

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210904**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **379859**

(51) Int.Cl.

B26F 1/38 (2006.01)

B21J 5/02 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **06.06.2006**

(54) **Sposób kształtowania odkuwek
i przyrząd do kształtowania odkuwek matrycą segmentową**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.12.2007 BUP 25/07

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.03.2012 WUP 03/12

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WARSZAWSKA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**FRANCISZEK GROSMAN, Ruda Śląska, PL
KRZYSZTOF JAN KURZYDŁOWSKI,
Warszawa, PL**

**JACEK PAWLICKI, Katowice, PL
LUCJAN TOMECKI, Mysłowice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jerzy Woźnicki

PL 210904 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób kształtowania odkuwek i przyrząd do kształtowania odkuwek matrycą segmentową, mający zastosowanie w procesach kształtowania matrycowego wyrobów metalowych.

W procesach kształtowania matrycowego podczas obróbki plastycznej metali następuje zwykle stopniowe spęczanie i formowanie materiału do uzyskania gotowego wykoju. Formowanie materiałów małoplastycznych i o dużej wytrzymałości wymaga stosowania dużych nacisków jednostkowych, a więc pras o dużym nacisku nominalnym. W przypadku formowania odkuwek charakteryzujących się małym stosunkiem wysokości do średnicy zewnętrznej, duże naciski wymagane do uplastycznienia materiału mogą powodować przeciążenie urządzeń oraz powodować przyspieszone niszczenie narzędzi roboczych. W celu zmniejszenia nacisku stosuje się takie rozwiązania, jak matryce segmentowe kształtujące kolejno wybrane strefy materiału lub narzędzia z powierzchniami roboczymi ukształtowanymi w formie stożka, stosowane w prasach z wahającą matrycą.

W opisie patentowym US5950481 przedstawiona jest matryca złożona z segmentów dociskowych przenoszących selektywnie składowe siły nacisku prasy na przemian na wybrane strefy kształtowanego materiału. Rozwiązanie przewiduje symetryczny względem osi prasy układ wybranych segmentów wywierających nacisk na kształtowany materiał. Segmenty są umieszczone w objętości ograniczającej ich ruch poprzeczny, a ich wysokość jest regulowana za pomocą podkładek. Zmiana układu segmentów następuje w kolejnych etapach procesu. Formowanie materiału następuje poprzez naprzemienne ściskanie sąsiednich stref kształtowanego materiału aż do uzyskania założonego kształtu.

W prasach z wahającą matrycą zetknięcie narzędzia w kształcie stożka z materiałem następuje tylko na części powierzchni materiału w wyniku mimośrodowego wychylenia obsady matrycy. Powierzchnia styku narzędzia i materiału zależy od siły nacisku prasy, kąta wahań i wartości naprężeń uplastyczniających materiał. Proces plastycznego płynięcia materiału występuje tylko w obszarze przylegania, a proces spęczania poszczególnych stref ma charakter cykliczny. Dzięki temu kształtowanie wyrobu odbywa się w sposób ciągły przy znacznie mniejszym nacisku wywieranym na materiał w celu jego uplastycznienia.

Sposób kształtowania odkuwek poprzez cykliczne ściskanie stref kształtowanego materiału przez segmenty dociskowe tworzące matrycę segmentową o osi wzdłużnej pokrywającej się z osią nacisku prasy, według wynalazku polega na tym, że nacisk prasy przenosi się na rozmieszczone koncentrycznie segmenty dociskowe poprzez zwarty zespół stożkowych elementów tocnych o osiach przecinających się w osi siły nacisku prasy, który to zespół wprowadza się w ruch obrotowy wokół osi wzdłużnej matrycy segmentowej, przy czym ilość segmentów dociskowych ustala się w ilości większej od liczby stożkowych elementów tocnych.

Korzystnym jest, jeżeli ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocnych prowadzi się przy jednoczesnym nacisku prasy na materiał, przy czym elementy toczone przetacza się po krzywoliniowych powierzchniach oporowych o zarysie wznoszącym tworzących zakończenia segmentów dociskowych.

Korzystnym jest także, jeżeli ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocnych wymusza się przez obrót talerza dociskowego podpartego na tych elementach.

Przyrząd do kształtowania odkuwek matrycą segmentową, posiadający matrycę dolną i matrycę segmentową złożoną z segmentów dociskowych usytuowanych koncentrycznie względem osi wzdłużnej matrycy pokrywającej się z osią nacisku prasy, według wynalazku charakteryzuje się tym, że segmenty dociskowe są zamocowane w pierścieniu prowadzącym osadzonym przesuwnie w głowicy, przy czym w górnej części głowicy jest ułożyskowany obrotowo talerz dociskowy połączony przez przekładnię redukcyjną z napędem, a pomiędzy talerzem dociskowym a segmentami dociskowymi jest umieszczony zwarty zespół stożkowych elementów tocnych o osiach przecinających się w osi wzdłużnej matrycy. Ponadto ilość segmentów dociskowych jest większa od liczby stożkowych elementów tocnych.

Korzystnym jest, jeżeli górne zakończenia segmentów dociskowych mają zakrzywione powierzchnie oporowe o zarysie wznoszącym, a segmenty dociskowe są podparte w głowicy na sprężynie.

W korzystnym wykonaniu przyrządu zespół stożkowych elementów tocnych ma elementy toczone umieszczone w zagłębieniach usytuowanych na stożkowej powierzchni talerza dociskowego.

W alternatywnym wykonaniu przyrządu zespół stożkowych elementów tocnych ma elementy toczone umieszczone w koszu dystansowym.

Rozwiązanie według wynalazku wyróżnia się równomiernym rozkładem nacisku prasy na segmenty dociskowe matrycy segmentowej podczas ciągłego kształtowania wyrobu oraz względnie małą siłą nacisku wywieraną przez segmenty dociskowe na materiał. Sposób według wynalazku sprzyja tworzeniu się obszarów uporządkowanych w całej objętości materiału w strefach objętych obróbką oraz umożliwia uzyskanie wysokiej dokładności wymiarowej wyrobów.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd w przekroju podłużnym, fig. 2 przedstawia element toczny we wgłębieniu talerza dociskowego w widoku z boku, a fig. 3 przedstawia element toczny styczny liniowo do talerza dociskowego w widoku z boku.

Jak przedstawiono na fig. 1, przyrząd posiada matrycę dolną 5 oraz matrycę segmentową złożoną z segmentów dociskowych 4 usytuowanych koncentrycznie wokół osi wzdłużnej matrycy pokrywającej się z osią nacisku prasy, w której umieszczony jest przyrząd. W matrycy dolnej 5 znajduje się odkształcany materiał 6. Segmenty dociskowe 4 są zamocowane w pierścieniu prowadzącym 7 zamocowanym przesuwnie w głowicy 1. Pomiędzy dolną częścią pierścienia prowadzącego 7 i dolną częścią głowicy 1 znajduje się sprężyna 8. W górnej części głowicy 1 jest ułożyskowany obrotowo talerz dociskowy 2 połączony poprzez przekładnię redukcyjną z napędem 11. Dolna powierzchnia robocza talerza ma kształt stożka. Pomiędzy talerzem dociskowym 2 a segmentami dociskowymi 4 jest umieszczony zwarty zespół stożkowych elementów tocznych 3 o osiach przecinających się w osi wzdłużnej matrycy. Ilość segmentów dociskowych 4 jest większa od liczby stożkowych elementów tocznych 3.

Nacisk prasy jest przenoszony poprzez talerz dociskowy 2 na elementy toczne 3, które przenoszą składowe pionowe siły nacisku prasy na segmenty dociskowe 4 tworzące matrycę segmentową. Sprężyna 8 zapewnia wstępny docisk segmentów dociskowych 4 do elementów tocznych 3. Talerz dociskowy 2 jest zaopatrzonej na obwodzie w wieniec zębaty stanowiący koło napędzane przekładni redukcyjnej.

Kształtowanie odkuwki polega na poddawaniu kształtowanego materiału 6 cyklicznemu ścisaniu w sąsiednich strefach, realizowanego przez rozdzielenie nacisku prasy na wybrane segmenty dociskowe 4 rozmieszczone koncentrycznie względem osi wzdłużnej matrycy. Rozdzielenie nacisku następuje za pomocą zespołu elementów tocznych 3 obracających się wokół osi wzdłużnej przyrządu pomiędzy talerzem dociskowym 2 a bieżnią matrycy segmentowej.

Jak przedstawiono na fig. 2, bieżnię matrycy segmentowej tworzą powierzchnie oporowe segmentów dociskowych 4. Ilość segmentów dociskowych 4 jest większa niż ilość elementów tocznych 3. Element toczny 3 toczący się po powierzchni oporowej segmentu dociskowego 4 powoduje lokalne odkształcenie materiału 6. Odtoczenie się elementu tocznego 3 na powierzchnię oporową kolejnego segmentu dociskowego 4 wywołuje odkształcenie następnej strefy materiału 6. Uplastycznienie materiału 6 w strefie zgniotu i naprężenia powstające pomiędzy średnimi strefami wpływają na zmiany struktury i własności materiału 6. W celu ustalenia położenia elementów tocznych 3 są one umieszczone w zagłębieniach 21 usytuowanych na stożkowej powierzchni roboczej talerza dociskowego 2. Położenie elementów tocznych 3 może być także ustalone za pomocą kosza dystansowego, obracającego się wraz z całym zespołem tych elementów. Wówczas element toczny 3 może być styczny liniowo do talerza dociskowego 2, tak jak przedstawiono na fig. 3.

Rozwiązanie realizuje sposób obróbki plastycznej, polegający na cyklicznym ścisaniu stref kształtowanego materiału 6, umieszczonego w matrycy dolnej 5, przez segmenty dociskowe 4 tworzące matrycę segmentową o osi wzdłużnej pokrywającej się z osią nacisku prasy. Nacisk prasy przenosi się na segmenty dociskowe 4 poprzez zwarty zespół stożkowych elementów tocznych 3 o osiach przecinających się w osi nacisku prasy. Zespół tych elementów wprowadza się w ruch obrotowy wokół osi wzdłużnej matrycy segmentowej. Ilość segmentów dociskowych 4 jest większa od liczby stożkowych elementów tocznych 3. Ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocznych 3 prowadzi się przy jednoczesnym ruchu postępowym suwaka prasy, przy czym elementy toczne przetacza się po krzywoliniowych powierzchniach oporowych o zarysie wznoszącym, tworzących zakończenia segmentów dociskowych 4. Ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocznych 3 wymusza się poprzez obrót talerza dociskowego 2 podpartego na tych elementach, przy jednoczesnym nacisku prasy.

Podczas kształtowania matrycowego sposobem według wynalazku, siła nacisku prasy jest rozdzielana przez elementy toczne 3 na siły składowe obciążające odpowiednie segmenty dociskowe 4. Ilość sił składowych jest wyznaczona przez ilość elementów tocznych 3. Elementy toczne 3 obracające się wokół osi wzdłużnej matrycy segmentowej toczą się po krzywoliniowych powierzchniach opo-

rowych segmentów dociskowych 4 powodując ich zagłębienie w materiale 6. Gdy ilość segmentów dociskowych 4 w obracającym się zespole jest dwukrotnie większa niż liczba elementów tocznych 3, to podczas obróbki docisk wywierany przez składowe siły ściskającej przekazywany jest naprzemiennie przez co drugi segment dociskowy 4.

Urządzenie ma zastosowanie do obróbki plastycznej materiałów litych i porowatych, w tym wyrobów z proszków metali i ich kompozytów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kształtowania odkuwek poprzez cykliczne ściskanie stref kształtowanego materiału przez segmenty dociskowe tworzące matrycę segmentową o osi wzdłużnej pokrywającej się z osią nacisku prasy, **znamienny tym**, że nacisk prasy przenosi się na rozmieszczone koncentrycznie segmenty dociskowe (4) poprzez zwarty zespół stożkowych elementów tocznych (3) o osiach przecinających się w osi siły nacisku prasy, który to zespół wprowadza się w ruch obrotowy wokół osi wzdłużnej matrycy segmentowej, przy czym ilość segmentów dociskowych (4) ustala się w ilości większej od liczby stożkowych elementów tocznych (3).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocznych (3) prowadzi się przy jednoczesnym nacisku prasy na materiał (6), przy czym elementy toczne przetacza się po krzywoliniowych powierzchniach oporowych o zarysie wznoszącym tworzących zakończenia segmentów dociskowych (4).

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruch obrotowy zespołu stożkowych elementów tocznych (4) wymusza się przez obrót talerza dociskowego (2) podpartego na tych elementach.

4. Przyrząd do kształtowania odkuwek matrycą segmentową, posiadający matrycę dolną i matrycę segmentową złożoną z segmentów dociskowych usytuowanych koncentrycznie względem osi wzdłużnej matrycy pokrywającej się z osią nacisku prasy, **znamienny tym**, że segmenty dociskowe (4) są zamocowane w pierścieniu prowadzącym (7) osadzonym przesuwnie w głowicy (1), przy czym w górnej części głowicy (1) jest ułożyskowany obrotowo talerz dociskowy (2) połączony poprzez przekładnię redukcyjną z napędem (11), a pomiędzy talerzem dociskowym (2) a segmentami dociskowymi (4) jest umieszczony zwarty zespół stożkowych elementów tocznych (3) o osiach przecinających się w osi wzdłużnej matrycy, przy czym ilość segmentów dociskowych (4) jest większa od liczby stożkowych elementów tocznych (3).

5. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górne zakończenia segmentów dociskowych (4) mają zakrzywione powierzchnie oporowe o zarysie wznoszącym.

6. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespół stożkowych elementów tocznych (3) ma elementy toczne (3) umieszczone w zagłębieniach (2') usytuowanych na stożkowej powierzchni talerza dociskowego (2).

7. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespół stożkowych elementów tocznych (3) ma elementy toczne (3) umieszczone w koszu dystansowym.

8. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że segmenty dociskowe (4) są podparte w głowicy (1) na sprężynie (8).

Rysunek

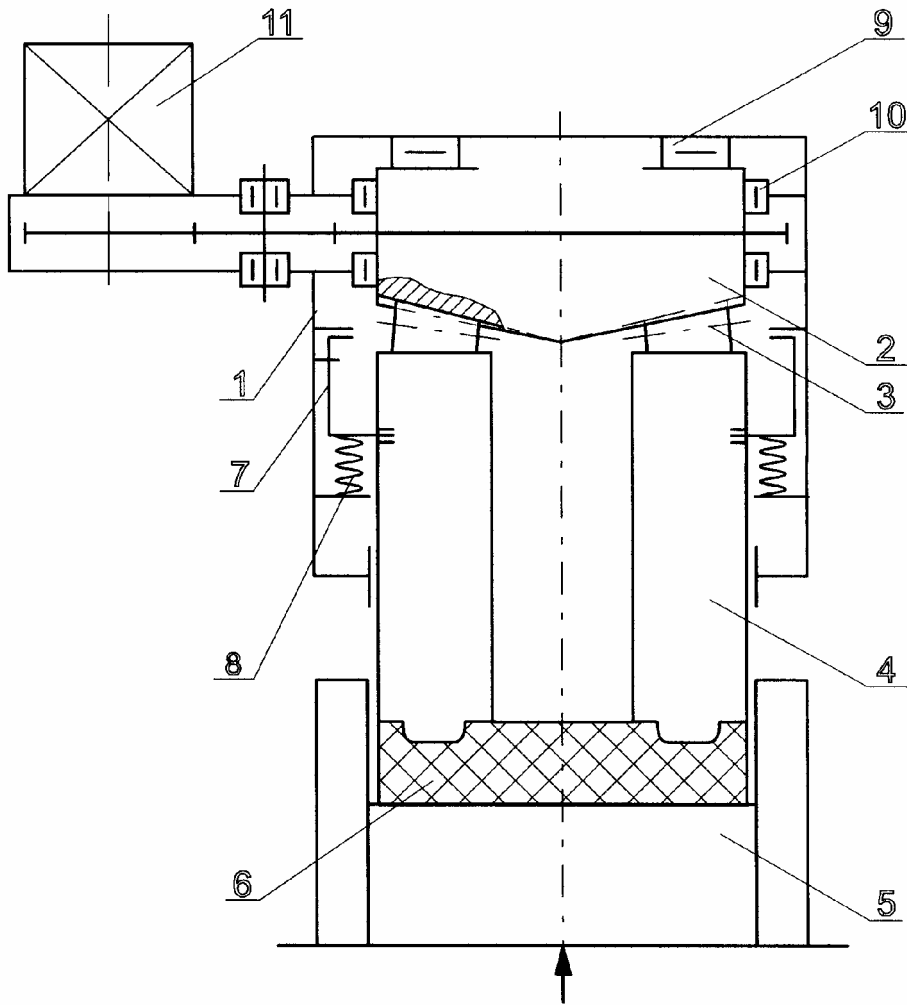


FIG. 1

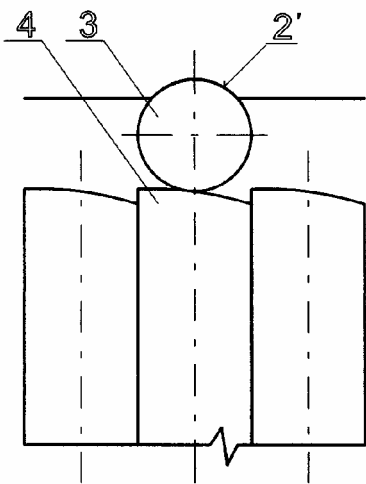


FIG. 2

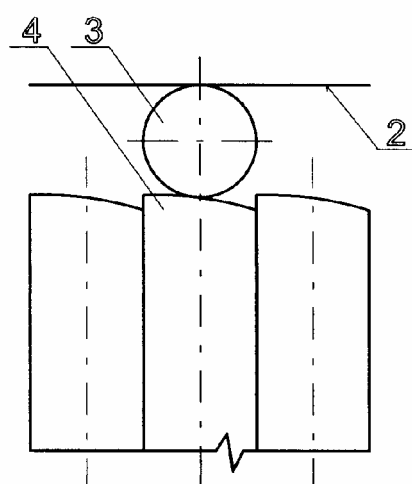


FIG. 3

