RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219165**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395043**

(51) Int.Cl.
B21H 1/14 (2006.01)
B21B 27/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **30.05.2011**

(54) **Sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma dyskami płaskimi w układzie pojedynczym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
03.12.2012 BUP 25/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.2015 WUP 03/15

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ZBIGNIEW PATER, Turka, PL
JANUSZ TOMCZAK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 219165 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma dyskami płaskimi w układzie pojedynczym.

Dotychczas znanych jest szereg metod wytwarzania kul, wykorzystywanych później w młynach kulowych lub łożyskach tocznych. Do najczęściej spotykanych zalicza się odlewanie, kucie matrycowe lub walcowanie. Kule odlewane są ze stali zlewnej do form trwałych wykonanych z metalu, tak zwanych kokili. Kucie matrycowe kul realizowane jest na ogół na prasach ciernych, z wykorzystaniem materiału wsadowego w postaci prętów ze stali o zwiększonej zawartości węgla i manganu. Bezpośrednio po procesie kucia na prasach mimośrodowych wykonuje się okrawanie wypływki. Największą wydajność przy wytwarzaniu kul uzyskuje się stosując proces walcowania skośnego. W czasie jednego obrotu walców uzyskuje się jedną kulę. W trakcie jednej minuty można otrzymać nawet 160 kul o średnicy około Ø 30 mm lub 40 kul o średnicy około Ø 120 mm. Kule walcowane są w walcarkach skośnych wyposażonych w dwa walce z naciętymi po linii śrubowej pojedynczymi bruzdami, na długości wynoszącej na ogół 3,5 zwoju. Osie walców są nachylone ukośnie względem osi materiału wsadowego - pręta, zwykle pod kątem od 3° do 7°. Podczas walcowania walce obracają się w tym samym kierunku, materiał zaś obraca się w przeciwnym kierunku. Aby otrzymać dobre wyniki walcowania, średnica wsadu powinna wynosić około 0,97 średnicy gotowych kul. Średnica walców jest 56 razy większa od średnicy kul. Informacje na temat walcowania skośnego kul przedstawione są w książce: Dobrucki W. „Zarys obróbki plastycznej metali", Wydawnictwo „Śląsk", Katowice 1975 r.

Znany jest również sposób walcowania poprzeczno-klinowego czterech kul opisany w książce Pater Z. „Walcowanie poprzeczno-klinowe". Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009 r. Polega on na zastosowaniu dwóch płaskich narzędzi, które przemieszczając się przeciwnie kształtują kule z wsadu w postaci pręta, którego średnica jest równa średnicy kuli. Narzędzia stosowane do walcowania składają się z dwóch części: klina kształtującego i wkładki rozcinającej. Klin kształtujący ma typowy kształt, w którym wykonano wzdłużnie równoległe rowki klinowe o zarysie poprzecznym kołowym, które oddalone są od siebie na odległość mniejszą od średnicy wykonywanej kuli. W wyniku działania klina kształtującego otrzymywane są kule połączone łącznikami walcowymi o średnicy wynoszącej około połowy średnicy kuli. Rozcięcie ukształtowanych kul realizowane jest za pomocą wkładki rozcinającej, której działanie powoduje przekształcenie łączników w brakujące części kul.

Charakterystyczne jest, że w trakcie rozcinania kule rozsuwane są na boki przez rowki, które w tej części narzędzia rozmieszczone są pod kątem do kierunku walcowania - przemieszczania narzędzia klinowego.

Znane są również sposoby równoczesnego kształtowania plastycznego wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma walcami oraz narzędziami płaskimi, opisane w zgłoszeniach patentowych nr P. 394 738, P. 394 737, które polegają na równoczesnym kształtowaniu kilku kul z odcinka pręta między obracającymi się walcami lub przesuwającymi się klinami, na powierzchniach których umieszczone są klinowe występy. Metody te ze względu na moce stosowanych walcarek mogą być stosowana jednak do wytwarzania kul o stosunkowo niewielkich średnicach - do 50 mm.

Istotą sposobu plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma dyskami płaskimi w układzie pojedynczym jest to, że półfabrykat w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli przesuwa się w tulei prowadzącej do zderzaka sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwa jednakowe dyski o osiach prostopadłych do osi półfabrykatu, które na powierzchni posiadają występy pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie robocze o wklęsłym kształcie odpowiadającym zarysowi połowy walcowanej kuli, przy czym w strefie roboczej - wcinania - występy posiadają kształt klinów o pochylonych powierzchniach bocznych, następnie dyski wprawia się w ruch obrotowy w przeciwnym kierunku, z taką samą prędkością, względem ich osi pionowej, w wyniku ruchu obrotowego dysków, wgłębia się klinowe powierzchnie boczne występów pierścieniowych w półfabrykat i wprawia się półfabrykat w ruch obrotowy, po czym w wyniku oddziaływania powierzchni roboczych umieszczonych na dyskach za strefą wcinania, kształtuje się dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu oraz od strony kuli, zaś w skutek oddziaływania występów pierścieniowych redukuje się średnicę półfabrykatu, a następnie odcina się od półfabrykatu objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli, przy czym odciętą objętość materiału dociska się do powierzchni roboczych tarcz za pomocą zderzaka sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtuje się kulę.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na kształtowanie kul o dużych średnicach - powyżej 50 mm bezpośrednio z pręta, którego długość nie jest ograniczona wymiarami przestrzeni roboczej maszyny. Pojedyncze walcowanie kul pozwala na znaczne zmniejszenie mocy stosowanych walcarek. Dzięki zastosowaniu wynalazku zwiększa się wydajność wytwarzania kul w stosunku do uzyskiwanej w procesach kucia matrycowego i odlewania.

Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest prostota kształtu wykorzystywanych narzędzi, przekładająca się na łatwą ich regenerację metodami szlifowania. Wynalazek jest uniwersalny i może być stosowany do wszystkich metali i stopów przeznaczonych do obróbki plastycznej.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok izometryczny narzędzi i półfabrykatu w początkowym etapie walcowania, zaś fig. 2 - widok izometryczny narzędzi i ukształtowanej kuli w końcowym etapie walcowania.

Sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma dyskami płaskimi w układzie pojedynczym, polega na tym, że półfabrykat 1 w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli 10 przesuwa się w tulei 4 prowadzącej z prędkością V do zderzaka 5 sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwa jednakowe dyski 2a i 2b o osiach prostopadłych do osi półfabrykatu 1, które na powierzchni posiadają występy 5 pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie 8 i 9 robocze o wklęsłym kształcie odpowiadającym zarysowi połowy walcowanej kuli 10. W strefie wcinania występy 5 posiadają kształt klinów o pochyłych powierzchniach 6 i 7 bocznych. Następnie, dyski 2a i 2b wprawia się w ruch obrotowy w przeciwnym kierunku, z taką samą prędkością n względem ich osi pionowej. W wyniku ruchu obrotowego dysków 2a i 2b, wgłębia się klinowe powierzchnie 6 oraz 7 boczne występów 5 pierścieniowych w półfabrykat 1 i wprawia się półfabrykat 1 w ruch obrotowy, po czym w wyniku oddziaływania powierzchni 8 i 9 roboczych umieszczonych na dyskach 2a i 2b za strefą wcinania, kształtuje się dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu 1 oraz od strony kuli 10. Natomiast w skutek oddziaływania występów 5 pierścieniowych redukowana jest średnica półfabrykatu 1. Następnie, odcina się od półfabrykatu 1 objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli 10, przy czym odcięta objętość materiału dociskana jest do powierzchni 8 roboczych tarcz 2a i 2b za pomocą zderzaka 4 sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtuje się kulę 10.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma dyskami płaskimi w układzie pojedynczym, **znamienny tym**, że półfabrykat (1) w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli (10) przesuwa się w tulei (4) prowadzącej z prędkością (V) do zderzaka (5) sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwa jednakowe dyski (2a) i (2b) o osiach prostopadłych do osi półfabrykatu (1), które na powierzchni posiadają występy (5) pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie (8) i (9) robocze o wklęsłym kształcie odpowiadającym zarysowi połowy walcowanej kuli (10), przy czym w strefie roboczej - wcinania - występy (5) posiadają kształt klinów o pochyłych powierzchniach (6) i (7) bocznych, następnie dyski (2a) i (2b) wprawia się w ruch obrotowy w przeciwnym kierunku, z taką samą prędkością (n) względem ich osi pionowej, w wyniku ruchu obrotowego dysków (2a) i (2b), wgłębia się klinowe powierzchnie boczne (6) oraz (7) występów (5) pierścieniowych w półfabrykat (1) i wprawia się półfabrykat (1) w ruch obrotowy, po czym w wyniku oddziaływania powierzchni (8) i (9) roboczych umieszczonych na dyskach (2a) i (2b) za strefą wcinania, kształtuje się dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu (1) oraz od strony kuli (10), zaś w skutek oddziaływania występów (5) pierścieniowych redukuje się średnicę półfabrykatu (1), a następnie odcina się od półfabrykatu (1) objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli (10), przy czym odciętą objętość materiału dociska się do powierzchni (8) roboczych tarcz (2a) i (2b) za pomocą zderzaka (4) sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtuje się kulę (10).

Rysunki

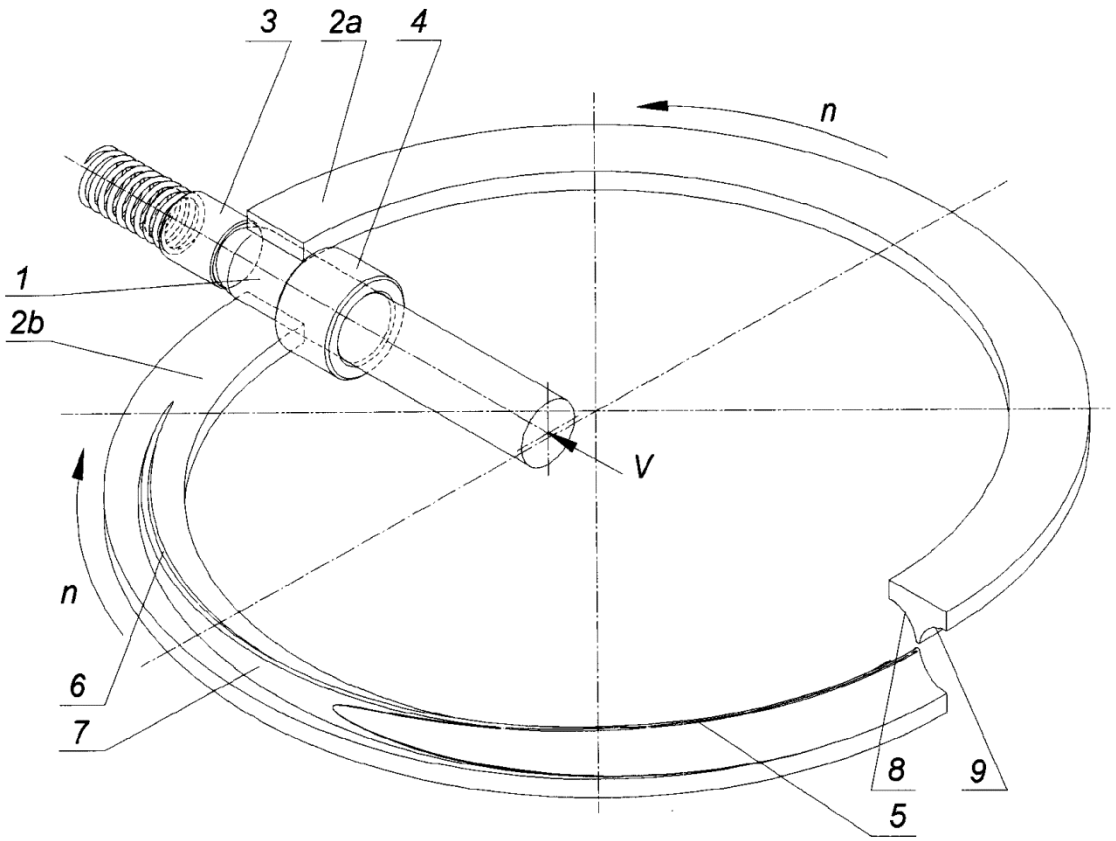

Fig. 1

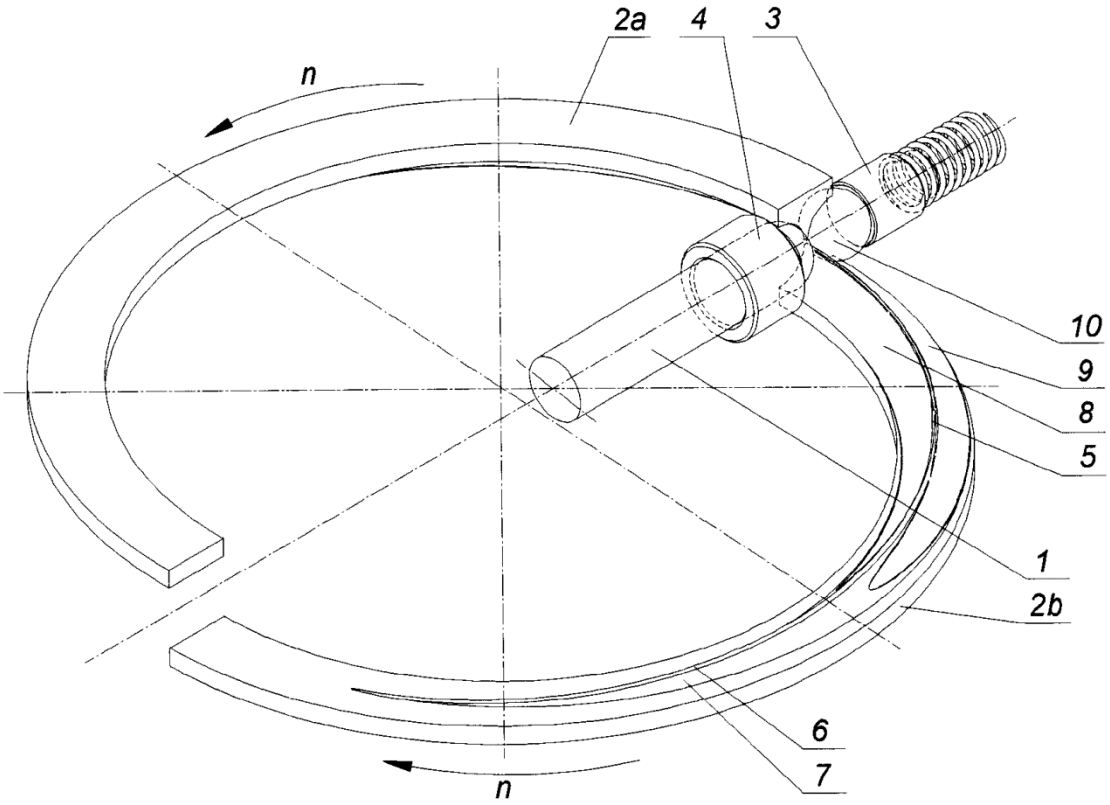

Fig. 2

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)