

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219481**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395042**

(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 tarczami w układzie pojedynczym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
03.12.2012 BUP 25/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.05.2015 WUP 05/15

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

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

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 219481 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma tarczami 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 wyływki. 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 \varnothing 30 mm lub 40 kul o średnicy około \varnothing 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 $5 \div 6$ 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.

Znany jest również sposób równoczesnego kształtowania plastycznego wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma walcami, opisany w zgłoszeniu patentowym nr P.394738, który polega na równoczesnym kształtowaniu kilku kul z odcinka pręta między obracającymi się walcami, na obwodzie których umieszczone są klinowe występy. Ta metoda ze względu na moce stosowanych walcarek może być stosowana jednak do wytwarzania kul o stosunkowo niewielkich średnicach - do 50 mm.

Istotą sposobu plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma tarczami w układzie pojedynczym jest to, że półfabrykat w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli wprowadza się do zderzaka sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwie nieruchome prowadnice oraz dwie jednakowe tarcze, o osiach równoległych do osi półfabrykatu, które na obwodzie posiadają występy pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie robocze o kształcie odpowiadającym połowie kuli, przy czym w strefie roboczej - wcinania występy posiadają kształt klinów o powierzchniach bocznych, następnie tarcze wprawia się w ruch obrotowy w tym samym kierunku, z taką samą prędkością, w wyniku ruchu obrotowego dwóch tarcz, wgłębia się klinowe powierzchnie boczne występow pierścieniowych w półfabrykat i wprawia się półfabrykat w ruch obrotowy, po czym w wyniku oddziaływania powierzchni roboczych umieszczonych na tarczach za strefą wcinania, kształtuje się dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu oraz od strony kuli, zaś w skutek oddziaływania występow pierścieniowych redukuje się średnicę półfabrykatu, a następnie odcina się od półfabrykatu objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli, przy czym odcięta objętość materiału dociska się do powierzchni roboczych tarcz za pomocą zderzaka sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtuje się kulę. Sposób realizowany jest w układzie, w którym występy pierścieniowe w strefie wcinania posiadają stałą szerokość i wznoszą się po spirali Archimedesesa.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na kształtowanie kul o dużych średnicach - powyżej 50 mm bezpośrednio z pręta, którego długość nie jest uzależniona od wymiarów 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 tarcz i wsadu z przodu w początkowym etapie procesu walcowania, fig. 1a - rzut z góry tarcz i wsadu w początkowym etapie procesu walcowania, fig. 2 - widok z przodu tarcz i ukształtowanej kuli w końcowym etapie procesu walcowania, zaś fig. 2a - rzut z góry tarcz i ukształtowanej kuli w końcowym etapie procesu walcowania.

Sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma tarczami w układzie pojedynczym, polega na tym, że półfabrykat 1 w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli 11 wprowadza się do zderzaka 5 sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwie nieruchome prowadnice 3 i 4 oraz dwie jednakowe tarcze 2a i 2b, o osiach równoległych do osi półfabrykatu 1, które na obwodzie posiadają występy 6 i 7 pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie 8a i 8b oraz 9a i 9b robocze o kształcie odpowiadającym połowie kuli 11. W strefie wcinania występy 6 i 7 posiadają kształt klinów o powierzchniach bocznych 10a i 10b. Następnie tarcze 2a i 2b wprawiane są w ruch obrotowy w tym samym kierunku, z taką samą prędkością n. W wyniku ruchu obrotowego dwóch tarcz 2a i 2b, wgłębia się klinowe powierzchnie boczne (10a) oraz (10b) występów 6 i 7 pierścieniowych w półfabrykat 1, wprawiając półfabrykat i w ruch obrotowy. Po czym w wyniku oddziaływania powierzchni 8a i 8b oraz 9a i 9b roboczych umieszczonych na tarczach 2a i 2b za strefą wcinania, kształtowane są dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu 1 oraz od strony kuli 11, zaś w skutek oddziaływania występów 6 i 7 pierścieniowych redukuje się średnicę półfabrykatu 1, a następnie odcina się od półfabrykatu 1 objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli 11, przy czym odcięta objętość materiału dociskana jest do powierzchni 8b i 9b roboczych tarcz 2a i 2b za pomocą zderzaka 5 sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtowana jest kula 11. Sposób realizowany jest w układzie, w którym występy 6 i 7 pierścieniowe w strefie wcinania posiadają stałą szerokość i wznoszą się po spirali Archimedesesa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób plastycznego kształtowania wyrobów typu kula metodą walcowania poprzecznego dwoma tarczami w układzie pojedynczym, **znamienny tym**, że półfabrykat (1) w kształcie odcinka pręta o średnicy mniejszej od średnicy kształtowanej kuli (11) wprowadza się do zderzaka (5) sprężystego o sferycznej powierzchni wewnętrznej między dwie nieruchome prowadnice (3) i (4) oraz dwie jednakowe tarcze (2a) i (2b), o osiach równoległych do osi półfabrykatu (1), które na obwodzie posiadają występy (6) i (7) pierścieniowe, rozdzielające powierzchnie (8a) i (8b) oraz (9a) i (9b) robocze o kształcie odpowiadającym połowie kuli (11), przy czym w strefie roboczej - wcinania występy (6) i (7) posiadają kształt klinów o powierzchniach (10a) i (10b) bocznych, następnie tarcze (2a) i (2b) wprawia się w ruch obrotowy w tym samym kierunku, z taką samą prędkością (n), w wyniku ruchu obrotowego dwóch tarcz (2a) i (2b), wgłębia się klinowe powierzchnie (10a) oraz (10b) boczne występów (6) i (7) pierścieniowych w półfabrykat (1) i wprawia się półfabrykat (1) w ruch obrotowy, po czym w wyniku oddziaływania powierzchni (8a) i (8b) oraz (9a) i (9b) roboczych umieszczonych na tarczach (2a) i (2b) za strefą wcinania, kształtuje się dwie powierzchnie sferyczne od strony półfabrykatu (1) oraz od strony kuli (11), zaś w skutek oddziaływania występów (6) i (7) pierścieniowych redukuje się średnicę półfabrykatu (1), a następnie odcina się od półfabrykatu (1) objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli (11) przy czym odcięta objętość materiału dociska się do powierzchni (8b) i (9b) roboczych tarcz (2a) i (2b) za pomocą zderzaka (5) sprężystego z wewnętrzną powierzchnią sferyczną i kształtuje się kulę (11).

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sposób realizowany jest w układzie, w którym występy (6) i (7) pierścieniowe w strefie wcinania posiadają stałą szerokość i wznoszą się po spirali Archimedesesa.

Rysunki

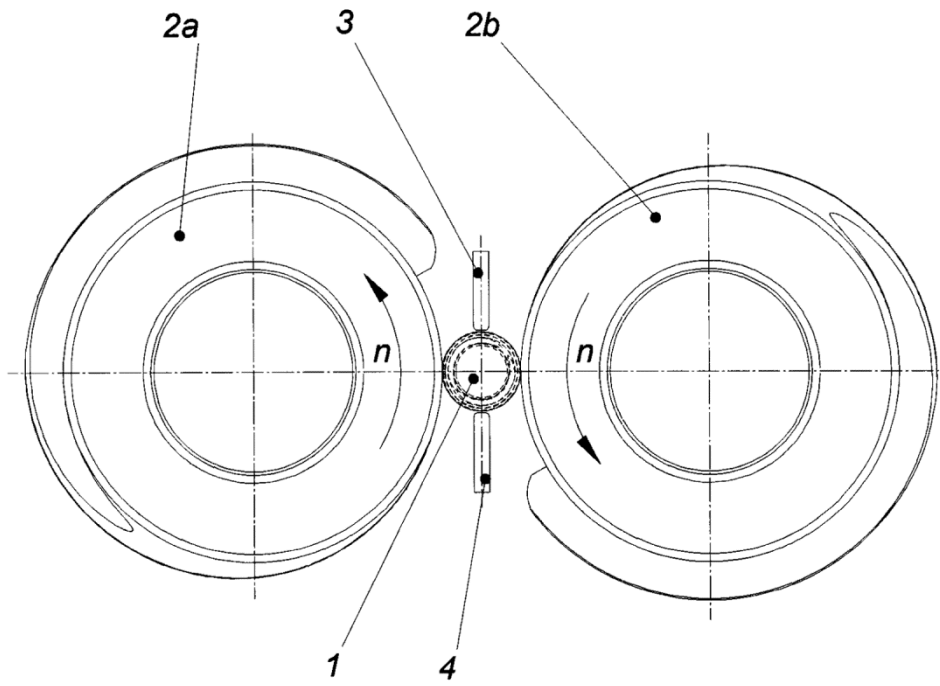


Fig. 1.

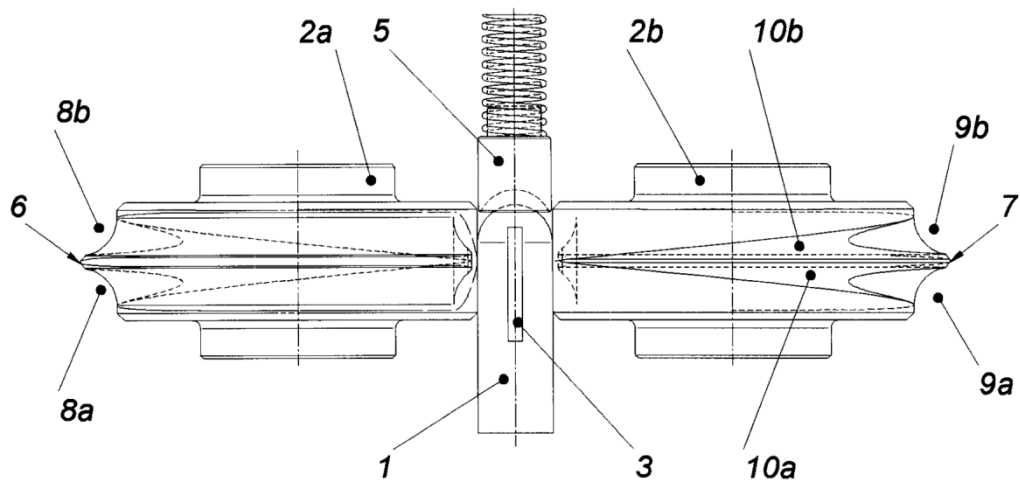


Fig. 1a.

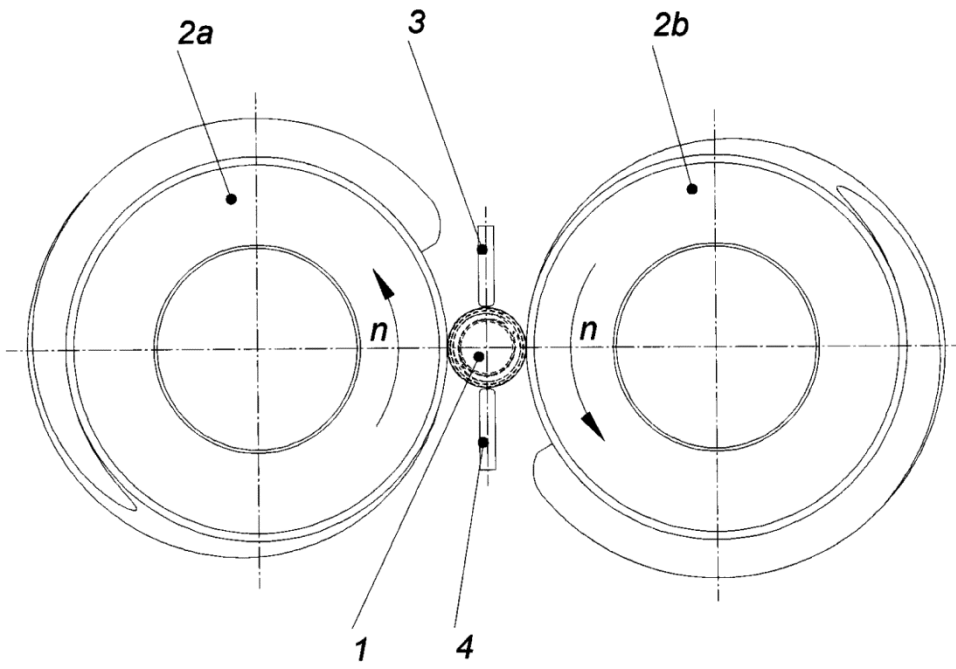


Fig. 2.

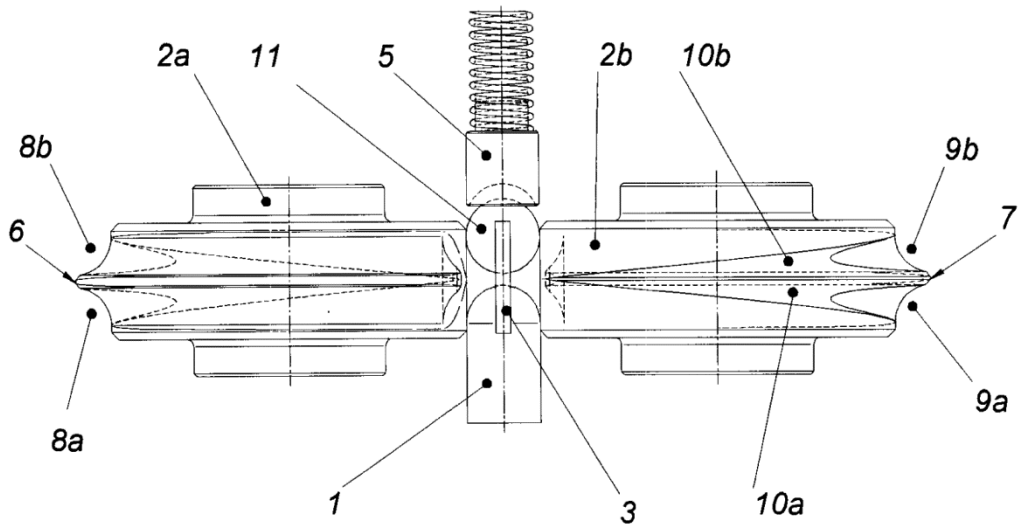


Fig. 2a.

