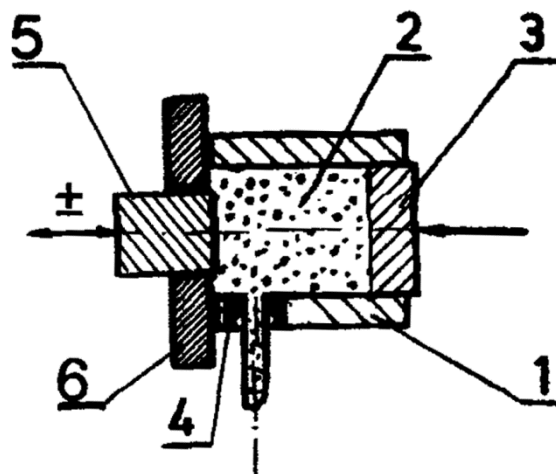


Fig. 2