

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **218911**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **394839**

(51) Int.Cl.
B21C 23/02 (2006.01)
B21C 25/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **11.05.2011**

(54) **Sposób kąowego wyciskania liniowych wyrobów z materiału plastycznego,
zwłaszcza metalu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
19.11.2012 BUP 24/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
27.02.2015 WUP 02/15

(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
PAWEŁ OSTACHOWSKI, Wola Kalinowska, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 218911 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób kąowego wyciskania liniowych wyrobów z materiału plastycznego, zwłaszcza płaskich wyrobów metalowych o zasadniczo nieokreślonej długości.

Znany sposób kąowego wyciskania metalu, przedstawiony w opisie patentowym US 5400633, polega na wywieraniu ciągłego nacisku stempla na umieszczony w pojemniku materiał wsadowy oraz przepychaniu go przez kanał załamany w części środkowej pod kątem 90° . Po opuszczeniu kanału materiał wypychany jest w kierunku różnym od kierunku nacisku stempla. W wyniku takiej operacji, materiał bez zmiany geometrii uzyskuje nową, rozdrobnioną strukturę ziaren o korzystniejszych właściwościach mechanicznych.

Znany jest również z opisu polskiego zgłoszenia wynalazku P-388159 sposób kąowego wyciskania polegający na wywieraniu ciągłego nacisku stempla na umieszczony w pojemniku materiał wsadowy oraz oddziaływaniu drgań mechanicznych na materiał w strefie wypychania go przez otwór matrycy, usytuowany w ścianie bocznej pojemnika. Oś otworu matrycy ma kierunek różny od kierunku nacisku stempla, zasadniczo poprzeczny - najczęściej prostopadły. Drgania mechaniczne wprowadzane są do materiału przez trzpień o karbowanej powierzchni czołowej, zabudowany w dnie pojemnika, po przeciwnej stronie stempla. Trzpień wprowadzany jest w ruch drgający obrotowo-nawrotny względem swojej osi względnie w poosiowy ruch posuwisto-zwrotny, w kierunku zgodnym z kierunkiem nacisku stempla. Proces charakteryzują bardzo niskie siły nacisku stempla a otrzymany wyrób ma jednorodną, drobnoziarnistą strukturę o wysokich właściwościach mechanicznych.

Sposób kąowego wyciskania według niniejszego wynalazku wykorzystuje również cykliczność zmian drogi odkształcania materiału. Wyciskanie prowadzone jest w warunkach ciągłego nacisku stempla na umieszczony w pojemniku materiał wsadowy oraz oddziaływania drgań mechanicznych na materiał w strefie wypychania go przez co najmniej jeden otwór matrycy, usytuowany w ścianie bocznej pojemnika. Istota wynalazku polega na tym, że w drgania mechaniczne wprowadza się dalszą od stempla ruchomą ściankę matrycy, którą przemieszcza się ruchem cyklicznie nawrotnym w kierunku równoległym do osi matrycy, i której położenie na kierunku nacisku stempla jest regulowane przez zmianę usytuowania podpory. Rozwiązanie pozwala na obniżenie nacisku stempla a ponadto w wyniku zmiany położenia ruchomej ścianki matrycy umożliwia wytwarzanie wyrobów, które na długości mają zmienny przekrój poprzeczny wyciskanego materiału. Przesuwająca się cyklicznie ruchoma ścianka matrycy ciągnie dociskany do niej materiał powodując jego skokowe wypływanie przez matrycę w wymiarze szerokości ścianek nieruchomych - również w zakresie szczelin bocznych, powstałych przy względnie niewielkich odsunięciach ścianki ruchomej.

Korzystną jest realizacja wynalazku z ruchomą ścianką matrycy stanowiącą wspólną powierzchnię z płaskim dnem pojemnika wprowadzanego w ruch posuwisto-zwrotny.

Korzystnym jest również, gdy ruchoma ścianka matrycy jest powierzchnią poboczniczy walca stanowiącego łukowe dno pojemnika wprowadzane w ruch obrotowo-zwrotny.

Optymalne warunki uzyskuje się przy symetrii układu wyciskania prowadzonego - dla obu powyżej wymienionych ukształtowań ruchomej ścianki matrycy - przez co najmniej jedną parę dwóch matryc, usytuowanych współosiowo, w przeciwległych ściankach pojemnika.

Sposób według wynalazku objaśniony jest opisem przykładowych realizacji wyciskania, których schematy przedstawione są na rysunku. Poszczególne figury rysunku przedstawiają: fig. 1 schemat procesu kąowego wyciskania z jedną matrycą i płaską ścianką ruchomą, fig. 2 schemat procesu z dwoma matrycami o płaskich ściankach ruchomych, fig. 3 i 4 odpowiednio z jedną i dwoma matrycami o walcowych ściankach ruchomych.

W procesach zobrazowanych schematami fig. 1 i 2, w rurowym pojemniku 1 o średnicy 40 mm umieszczono materiał wsadowy 2 w postaci pręta z aluminium 99,5%, o wymiarach \varnothing 39,5 mm i długości 40 mm. Materiał wsadowy 2 obciążono współosiowym naciskiem F stempla 3, przesuwanego z prędkością 0,33 mm/s. Pod wpływem nacisku F materiał 2 wypychany jest z pojemnika 1 przez jeden prostokątny otwór matrycy 4 - w przykładzie procesu według fig. 1, lub przez dwa otwory według fig. 2, każdy o wymiarach 40 x 1,5 mm. Prostokątny otwór matrycy 4 wyznaczają powierzchnie nieruchome sztywno połączone z pojemnikiem 1 i powierzchnia ruchomej ścianki 5, która ma wspólną powierzchnię z płaskim dnem pojemnika 1 osadzonym na podporze 6. Ruchoma ścianka 5 wprowadzana jest w ruch posuwisto-zwrotny o skoku 0,5 mm z częstotliwością 5 Hz oraz w kierunku równoległym do osi matrycy 4. Maksymalna siła nacisku F wyniosła 400 kN i była niższa o blisko 10% od siły wyciskania prowadzonego w takich samych warunkach sposobem według P-388159, z cyklicznie obracającym

trzcieniem w dnie pojemnika. Po zapoczątkowaniu wyciskania podpora 6 była systematycznie odsuwana zgodnie z kierunkiem F nacisku stempla 3 - co spowodowało narastającą na długości zmianę grubości otrzymanego wyrobu 7, od początkowej 1,5 mm do końcowej 3,0 mm. Alternatywnie, możliwe jest również kątowe przechylenie podpory 6 i uzyskanie wyrobu 7 ukształtowanego z narastającą klinowo grubością tylko przy jednym z krótszych boków prostokątnego przekroju.

Schematy procesów według fig. 3 i 4 prowadzone w adekwatnych do powyżej opisanych warunkach różnią się tylko ukształtowaniem ruchomej ścianki matrycy 5. W tych procesach jest ona wspólna z powierzchnią pobocznic walca o średnicy 75 mm, który stanowi łukowe dno pojemnika 1. Walec łożyskowany jest w regulowanej podporze 6 i wprowadzany w ruch obrotowo-zwrotny o amplitudzie kąta środkowego 1° , z częstotliwością 5 Hz. Maksymalna siła wyciskania wyniosła 390 kN.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kąтового wyciskania liniowych wyrobów z materiału plastycznego, zwłaszcza metalu, polegający na wywieraniu ciągłego nacisku stempla na umieszczony w pojemniku materiał wsadowy oraz oddziaływaniu drgań mechanicznych na materiał w strefie wypychania go, przez co najmniej jeden otwór matrycy, usytuowany w ścianie bocznej pojemnika, **znamienny tym**, że w drgania mechaniczne wprowadza się dalszą od stempla (3) ruchomą ściankę matrycy (5), przemieszczaną ruchem cyklicznie nawrotnym w kierunku równoległym do osi matrycy (4), oraz której położenie na kierunku (F) nacisku stempla (3) jest regulowane przez podporę (6).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchoma ścianka matrycy (5) jest wspólną powierzchnią z płaskim dnem pojemnika (1) wprowadzanego w ruch posuwisto-zwrotny.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchoma ścianka matrycy (5) jest powierzchnią pobocznic walca stanowiącego łukowe dno pojemnika (1) wprowadzanego w ruch obrotowo-zwrotny.

4. Sposób według zastrz. 1, albo 2, albo 3, **znamienny tym**, że wyciskanie prowadzi się przez co najmniej jedną parę dwóch matryc (4a, 4b), usytuowanych współosiowo w przeciwległych ściankach pojemnika (1).

Rysunki

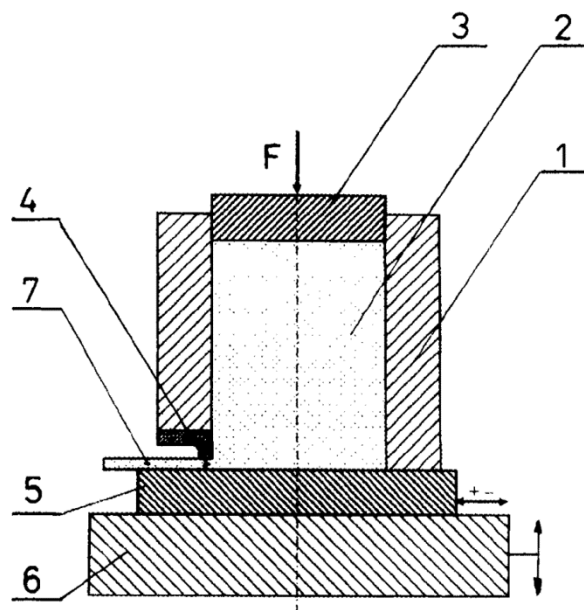


FIG.1

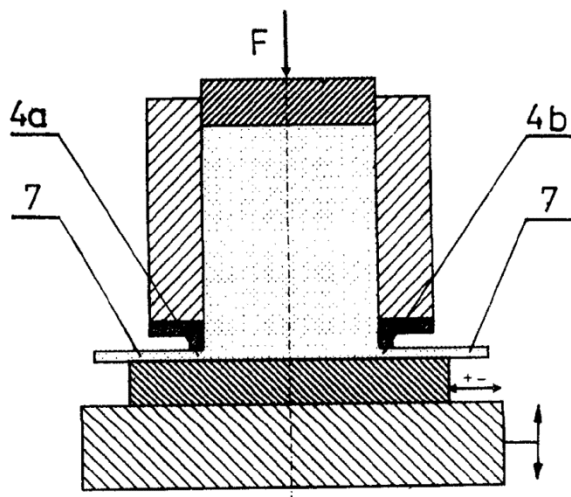


FIG 2

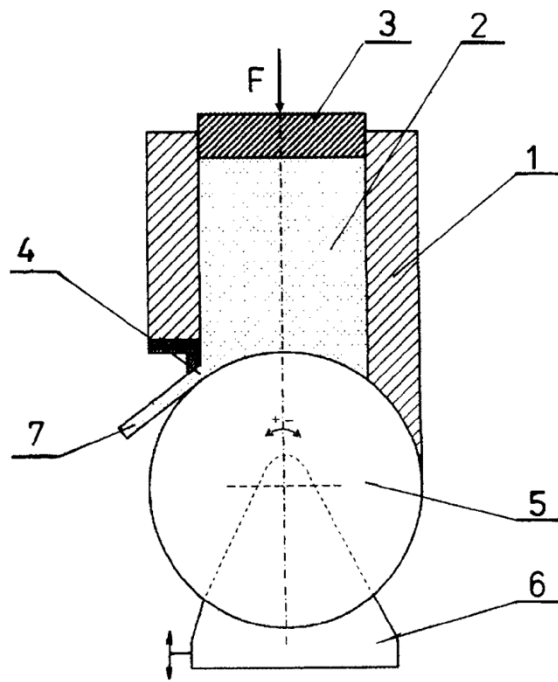


FIG. 3

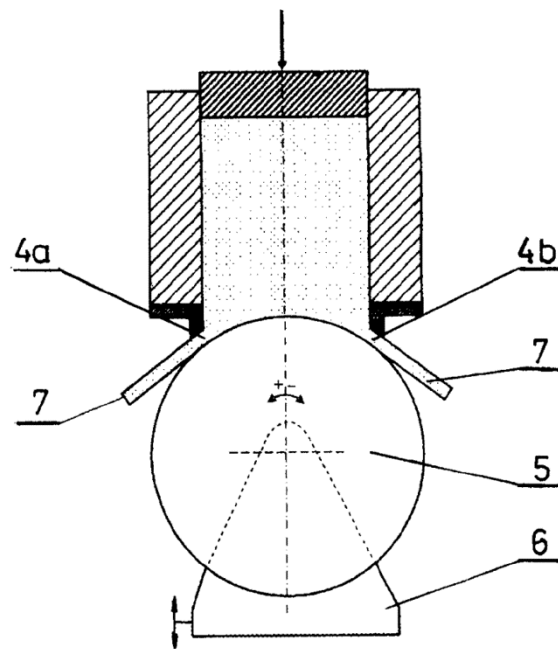


FIG. 4

