RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **220143**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403211**

(22) Data zgłoszenia: **18.03.2013**

(51) Int.Cl.
B21H 1/14 (2006.01)
B21K 1/02 (2006.01)
B21J 5/02 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie do kucia kul**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
29.09.2014 BUP 20/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2015 WUP 08/15

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
GRZEGORZ WINIARSKI, Rzeczyca Kolonia, PL
ANDRZEJ GONTARZ, Krasnystaw, PL
ZBIGNIEW PATER, Turka, PL
JANUSZ TOMCZAK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 220143 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod wytwarzania pełnych i drążonych odkuwek w kształcie kul, które wykorzystuje się jako półfabrykaty zaworów kulowych elementów tocznych łożysk, przegubów kulowych oraz mielniki w młynach kulowych. Do najczęściej spotykanych metod zalicza się kucie matrycowe na kuźniarkach, kucie matrycowe na prasach kuźniczych oraz walcowanie w walcarkach skośnych. Kucie matrycowe odkuwek kul o mniejszych średnicach realizowane jest na ogół na kuźniarkach. W procesie wykorzystuje się materiał wsadowy w postaci stalowych prętów o średnicach mniejszych od wymiaru kształtowanych odkuwek. Szczegółowo proces kucia odkuwek kul na kuźniarkach przedstawiono w książce autorstwa Luty W. „Metaloznawstwo i obróbka cieplna stali łożyskowych". Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980 r. Kuźniarki konstrukcyjnie zbliżone są do pras mechanicznych o korbowym układzie napędowym umieszczonym poziomo, które posiadają dwa suwaki, poruszające się względem siebie pod kątem prostym. Stosowane są najczęściej do spęczania oraz kucia odkuwek w postaci brył obrotowych z półfabrykatów w postaci prętów i rur. Większość kształtowanych na kuźniarkach odkuwek ma kształt brył obrotowych takich jak: pierścienie do łożysk tocznych zestawy kół zębatych, osie samochodowe, piasty rowerowe, wałki z czołowymi zgrubieniami, elementy toczne łożysk, sworznie, śruby i inne. W trakcie kształtowania odkuwek na kuźniarkach półfabrykat jest zaciskany w suwaku zaciskającym natomiast narzędzia powodujące odkształcenie materiału przemieszczają się wraz z suwakiem głównym w płaszczyźnie poziomej.

Odkuwki kul o większych średnicach kształtuje się matrycowo na ogół na prasach śrubowych z napędem ciernym wykorzystując materiał wsadowy w postaci prętów ze stali o zwiększonej zawartości węgla i manganu. Bezpośrednio po procesie kucia wykonuje się okrawanie wypływki na prasach mimośrodowych.

Istotą sposobu kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych jest to, że półfabrykat w kształcie odcinka rury o średnicy zewnętrznej mniejszej od średnicy kształtowanej kuli oraz o średnicy wewnętrznej większej od średnicy stempla i wysokości większej od średnicy, umieszcza się między dwiema jednakowymi matrycami wstępnymi, następnie przemieszcza się matryce wstępne w kierunku osi półfabrykatu i zamyka się półfabrykat w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie umieszczone w matrycach wstępnych, po czym wprawia się stempel w ruch postępowy ze stałą prędkością w kierunku półfabrykatu, następnie oddziaływuje się na półfabrykat powierzchnią pierścieniową, znajdującą się na stemplu i spęcza się półfabrykat, który wypełnia wykrój wstępny o wklęsłych powierzchniach matryc wstępnych i uzyskuje się przedkuwkę, następnie zmienia się kierunek ruchu stempla na przeciwny i wycofuje się stempel z przedkuwki ze stałą lub zmienną prędkością, po czym otwiera się matryce wstępne i przenosi się przedkuwkę do wykroju wykańczającego o wklęsłych powierzchniach, umieszczonego w matrycach wykańczających, następnie przemieszcza się matryce w kierunku osi przedkuwki i zamyka się przedkuwkę w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie, umieszczone w matrycach wykańczających, po czym wprawia się stempel w ruch postępowy ze stałą prędkością w kierunku przedkuwki, następnie oddziaływuje się na przedkuwkę powierzchnią pierścieniową znajdującą się na stemplu i spęcza się przedkuwkę, która wypełnia wykrój wykańczający o wklęsłych powierzchniach matryc wykańczających i kształtuje się kulę drążoną.

Istotą urządzenia do kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych posiadającego matryce wstępne, matryce wykańczające oraz stempel jest to, że dwie jednakowe matryce wstępne umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie przy czym na powierzchniach czołowych matryc wstępnych znajdują się naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie, których promień jest większy od promienia kształtowanej kuli, zaś w osi wykroju wstępnego, utworzonego przez wklęsłe powierzchnie znajduje się stempel, którego średnica równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli, natomiast w urządzeniu dla drugiej fazy kucia znajdują się dwie jednakowe matryce wykańczające, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie, przy czym na powierzchniach czołowych matryc wykańczających umieszczone są naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie, których promień jest równy połowie średnicy kształtowanej kuli, zaś w osi wykroju wykańczającego utworzonego przez wklęsłe powierzchnie znajduje się stempel, którego średnica równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na plastyczne kształtowanie drążonych odkuwek kul bezpośrednio z półfabrykatu w kształcie tulei lub odcinka rury. Wynalazek umożliwia kształtowanie plastyczne odkuwek kul drążonych o stosunkowo dużych średnicach, dzięki czemu uzyskuje

się półfabrykaty kul charakteryzujące się znacznie korzystniejszymi właściwościami wytrzymałościowymi w stosunku do kul odlewanych lub skrawanych. Dodatkowo narzędzia są proste konstrukcyjnie, co przekłada się na niski koszt ich wykonania i regeneracji. Sposób według wynalazku 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 w przekroju izometrycznym narzędzi oraz półfabrykatu w początkowej fazie pierwszego etapu procesu kucia, fig. 2 – widok w przekroju izometrycznym narzędzi oraz przedkuwki w końcowej fazie pierwszego etapu procesu kucia, fig. 3 – widok w przekroju izometrycznym narzędzi oraz przedkuwki w początkowej fazie drugiego etapu procesu kucia, fig. 4 – widok w przekroju izometrycznym narzędzi oraz odkuwki kuli w końcowej fazie drugiego etapu procesu kucia, zaś fig. 5 – kształt półfabrykatu przedkuwki oraz drążonej odkuwki kuli.

Sposób kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych polega na tym, że półfabrykat 1 w kształcie odcinka rury o średnicy zewnętrznej Dz mniejszej od średnicy D kształtowanej kuli 5 oraz o średnicy wewnętrznej do większej od średnicy dt stempla 3 i wysokości L większej od średnicy D, umieszcza się między dwiema jednakowymi matrycami 2a i 2b wstępnymi. Następnie przemieszcza się matryce 2a i 2b wstępne w kierunku osi półfabrykatu 1 i zamyka się półfabrykat 1 w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie 6a i 6b umieszczone w matrycach 2a i 2b, po czym wprawia się stempel 3 w ruch postępowy ze stałą prędkością V w kierunku półfabrykatu 1. Następnie w wyniku oddziaływania powierzchnią 7 pierścieniową na półfabrykat 1, która znajduje się na stemplu 3 spęcza się półfabrykat 1. W rezultacie następuje wypełnienie materiałem półfabrykatu 1 wykroju o wklęsłych powierzchniach 6a i 6b, który umieszczony jest w matrycach 2a i 2b wstępnych i uzyskanie przedkuwki 4. Następnie zmienia się kierunek ruchu stempla 3 na przeciwny i wycofuje się stempel 3 z przedkuwki 4 ze stałą lub zmienną prędkością V2. Po czym otwiera się matryce 2a i 2b wstępne i przenosi się przedkuwkę 4 do wykroju wykańczającego o wklęsłych powierzchniach 9a i 9b który jest umieszczony w matrycach 8a i 8b wykańczających. Następnie przemieszcza się matryce 8a i 8b w kierunku osi przedkuwki 4 i zamyka się przedkuwkę 4 w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie 9a i 9b, umieszczone w matrycach 8a i 8b wykańczających. Po czym wprawia się stempel 3 w ruch postępowy ze stałą prędkością V w kierunku przedkuwki 4. Następnie w wyniku oddziaływania powierzchni 7 pierścieniowej na przedkuwkę 4, która znajduje się na stemplu 3 następuje spęczanie przedkuwki 4. W rezultacie wypełnia się materiałem przedkuwki 4 wykrój wykańczający o wklęsłych powierzchniach 9a i 9b matryc 8a i 8b wykańczających i kształtuje się kulę 5 drążoną.

Urządzenie do kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych posiada matryce wstępne, matryce wykańczające oraz stempel. Dwie jednakowe matryce 2a i 2b wstępne umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie. Na powierzchniach czołowych matryc 2a i 2b wstępnych umieszczone są naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie 6a i 6b, których promień R_1 jest większy od promienia kształtowanej kuli 5. W osi wykroju wstępnego, utworzonego przez wklęsłe powierzchnie 6a i 6b znajduje się stempel 3, którego średnica dt równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli 5. Następnie w urządzeniu dla drugiej fazy kucia znajdują się dwie jednakowe matryce 8a i 8b wykańczające, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie. Na powierzchniach czołowych matryc 8a i 8b wykańczających umieszczone są naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie 9a i 9b, których promień R jest równy połowie średnicy D kształtowanej kuli 5. W osi wykroju wykańczającego, utworzonego przez wklęsłe powierzchnie 9a i 9b znajduje się stempel 3, którego średnica dt równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych **znamienny tym**, że półfabrykat (1) w kształcie odcinka rury o średnicy zewnętrznej (Dz) mniejszej od średnicy (D) kształtowanej kuli (5) oraz o średnicy wewnętrznej (do) większej od średnicy (dt) stempla (3) i wysokości (L) większej od średnicy (D) kształtowanej kuli (5), umieszcza się między dwiema jednakowymi matrycami (2a) i (2b) wstępnymi, następnie przemieszcza się matryce (2a) i (2b) wstępne w kierunku osi półfabrykatu (1) i zamyka się półfabrykat (1) w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie (6a) i (6b) umieszczone w matrycach (2a) i (2b) wstępnych, po czym wprawia się stempel (3) w ruch postępowy ze stałą prędkością (V) w kierunku półfabrykatu (1), następnie oddziaływuje się na półfabrykat (1) powierzchnią (7) pierścieniową, znajdującą się na stemplu (3) i spęcza się półfabrykat (1), w wyniku

czego wypełnia się materiałem półfabrykatu (1) wykrój o wklęsłych powierzchniach (6a) i (6b) matryc (2a) i (2b) wstępnych i uzyskuje się przedkuwkę (4), następnie zmienia się kierunek ruchu stempla (3) na przeciwny i wycofuje się stempel (3) z przedkuwki (4) ze stałą lub zmienną prędkością (V2), po czym otwiera się matryce (2a) i (2b) wstępne i przenosi się przedkuwkę (4) do wykroju wykańczającego o wklęsłych powierzchniach (9a) i (9b), umieszczonego w matrycach (8a) i (8b) wykańczających, następnie przemieszcza się matryce (8a) i (8b) w kierunku osi przedkuwki (4) i zamyka się przedkuwkę (4) w wykroju utworzonym przez wklęsłe powierzchnie (9a) i (9b) i umieszczone w matrycach (8a) i (8b) wykańczających, po czym wprawia się stempel (3) w ruch postępowy ze stałą prędkością (V) w kierunku przedkuwki (4), następnie oddziaływuje się na przedkuwkę (4) powierzchnią (7) pierścieniową, znajdującą się na stemplu (3) i spęcza się przedkuwkę (4), która wypełnia wykrój wykańczający o wklęsłych powierzchniach (9a) i (9b) matryc (8a) i (8b) wykańczających i kształtuje się kulę (5) drążoną.

2. Urządzenie do kucia kul, zwłaszcza kul drążonych w matrycach dzielonych posiadające matryce wstępne, matryce wykańczające oraz stempel, **znamienne tym**, że dwie jednakowe matryce (2a) i (2b) wstępne umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie, przy czym na powierzchniach czołowych matryc (2a) i (2b) wstępnych znajdują się naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie (6a) i (6b), których promień (R_1) jest większy od promienia kształtowanej kuli (5), zaś w osi wykroju wstępnego, utworzonego przez wklęsłe powierzchnie (6a) i (6b) znajduje się stempel (3), którego średnica (dt) równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli (5), natomiast w urządzeniu dla drugiej fazy kucia znajdują się dwie jednakowe matryce (8a) i (8b) wykańczające, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie, przy czym na powierzchniach czołowych matryc (8a) i (8b) wykańczających umieszczone są naprzeciwko siebie wklęsłe powierzchnie (9) i (9b), których promień (R) jest równy połowie średnicy (D) kształtowanej kuli (5), zaś w osi wykroju wykańczającego, utworzonego przez wklęsłe powierzchnie (9a) i (9b) znajduje się stempel (3) którego średnica (dt) równa jest średnicy wewnętrznej kształtowanej kuli (5).

Rysunki

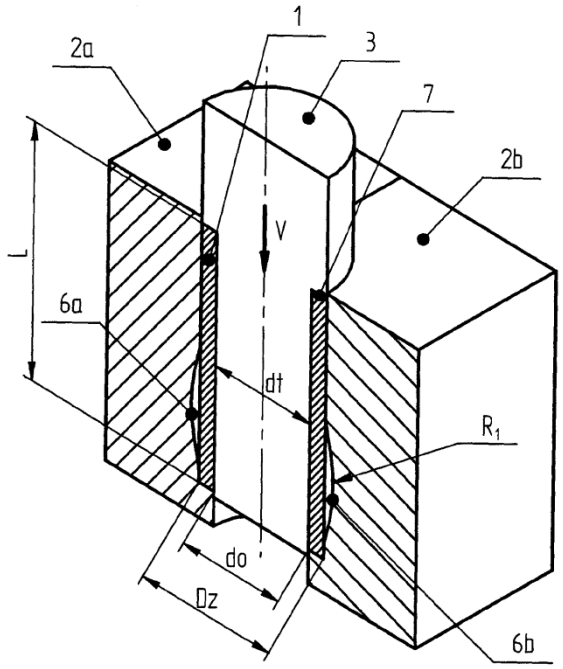

Fig. 1

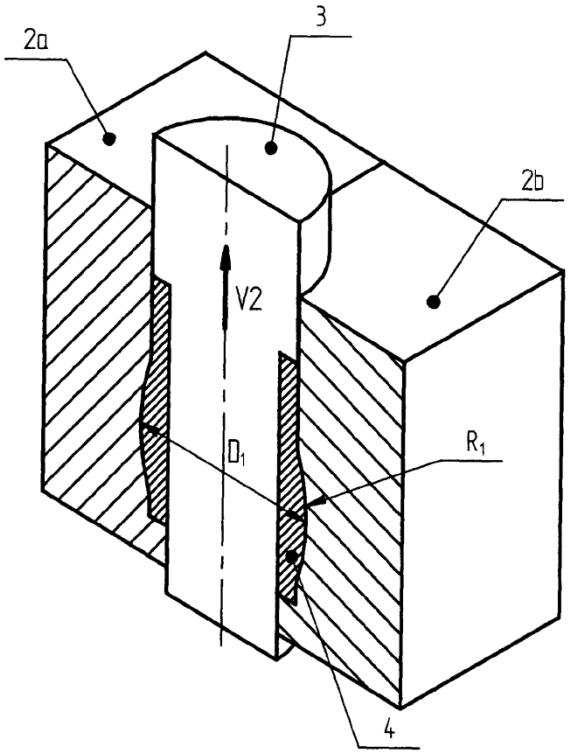

Fig. 2

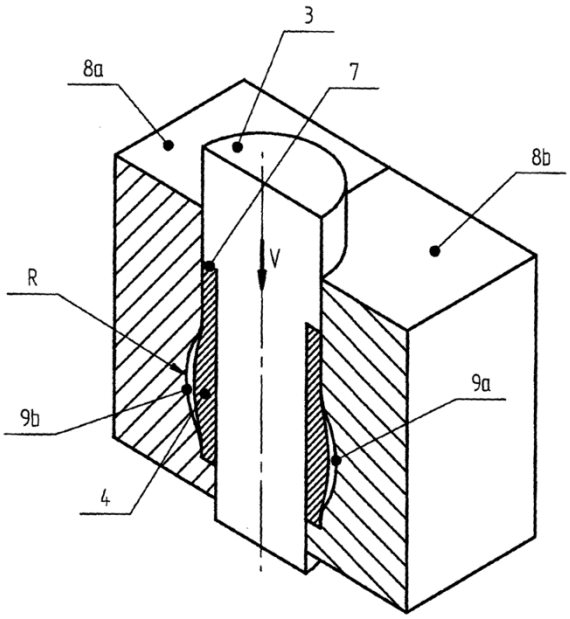

Fig. 3

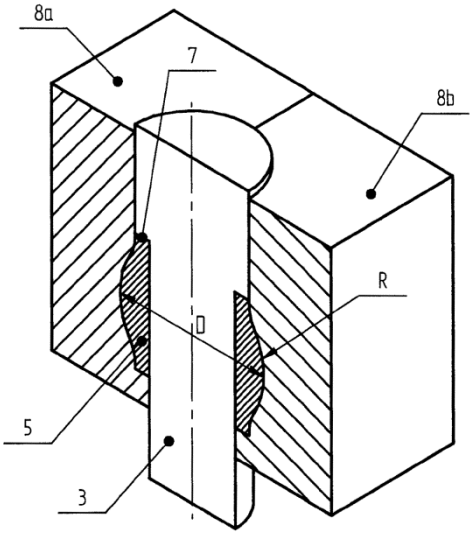

Fig. 4

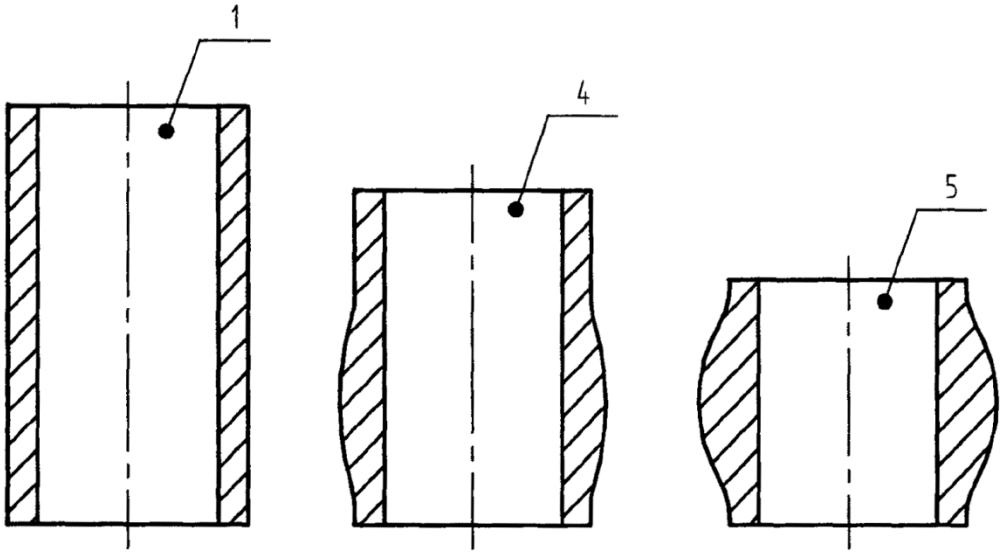

Fig. 5

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