

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 446258 A1

(12)

Opis zgłoszeniowy wynalazku (z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **446258**

(22) Data zgłoszenia: **2023.09.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2025.03.31 BUP 13/2025**

(51) MKP:

B21C 35/03 (2006.01)

B21D 3/16 (2006.01)

B21D 1/06 (2006.01)

(71) Zgłaszający:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM.STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y):

**DARIUSZ LEŚNIAK, Łapanów, PL
JÓZEF ZASADZIŃSKI, Kraków, PL
WOJCIECH LIBURA, Kraków, PL
MAREK BOGUSZ, Kraków, PL
JACEK MADURA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Robert Klisowski, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Sposób prostowania profili wyciskanych, zwłaszcza ze stopów aluminium

(57) Skróć opisu:

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób prostowania profili wyciskanych, zwłaszcza ze stopów aluminium, polegający na tym, że równocześnie ze zwiększaniem rozciągających naprężeń quasi-statycznych σ_{st} , dodatkowo wywołuje się w profilu cykliczne, rozciągające naprężenia dynamiczne σ_d , zaś proces prostowania prowadzi się, do uzyskania całkowitego odkształcenia plastycznego ϵ_{pl} w materiale profilu w zakresie od 0,5% do 1%.

Sposób prostowania profili wyciskanych, zwłaszcza ze stopów aluminium

Przedmiotem wynalazku jest sposób prostowania profili wyciskanych, zwłaszcza ze stopów aluminium, mający zastosowanie w przemyśle przetwórczym metali i stopów, w procesie wykonywania profili zamkniętych i otwartych.

Znane są sposoby prostowania wyciskanych profili polegające na rozciąganiu statycznym w temperaturze pokojowej z siłą wywołującą trwałe odkształcenie plastyczne prostowanego profilu. Wielkość trwałego odkształcenia plastycznego w trakcie prostowania profilu wynosi około 0,7 do 2%. Jednym z pierwszych opracowań dotyczących sposobu prostowania profili na drodze ich rozciągania jest opis ujęty w amerykańskim opisie patentowym US3018885A. W patencie tym rozciąganie prostujące profilu wyciskanego realizowane jest za pomocą siły rozciągającej wywołanej przez siłownik hydrauliczny. Sposób ten jest do dzisiaj wykorzystywany do prostowania profili w większości zakładów produkujących profile aluminiowe. Również w chińskim zgłoszeniu patentowym CN107520288 A ujawniono urządzenie do prostowania profilu aluminiowego poprzez jego rozciąganie, w którym siłę rozciągającą wywołuje się za pomocą siłownika hydraulicznego. Urządzenie zawiera głowicę napinającą oraz głowicę mocującą, zaopatrzone w szczęki umożliwiające zamocowanie końców profilu.

W europejskim zgłoszeniu patentowym EP3750643A1, ujawniono urządzenie do rozciągania wytłaczanych profili, zawierające głowicę

rozciągającą, zdolną do przemieszczania się wzdłuż określonego kierunku na podstawie oraz napęd silnikowy z mechanicznym układem przeniesienia napędu, do translacyjnego uruchamiania głowicy do rozciągania względem nieruchomej podstawy i nieruchomej głowicy przeciwległej. Obie głowice zaopatrzone są w elementy umożliwiające zamocowanie profili.

Im większe są wywoływane podczas prostowania odkształcenia trwałe, tzn. odkształcenia plastyczne, tym gorsze osiąga się tolerancje wymiarowe przekroju poprzecznego profilu prostowanego. Z kolei im większe odkształcenie plastyczne w czasie prostowania, tym lepsza skuteczność prostowania.

Przedmiotem wynalazku jest rozwiązanie problemu technicznego, polegającego na poprawnym wyprostowaniu profilu przy wywołaniu zmniejszonych odkształceń plastycznych, bez pogorszenia tolerancji wymiarowej przekroju poprzecznego.

Sposób prostowania profili wyciskanych zwłaszcza ze stopów aluminium, polega na tym, że do końców odcinka profilu przykłada się parę sił, wywołując w nim naprężenie rozciągające, którego wielkość zwiększa się w sposób quasi-statyczny. Istota sposobu polega na tym, że równocześnie ze zwiększaniem rozciągających naprężeń quasi-statycznych σ_{st} , dodatkowo wywołuje się w profilu cykliczne, rozciągające dynamiczne naprężenia σ_d , zaś proces prostowania prowadzi się, do uzyskania odkształcenia plastycznego ϵ_{pl} materiału profilu w zakresie od 0,5% do 1%.

Korzystnym jest, gdy quasi-statyczne naprężenia σ_r rozciągające w odcinku profilu, wywołuje się, rozciągając jego końce, z prędkością przemieszczenia w przedziale od 0,01 m/sek do 0,02 m/sek.

Również korzystnym jest, gdy dynamiczne naprężenia σ_d rozciągające w profilu, wywołuje się przykładając do jednego z jego końców impulsy, z prędkością w zakresie 10 m/s do 20 m/s z częstotliwością 5 do 20 cykli na sekundę.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie realizacji na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w uproszczeniu schemat obciążania dynamicznego wyciśniętego kształtownika w układzie siła-czas, fig. 2 – schematyczny wykres charakterystyki rozciągania w układzie naprężenie-odkształcenie.

Wyciśnięty pręt aluminiowy ze stopu AlMgSi(Cu), został poddany prostowaniu na zimno. W tym celu jego końce zostały zamocowane w szczękach zacisków hydraulicznych, z których jeden zacisk usytuowany był w nieruchomej głowicy biernej, zaś drugi zacisk – w głowicy czynnej, która zaopatrzona była w hydrauliczny mechanizm posuwu w kierunku osi podłużnej profilu, a ponadto w urządzenie udarowe, wywołujące cykliczne naprężenia dynamiczne również w kierunku osi podłużnej profilu.

W pierwszym etapie, za pomocą mechanizmu hydraulicznego, profil został poddany rozciąganiu w sposób quasi-statyczny w kierunku osi podłużnej profilu, z prędkością wydłużenia 0,012 m/sek do osiągnięcia siły naciągu wstępnego F_A (fig. 1), wywołującej w profilu naprężenie wstępne σ_A (Fig. 2) w zakresie odkształcenia sprężystego. Następnie, wraz z włączonym posuwem, wywołującym zwiększanie rozciągających naprężeń quasi-statycznych σ_{st} , włączony został napęd urządzenia udarowego, który

wywoływał w profilu dodatkowe naprężenia dynamiczne σ_d w kierunku osi podłużnej profilu, z częstotliwością 10 cykli na sekundę i prędkością 15 m/s. Rozciąganiu quasi-statycznemu z nałożonym rozciąganiem dynamicznym odpowiada odcinek BC. Po osiągnięciu w materiale, z którego został wykonany profil, założonej wartości odkształcenia plastycznego $\varepsilon_{pl} = 0,75\%$, proces prostowania został zakończony, a profil został odciążony i wyjęty z uchwytów.

Chwilowe zatrzymanie procesu prostowania, zobrazone odcinkiem AB, nie jest konieczne.

Na skutek wykonanego skutecznego prostowania profilu, wywołane zostały w jego materiale niewielkie odkształcenia trwałe w kierunku podłużnym, bez wywołania dużej zmiany wymiarów poprzecznych, która nie byłaby akceptowalna.

Ponadto ważnym skutkiem rozciągania w czasie prostowania profilu z obciążeniem dynamicznym nałożonym na odkształcenie quasi-statyczne jest zmiana struktury i właściwości materiału prostowanego profilu, przekładająca się na poprawę właściwości mechanicznych gotowych profili, które zostały poddane starzeniu sztucznemu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób prostowania profili wyciskanych zwłaszcza ze stopów aluminium, polegający na tym, że do końców odcinka profilu przykłada się parę sił, wywołując w nim naprężenie rozciągające, którego wielkość zwiększa się w sposób quasi-statyczny, **znamienny tym**, że równocześnie ze zwiększaniem rozciągających naprężeń quasi-statycznych σ_{st} , dodatkowo wywołuje się w profilu cykliczne, dynamiczne naprężenia σ_d rozciągające, zaś proces prostowania prowadzi się, do uzyskania całkowitego odkształcenia plastycznego ϵ_{pl} w materiale profilu w zakresie od 0,5% do 1%.
2. Sposób według zastrzeżenia 1, znamienny tym, że quasi-statyczne naprężenia σ_r rozciągające w profilu, wywołuje się, rozciągając jego końce, z prędkością przemieszczenia w przedziale od 0,01 m/sek do 0,02 m/sek.
3. Sposób według zastrzeżenia 1, znamienny tym, że dynamiczne naprężenia σ_d rozciągające w profilu, wywołuje się przykładając do jednego z jego końców impulsy, z prędkością w zakresie 10 m/s do 20 m/s z częstotliwością 5 do 20 cykli na sekundę.

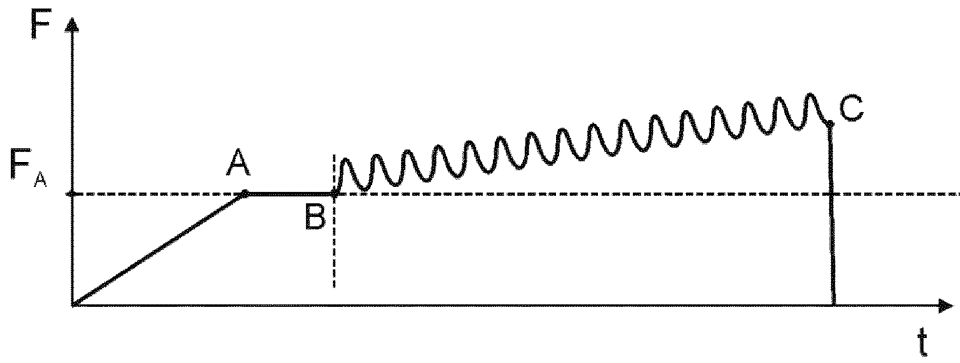


Fig. 1

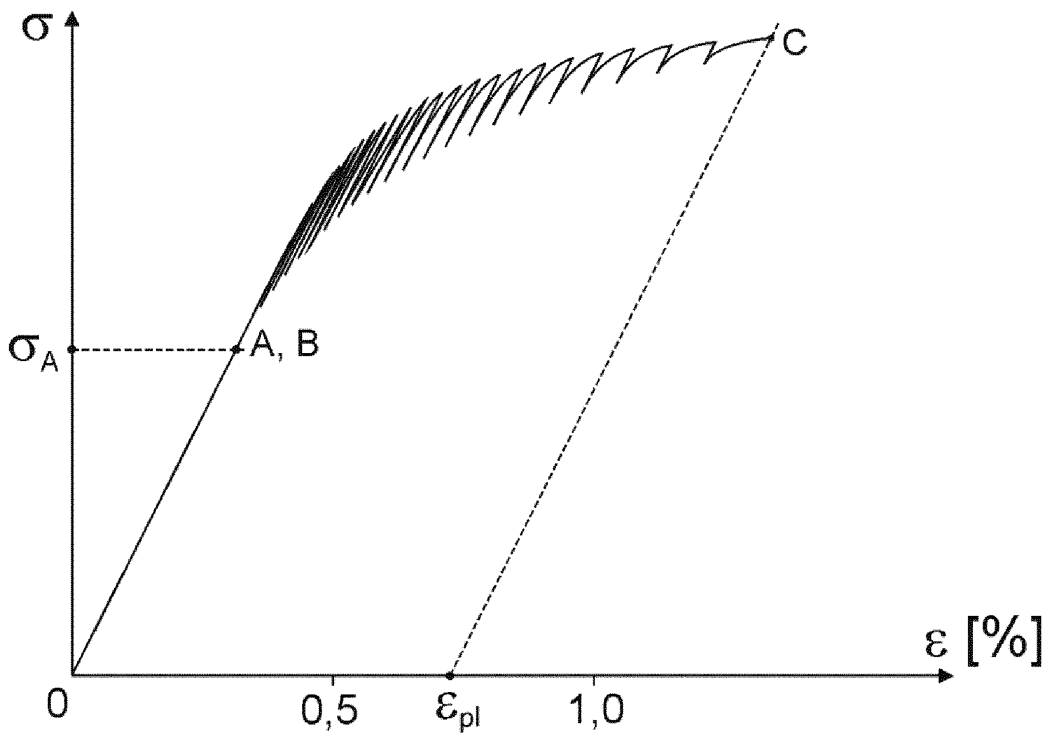
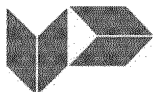


Fig. 2



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI DO ZGŁOSZENIA NR P.446258

Klasyfikacja zgłoszenia: B21C 35/03, B21D 3/16, B21D 1/06		
Podklasy w których prowadzono poszukiwania: B21C B21D		
Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: EPODOC WPI bazy UPRP		
Kategoria dokumentu	Dokumenty - z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	CN113714338 A (ANHUI HUASHEN ALUMINUM IND CO LTD [CN]) 30-11-2021	1-3
A	CN111014327 A (YINGKOU ZHONGWANG ALUMINUM IND CO LTD [CN]) 17-04-2020	1-3
A	WO2005059187 A2 (UNIVERSAL ALLOY CORP [US]; UNGUREAN DRAGOS [US]) 30-06-2005	1-3
A	JPH05154543 A (SHOWA ALUMINUM CORP [JP]) 22-06-1993	1-3
<input type="checkbox"/> Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie		
<p>A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie, E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia, L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu, O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób, P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa, T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku, X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie, Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy, & – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.</p>		

Sprawozdanie wykonał/-a:

Katarzyna Walenzik
Ekspert

Data:

13.06.2024

Podpis:

/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o zastrz. z dnia 29.09.23r.