

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221510**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **390786**

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

(22) Data zgłoszenia: **22.03.2010**

(54)

**Sposób wyciskania materiałów metalicznych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**26.09.2011 BUP 20/11**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**29.04.2016 WUP 04/16**

(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  
PAWEŁ OSTACHOWSKI, Wola Kalinowska, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Barbara Kopta**

**PL 221510 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyciskania materiałów metalicznych.

Wyciskanie jest podstawową metodą wytwarzania drutów, rur, i prętów z metali i ich stopów, w której za pomocą narzędzi wywiera się nacisk na metal umieszczony w pojemniku, co powoduje jego wymuszone płynięcie przez odpowiedni otwór.

Znany powszechnie sposób wyciskania metali i ich stopów polega na tym, że zamknięty w pojemniku gorący wlewek jest z niego wypychany przez otwór w matrycy wskutek nacisku prasy, często przy maksymalnej sile nacisku lub stałej prędkości procesu.

Znany jest także sposób izotermicznego wyciskania, w którym dokonywana jest zmiana prędkości wyciskania podczas prowadzenia procesu, umożliwiając utrzymanie żądanej, stałej temperatury wyciskanego materiału.

Znany z opisu 166593 sposób charakteryzuje się tym, że regulację temperatury strefy odkształcania prowadzi się poprzez samoczynne dostosowanie się przebiegu prędkości w cyklu wyciskania do zmiennych warunków, przy czym dostosowanie to następuje na podstawie pomiaru ciśnienia wyciskania w początkowej fazie procesu i odchylenia tego ciśnienia od przewidywanego ciśnienia wzorcowego dla danego wyrobu. Pomiar ciśnienia jako parametru sterującego dokonuje się w początkowej fazie procesu wyciskania przy prędkości stałej dla danej grupy wyrobów wynoszącej 20–60% maksymalnej prędkości wyciskania. Sposób ma zastosowanie do wyciskania na gorąco szczególnie stopów aluminium.

Sposób wyciskania wyrobów, zwłaszcza metalowych, znany z opisu patentowego nr 174474 sposób polega na tym, że podczas wyciskania wymusza się w wyciskanym wyrobie dodatkowe odkształcenie plastyczne poprzez skręcanie matrycy wraz z przylegającymi do nich częściami wyrobu, albo też poprzez przesuwanie matrycy wraz z przylegającymi do nich częściami wyrobu w kierunku odmiennym od kierunku wyciskania.

Z polskiego opisu patentowego nr 168018 znany jest sposób wyciskania materiałów, który polega na tym, że podczas wyciskania dokonuje się skręcania materiału wsadowego względem matrycy lub matrycy względem materiału wsadowego, przy czym kierunek skręcania leży korzystnie w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku wyciskania.

Sposób wyciskania wyrobów, zwłaszcza metalowych znany ze zgłoszenia P-339021 polega na połączeniu procesów wyciskania współbieżnego lub przeciwbieżnego z wymuszeniem dodatkowego odkształcenia plastycznego w strefie ścinania wyciskanego wyrobu. Dodatkowe odkształcenie wywołane jest przez okresowo zmienne skręcanie wraz z matrycą części wyciskanego wyrobu, przylegającej do matrycy, poprzez cykliczny obrót matrycy wokół osi (O), przecinającej się z kierunkiem wyciskania (K). Oś (O) cyklicznego obrotu matrycy może mieć położenie stałe lub zmienne. Sposób jest szczególnie korzystny przy wyciskaniu aluminium i jego stopów.

Wyciskaniem prowadzonym w ten sposób uzyskuje się wyższe właściwości mechaniczne wyrobu niż w wyniku konwencjonalnego wyciskania, to jednak najczęściej początek i koniec wyrobu znacznie różnią się od siebie pod względem właściwości, co utrudnia ich dalsze wykorzystywanie.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu wyciskania, który zapewni otrzymanie jednorodnej struktury i właściwości wyrobu na całej jego długości.

Istota sposobu według wynalazku wykorzystującego cykliczne skręcanie wyciskanego materiału, polega na tym, że podczas trwania procesu wyciskania wymusza się zmianę częstości i/lub kąta skręcania, korzystnie obniżenie tych parametrów, co zapewnia zachowanie takiej samej siły podczas procesu wyciskania lub ograniczenie jej zmian do  $\pm 25\%$ .

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że dzięki dokonywanym zmianom parametrów takich jak częstość skręcania lub kąt skręcania w trakcie procesu wyciskania otrzymuje się wyroby o jednorodnej strukturze i własnościach mechanicznych na całej długości wyrobu.

### Przykład 1

Walec o średnicy 40 mm i długości 40 mm wykonany z aluminium o czystości 99,7% poddaje się procesowi współbieżnego wyciskania bez wstępnego nagrzewania na prasie z matrycą obracaną cyklicznie o kąt  $\pm 8^\circ$  z częstością 5 Hz.

Wyciskanie zostało zapoczątkowane po osiągnięciu siły równej 0,7 MN, która w trakcie procesu ulegała obniżeniu aż do 0,32 MN w fazie końcowej procesu. Powstały wyrób w postaci drutu o średnicy 4 mm posiada w początkowym i końcowym fragmencie zróżnicowane o około 30% własności mechaniczne. Natomiast w identycznie zapoczątkowanym procesie wyciskania, sukcesywnie obniżano częstość obrotów matrycy aż do 1 Hz w fazie końcowej, utrzymując stałą siłę wyciskania na poziomie 65 MN.

Uzyskany drut posiadał na całej długości prawie identyczne własności mechaniczne, różniące się jedynie o około 3%.

#### Przykład 2

Walec o średnicy 40 mm i długości 40 mm wykonany z aluminium o czystości 99,7% poddaje się procesowi współbieżnego wyciskania bez wstępnego nagrzewania na prasie z matrycą obracaną cyklicznie o kąt  $\pm 8^\circ$  z częstotliwością 5 Hz. Wyciskanie zostało zapoczątkowane po osiągnięciu siły równej 0,7 MN, która w trakcie procesu ulegała obniżeniu aż do 0,32 MN w fazie końcowej procesu. Powstały wyrób w postaci drutu o średnicy 4 mm posiadał w początkowym i końcowym fragmencie zróżnicowane o około 30% własności mechaniczne. Natomiast w identycznie zapoczątkowanym procesie wyciskania, sukcesywnie obniżano kąt obustronnego obrotu matrycy aż do  $3^\circ$  w fazie końcowej, utrzymując stałą siłę wyciskania na poziomie 65 MN.

Uzyskany drut posiada na całej długości prawie identyczne własności mechaniczne, różniące się jedynie o około 3%.

### Zastrzeżenie patentowe

Sposób wyciskania materiałów metalicznych wykorzystujący cykliczne skręcanie wyciskanego materiału, **znamienny tym**, że podczas trwania procesu wyciskania wymusza się zmianę częstotliwości i/lub kąta skręcania, korzystnie obniżenie tych parametrów, co zapewnia zachowanie takiej samej siły podczas procesu wyciskania lub ograniczenie jej zmian do  $\pm 25\%$ .

