

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234618**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425174**

(22) Data zgłoszenia: **09.04.2018**

(51) Int.Cl.
B21B 19/02 (2006.01)
B21B 13/02 (2006.01)
B21B 15/00 (2006.01)

(54)

Narzędzia do rozdrabniania struktury

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.10.2019 BUP 22/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

TOMASZ BULZAK, Lublin, PL
JANUSZ TOMCZAK, Kalinówka, PL
ZBIGNIEW PATER, Turka, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 234618 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku są narzędzia do rozdrabniania struktury w walcierce skośnej z dwoma walcami.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg narzędzi służących do rozdrabniania struktury mikrometrycznej materiałów metalowych do struktury nanometrycznej. Rozdrabnianie struktury realizowane jest poprzez wywołanie w kształtowanym materiale dużych odkształceń plastycznych wskutek działania naprężeń ścinających bez zmiany kształtu materiału wyjściowego.

Znane są narzędzia posiadające kanał kątowy, które opisano szczegółowo m.in. w artykule Melicher R. „Numerical simulation of plastic deformation of aluminium workpiece induced by ECAP technology”, Applied and Computational Mechanics, 2009. Narzędzia te składają się zazwyczaj z dwóch połówek, w których znajdują się kanał kątowy. Nachylenie kanału kąтового wynosi zazwyczaj od 90 do 135°. Narzędzia te wykorzystywane są w procesie wyciskania lub przepychania.

Znane są również narzędzia do ciągłego przeginania i prostowania, które zostały przedstawione w opisie patentowym US6197129. Narzędzia te posiadają kształt kół zębatach, które zaprojektowane są w ten sposób, że podczas walcowania materiał jest wciągany pomiędzy walce zębate i między nimi przeginany. W celu poprawnego przeginania materiału w postaci blachy lub płaskownika, wartość luzów międzyzębnego i wierzchołkowego musi być większa od grubości przegianego materiału.

Znane są również narzędzia do walcowania skośnego opisane w europejskim opisie patentowym EP0703015B1. Narzędzia opisane w tym dokumencie mają kształt stożka ściętego, w którym tworząca jest krzywą stopniowaną. Narzędzia do realizacji procesu walcowania wyrobów drażonych posiadają cztery strefy. Cechą tych narzędzi jest to, że wszystkie trzy, posiadają identyczny kształt.

Cechą charakterystyczną obecnie znanych i stosowanych narzędzi do rozdrabniania struktury jest to, że w przypadku wyrobów typu pręt odkształcaniu poddawane są półfabrykaty o stosunkowo niewielkich wymiarach długościowych. Powoduje to niską wydajność tego typu procesów. W przypadku obecnie znanych procesów dużą wydajność można uzyskać wyłącznie w przypadku ciągłego odkształcania wyrobów typu blacha w procesach bazujących na walcowaniu wzdłużnym. Natomiast nie spotyka się procesów i narzędzi bazujących na walcowaniu skośnym do rozdrabniania struktury.

Celem wynalazku jest rozdrabnianie struktury materiałów metalowych w procesie bazującym na walcowaniu skośnym.

Istotą narzędzi do rozdrabniania struktury w walcierce skośnej z dwoma walcami jest to, że składają się z dwóch walców. Pierwszy walec od strony wejścia posiada pierwszą strefę wejściową o tworzącej nachylonej pod kątem do osi pierwszego walca. Z pierwszą strefą wejściową sąsiaduje pierwsza strefa ciągnąca o powierzchni walcowej, za którą znajduje się pierwsza strefa przeginająca o tworzącej nachylonej pod kątem do osi pierwszego walca. Za pierwszą strefą przeginającą znajduje się pierwsza strefa prostująca o powierzchni walcowej, za którą znajduje się pierwsza strefa odginająca o tworzącej nachylonej pod kątem do osi pierwszego walca. Za pierwszą strefą odginającą znajduje się pierwsza strefa kalibrująca o powierzchni walcowej. Na końcu pierwszego walca znajduje się pierwsza strefa wyjściowa o tworzącej nachylonej pod kątem do osi pierwszego walca. Drugi walec od strony wejścia posiada drugą strefę wejściową o tworzącej nachylonej pod kątem do osi drugiego walca. Za drugą strefą wejściową sąsiaduje druga strefa ciągnąca o powierzchni walcowej, za którą znajduje się druga strefa przeginająca o tworzącej nachylonej pod kątem do osi drugiego walca. Za drugą strefą przeginającą znajduje się druga strefa prostująca o powierzchni walcowej, za którą znajduje się druga strefa odginająca o tworzącej nachylonej pod kątem do osi drugiego walca. Za drugą strefą odginającą znajduje się druga strefa kalibrująca o powierzchni walcowej. Na końcu drugiego walca znajduje się druga strefa wyjściowa o tworzącej nachylonej pod kątem do osi drugiego walca.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na rozdrabnianie struktury półfabrykatu w kształcie prętów w sposób ciągły, które nie jest możliwe w przypadku procesów skręcania pod wysokim ciśnieniem HPT, walcowania asymetrycznego oraz cyklicznego walcowania wielowarstwowego. Przedstawione narzędzie umożliwia zastosowanie procesu walcowania skośnego do rozdrabniania struktury.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok pierwszego walca od strony walcowej, fig. 2 – widok drugiego walca od strony walcowej.

Narzędzia do rozdrabniania struktury w walcierce skośnej z dwoma walcami w przykładzie wykonania składają się z dwóch walców 8 i 9. Pierwszy walec 8 od strony wejścia posiada pierwszą stre-

fę wejściową 1a o tworzącej 1a nachylonej do osi walca 10, pod kątem $\alpha_1 = 5^\circ$, z którą sąsiaduje pierwsza strefa ciągnąca IIa o powierzchni walcowej 2a i średnicy $d = 330$ mm, za którą znajduje się pierwsza strefa przeginająca IIIa o tworzącej 3a nachylonej do osi walca 10, pod kątem $\beta_1 = 3,5^\circ$. Za pierwszą strefą przeginającą IIIa znajduje się pierwsza strefa prostująca IVa o powierzchni walcowej 4a i średnicy $D_1 = 340$ mm, za którą znajduje się pierwsza strefa odginająca Va o tworzącej 5a nachylonej do osi walca 10, pod kątem $\gamma_1 = 3,5^\circ$. Za pierwszą strefą odginającą Va znajduje się pierwsza strefa kalibrująca VIa o powierzchni walcowej 6a i średnicy $d = 330$ mm. Na końcu walca znajduje się pierwsza strefa wyjściowa VIIa o tworzącej 7a nachylonej do osi walca pod kątem $\delta_1 = 5^\circ$. Drugi walec 9 od strony wejścia posiada drugą strefę wejściową 1b o tworzącej 1b nachylonej do osi walca 11, pod kątem $\alpha_2 = 5^\circ$, z którą sąsiaduje druga strefa ciągnąca IIIb o powierzchni walcowej 2b i średnicy $d = 330$ mm, za którą znajduje się druga strefa przeginająca IIIb o tworzącej 3b nachylonej do osi walca 11, pod kątem $\beta_2 = 3,5^\circ$. Za drugą strefą przeginającą IIIb znajduje się druga strefa prostująca IVb o powierzchni walcowej 4b i średnicy $D_2 = 320$ mm, za którą znajduje się druga strefa odginająca Vb o tworzącej 5b nachylonej do osi walca 11, pod kątem $\gamma_2 = 3,5^\circ$. Za drugą strefą odginającą Vb znajduje się druga strefa kalibrująca VIb o powierzchni walcowej 6b i średnicy $d = 330$ mm. Na końcu walca znajduje się druga strefa wyjściowa VIIIb o tworzącej 7b nachylonej do osi walca pod kątem $\delta_1 = 5^\circ$.

Wykaz oznaczeń

- 1a, 1b – tworząca strefy wejściowej
- 2a, 2b – powierzchnia walcowa strefy ciągnącej
- 3a, 3b – tworząca strefy przeginającej
- 4a, 4b – powierzchnia walcowa strefy prostującej
- 5a, 5b – tworząca strefy odginającej
- 6a, 6b – powierzchnia walcowa strefy kalibrującej
- 7a, 7b – tworząca strefy wyjściowej
- 8, 9 – walce
- 10, 11 – osie walców
- 12a, 12b – prowadnice
- 1a, 1b – strefa wejściowa
- IIa, IIb – strefa ciągnąca
- IIIa, IIIb – strefa przeginająca
- IVa, IVb – strefa prostująca
- Va, Vb – strefa odginająca
- VIa, VIb – strefa kalibrująca
- VIIa, VIIIb – strefa wyjściowa
- d – średnica powierzchni walcowej w pierwszej i drugiej strefie ciągnącej i średnica powierzchni walcowej w pierwszej i drugiej strefie kalibrującej
- D1 – średnica powierzchni walcowej w pierwszej strefie prostującej
- D2 – średnica powierzchni walcowej w drugiej strefie prostującej
- α_1, α_2 – kąt nachylenia tworzącej w strefie wejściowej
- β_1, β_2 – kąt nachylenia tworzącej w strefie przeginania
- γ_1, γ_2 – kąt nachylenia tworzącej w strefie odginania
- δ_1, δ_2 – kąt nachylenia tworzącej w strefie wyjściowej

Zastrzeżenie patentowe

1. Narzędzia do rozdrabniania struktury w walcierce skośnej z dwoma walcami **znamiennie tym**, że składa się z dwóch walców (8) (9), przy czym pierwszy walec (8) od strony wejścia posiada pierwszą strefę wejściową (1a) o tworzącej (1a) nachylonej do osi walca (10), pod kątem (α_1), z którą sąsiaduje pierwsza strefa ciągnąca (IIa) o powierzchni walcowej (2a) i średnicy (d), za którą znajduje się pierwsza strefa przeginająca (IIIa) o tworzącej (3a) nachylonej do osi walca (10), pod kątem (β_1) przy czym za pierwszą strefą przeginającą (IIIa) znajduje się pierwsza strefa prostująca (IVa) o powierzchni walcowej (4a) i średnicy (D1), za którą znajduje się pierwsza strefa odginająca (Va) o tworzącej (5a) nachylonej do osi wal-

ca (10), pod kątem (γ_1), następnie za pierwszą strefą odginającą (Va) znajduje się pierwsza strefa kalibrująca (VIa) o powierzchni walcowej (6a) i średnicy (d), zaś na końcu walca znajduje się pierwsza strefa wyjściowa (VIIa) o tworzącej (7a) nachylonej do osi walca pod kątem (δ_1), przy czym drugi walec (9) od strony wejścia posiada drugą strefę wejściową (Ib) o tworzącej (1b) nachylonej do osi walca (11), pod kątem (α_2), z którą sąsiaduje druga strefa ciągnąca (IIb) o powierzchni walcowej (2b) i średnicy (d), za którą znajduje się druga strefa przeginająca (IIIb) o tworzącej (3b) nachylonej do osi walca (11), pod kątem (β_2), przy czym za drugą strefą przeginającą (IIIb) znajduje się druga strefa prostująca (IVb) o powierzchni walcowej (4b) i średnicy (D2), za którą znajduje się druga strefa odginająca (Vb) o tworzącej (5b) nachylonej do osi walca (11), pod kątem (γ_2), następnie za drugą strefą odginającą (Vb) znajduje się druga strefa kalibrująca (VIb) o powierzchni walcowej (6b) i średnicy (d), zaś na końcu walca znajduje się druga strefa wyjściowa (VIIb) o tworzącej (7b) nachylonej do osi walca pod kątem (δ_1).

Rysunki

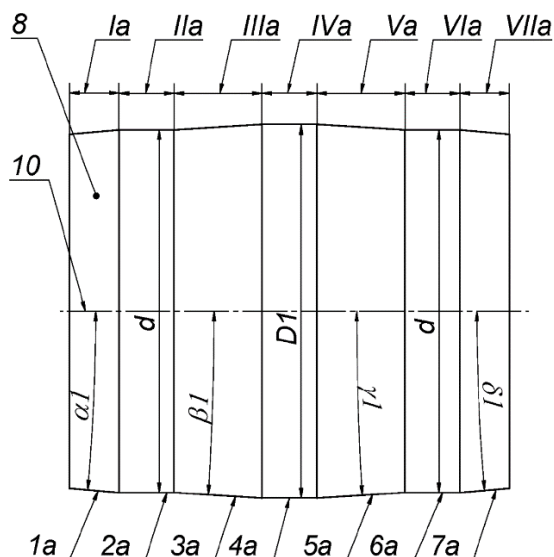


Fig. 1

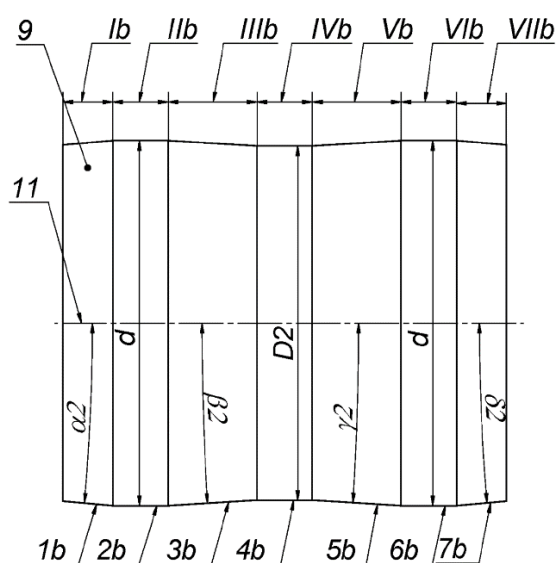


Fig. 2