RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **179347**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **311068**

(51) IntCl[7]: **B21C 1/00**

(22) Data zgłoszenia: **20.10.1995**

(54) **Sposób ciągnienia materiałów, zwłaszcza metalicznych**

(43) **Zgłoszenie ogłoszono:**
28.04.1997 BUP 09/97

(45) **O udzieleniu patentu ogłoszono:**
31.08.2000 WUP 08/00

(73) **Uprawniony z patentu:**
Akademia Górniczo-Hutnicza im.Stanisława Staszica, Kraków, PL

(72) **Twórcy wynalazku:**
Andrzej Korbel, Kraków, PL
Włodzimierz Bochniak, Kraków, PL

(74) **Pełnomocnik:**
Adamek Obłąkowska Maria, Akademia Górniczo-Hutnicza im.Stanisława Staszica

(57) 1. Sposób ciągnienia materiałów, zwłaszcza metalicznych, **znamienny tym**, że podczas ciągnienia wymuszane jest dodatkowe odkształcenie plastyczne materiału poprzez rewersyjne skręcanie ciągnionego materiału znajdującego się wewnątrz części roboczej ciągadła **(1)**, wprowadzane przez usytuowane przed ciągadłem **(1)** rolki prowadzące **(3)** albo dodatkowe ciągadło **(2)**.

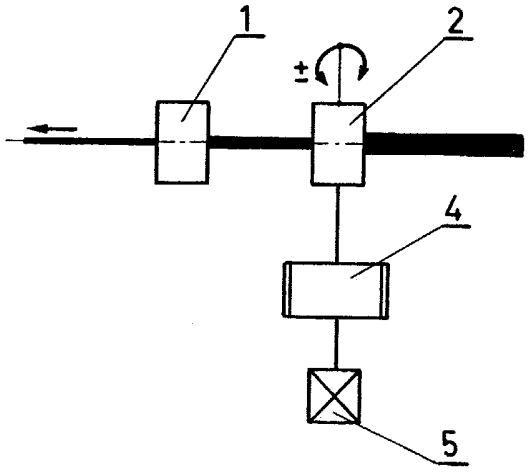

Fig.1

PL 179347 B1

Sposób ciągnienia materiałów, zwłaszcza metalicznych

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągnienia materiałów, zwłaszcza metalicznych, **znamienny tym**, że podczas ciągnienia wymuszane jest dodatkowe odkształcenie plastyczne materiału poprzez rewersyjne skręcanie ciągnionego materiału znajdującego się wewnątrz części roboczej ciągadła **(1)**, wprowadzane przez usytuowane przed ciągadłem **(1)** rolki prowadzące **(3)** albo dodatkowe ciągadło **(2)**.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rewersyjne skręcanie materiału wykonuje się z częstotliwością nie mniejszą od 0,1 Hz i amplitudą nie większą od ± 45°.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób plastycznej obróbki materiałów, zwłaszcza metalicznych, stosowany w operacjach ciągnienia z dużym odkształceniem materiału.

Znane sposoby ciągnienia polegają na przeciąganiu przez ciągadło materiału o znacznej długości oraz którego wymiary przekroju poprzecznego są na wejściu większe od oczka ciągadła. W zależności od kształtu oczka rozróżnia się ciągadła okrągłe, stożkowe, łukowe oraz ciągadła kształtowe, których oczka mają otwór przykładowo sześciokątny, kwadratowy. Jednorodność struktury na przekroju uzyskanego przez ciągnienie materiału istotnie zależy od wielkości tarcia. Im tarcie jest większe, tym silniej zarysowują się różnice w odkształceniach warstw zewnętrznych i wewnętrznych. Obniżenie siły tarcia pomiędzy ciągnionym materiałem a ciągadłem zapewniają ciągadła rolkowe, złożone z rolek łożyskowanych na osiach leżących w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ciągnienia, rolek których pobocznice wyznaczają między sobą przestrzeń roboczą ciągadła. Znany jest również - z polskiego opisu patentowego nr 151 357 - sposób ciągnienia, polegający na propagowaniu na wewnętrznej powierzchni roboczej ciągadła sprężystej fali powierzchniowej o częstotliwości w zakresie 0,5 MHz do kilku Ghz. Podobny sposób obniżenia sił tarcia wykorzystuje urządzenie przedstawione polskim opisem patentowym nr 106 460, w którym ciągadło osadzone jest wewnątrz ultradźwiękowego przetwornika pierścieniowego drgań elektrycznych na mechaniczne. Wprowadzanie ciągadła w drgania promieniowe zmniejsza tarcie w procesie ciągnienia dając korzystny skutek w poprawie jednorodności struktury materiału, jednak - podobnie jak we wszystkich dotychczasowo znanych, innych sposobach - nie pozwala na uzyskanie dużych odkształceń w pojedynczej operacji.

W technice obróbki plastycznej znany jest także sposób wydłużania metali przez rozciąganie na gorąco - przedstawiony polskim opisem patentowym nr 155 613. Rozciąganie materiału według tego rozwiązania prowadzone jest bez użycia narzędzia bezpośrednio kształtującego zewnętrzną powierzchnię, polega na nałożeniu na obciążenie rozciągające cyklicznie zmiennych naprężeń skręcających. Rewersyjne skręcanie materiału wprowadzane jest przez głowice rozciągające, w których zamocowane są oba końce materiału. Na ukierunkowane wzdłużnie naprężenia rozciągające nakładane są - ukierunkowane poprzecznie - rewersyjne naprężenia skręcające. Efektem jest wytwarzanie cyklicznie zmiennych stanów ułatwiających rozładowanie naprężeń rozciągających, ze skutkiem zmniejszenia mocy procesu. W odróżnieniu od powyżej opisanych warunków występujących przy rozciąganiu, w procesie ciągnienia naprężenia rozciągające występują jedynie za ciągadłem, w odkształconym już materiale i mają wartość znacznie niższą od granicy plastyczności.

Sposób ciągnienia materiałów według wynalazku polega na tym, że podczas ciągnienia wymuszane jest dodatkowe odkształcenie plastyczne materiału poprzez rewersyjne skręcanie ciągnionego materiału znajdującego się wewnątrz części roboczej ciągadła, wprowadzane przez usytuowane przed ciągadłem rolki prowadzące albo dodatkowe ciągadło. Rewersyjne skręcanie materiału wykonuje się z częstotliwością nie mniejszą od 0,1 Hz i amplitudą nie większą od ± 45°.

Proces prowadzony w takich warunkach stwarza wewnątrz ciągadła, w strefie plastycznego odkształcania materiału cyklicznie zmienne naprężenia. Odkształcenia od rewersyjnego skręcania ułatwiają przebieg zjawisk przemieszczeń wewnętrznych. Efektem jest możliwość uzyskania znacznie większych odkształceń w pojedynczej operacji ciągnienia, przy zachowaniu jednorodnej struktury wyrobu i nie zwiększonych parametrach energetycznych procesu.

Sposób według wynalazku przedstawiony jest opisem przykładowego procesu ciągnienia, prowadzonego w urządzeniu technologicznym o układzie pokazanym na schematach fig. 1 i fig. 2.

Drut miedziany o średnicy 6 mm przeciągany jest z prędkością 0,1 m/sek przez urządzenie zawierające dwa ciągadła: główne ciągadło 1 o średnicy oczka 4,5 mm i zabudowane bezpośrednio przed nim, na wejściu urządzenia - dodatkowe ciągadło 2 o średnicy 5,3 mm. Dodatkowe ciągadło 2 wprowadzane jest poprzez mechanizm pośredni 4 i silnik elektryczny 5 w ruch rewersyjno-obrotowy, o częstotliwości 10 Hz i amplitudzie ± 15°. Uzyskany drut o średnicy 4,5 mm posiadał jednorodną strukturę i wydłużenie określone w próbie rozciągania równe 30%. Próby ciągnienia prowadzone z wyłączonym silnikiem elektrycznym 5 - przy nieruchomym dodatkowym ciągadle 2 - dawały każdorazowo wynik negatywny, siła ciągnienia powodowała zrywanie drutu. Na fig. 2 pokazany jest schemat układu urządzenia realizującego również sposób według wynalazku, ale w którym zamiast dodatkowego ciągadła zastosowano kalibrowane rolki prowadzące 3, o prześwicie mającym średnicę 5,3 mm, rewersyjnie skręcane wokół osi ciągnionego materiału. W tym przypadku pulsacyjne naprężenia skręcające doprowadzane są w strefie ciągadła 1 siłami tarcia rolek prowadzących 3 o materiał. Parametry procesu jak i uzyskany wyrób były praktycznie takie same jak w warunkach układu fig. 1, z dodatkowym ciągadłem 2.

Wykorzystanie wynalazku - oprócz przedstawionych powyżej dwóch podstawowych przykładów - może również w oczywisty sposób polegać na ich szeregowym zwielokrotnieniu i to w różnych układach wzajemnych, zawsze jednak stwarzających warunki rewersyjnego skręcania materiału wewnątrz ciągadła.

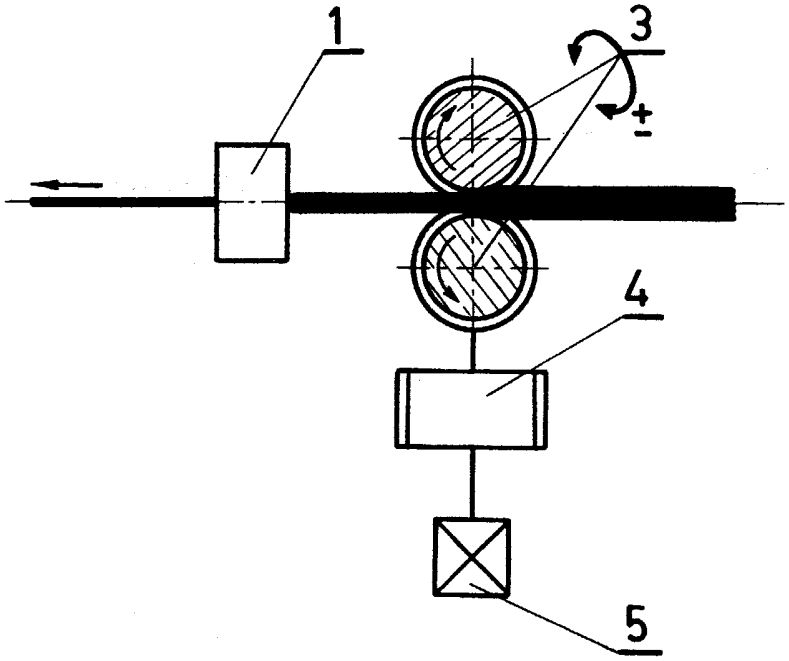

Fig. 2

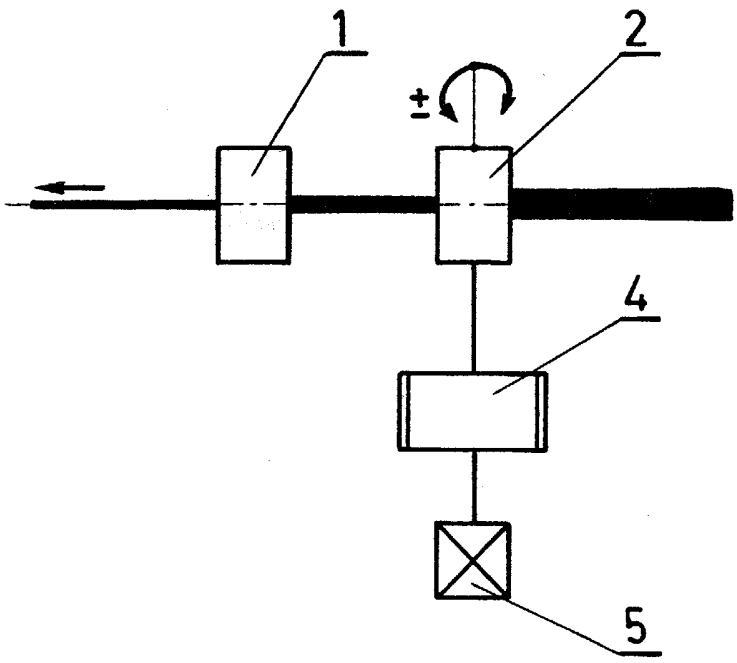

Fig.1

Departament Wydawnictw UP RP. Nakład 60 egz.
Cena 2,00 zł.