RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **231521**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425784**

(22) Data zgłoszenia: **30.05.2018**

(51) Int.Cl.
B21K 1/02 (2006.01)
B21H 1/14 (2006.01)
B21J 5/02 (2006.01)
B21K 21/12 (2006.01)

(54) **Urządzenie i sposób kształtowania kuli drążonej metodą kucia**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
19.11.2018 BUP 24/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.03.2019 WUP 03/19

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
GRZEGORZ SAMOŁYK, Turka, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 231521 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób kształtowania kuli drążonej metodą kucia.

Dotychczas znane i stosowane są sposoby kształtowania kul, zarówno drążonych jak i pełnych, które mają szerokie zastosowanie w technice. Znane sposoby kształtowania kul bazują na technologii kucia, gdzie na ogół stosuje się narzędzia w postaci matryc otwartych, zamkniętych lub dzielonych, a w przypadku kul drążonych stosuje się dodatkowo trzpienie sztywne. Znane są również sposoby kształtowania kul oparte na technologii walcowania, gdzie z kolei stosuje się walcowanie śrubowe, walcowanie poprzeczno-klinowe lub obciskanie obrotowe.

Przykłady znanych i stosowanych sposobów kształtowania kul pełnych są opisane w publikacji autorstwa Pater Z., Tomczak J. „Walcowanie śrubowe kul do młynów kulowych" Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012 r. oraz w publikacji autorstwa Luty W. „Metaloznawstwo i obróbka cieplna stali łożyskowych" Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980 r., gdzie kule są kształtowane na gorąco za pomocą narzędzi wykonujących ruch tylko obrotowy lub tylko postępowy.

Również z opisu patentowego nr PL221635B1 znany jest sposób kucia półswobodnego kul pełnych. Natomiast z opisu patentowego nr PL224684B1 znany jest sposób kucia kul pełnych przy użyciu zamkniętych matryc dzielonych.

Z opisu patentowego nr PL223615B1 znany jest sposób kształtowania odkuwki kuli drążonej, gdzie narzędzie wykonuje ruch obrotowy, a odkuwka jest obciskana na trzpieniu sztywnym o stałym przekroju. Również z opisu patentowego nr PL220143B1 znany jest sposób kucia kul, gdzie powstaje odkuwka kuli drążonej z otworem o stałym przekroju, a proces jest realizowany dwuetapowo z użyciem matryc zamkniętych dzielonych i trzpienia sztywnego o stałym przekroju. Znane sposoby kształtowania kul drążonych charakteryzują się tym, że powstaje kula z otworem przelotowym o stałej średnicy (stałym przekroju poprzecznym).

Natomiast z opisu patentowego nr US3470720A znany jest sposób wykonania odkuwki kulki drążonej dla łożysk kulkowych, gdzie odkuwka jest kształtowana w dwóch operacjach za pomocą matryc wykonujących ruch obrotowy i postępowy, przy czym metoda ta wymaga użycia specjalistycznej maszyny kuźniczej napędzającej narzędzia. Z kolei z opisu patentowego nr US3774280A znany jest sposób wykonania półfabrykatu w postaci kulki drążonej, z której w kolejnych operacjach kształtuje się na gotowo kulkę mającą zastosowanie w łożyskach tocznych. Niestety, również i ta metoda produkcji wymaga zastosowania specjalistycznych maszyn kuźniczych, które zapewnią ruch rotacyjny narzędziom kształtującym. Innym problemem tych sposobów jest trudność wycentrowania wsadu w narzędziach.

Celem wynalazku jest umożliwienie kształtowania kuli drążonej ze wsadu o kształcie rury przy użyciu uniwersalnych maszyn kuźniczych. Celem wynalazku jest również umożliwienie wycentrowania, a następnie zwiększenia stabilności położenia wsadu podczas realizacji procesu produkcji kuli.

Istotą urządzenia do kształtowania kuli drążonej metodą kucia, posiadającego matrycę dolną z wykrojem roboczym oraz matrycę górną z wykrojem roboczym, według wynalazku jest to, że składa się z matrycy dolnej z wykrojem roboczym, oraz matrycy górnej z wykrojem roboczym, pomiędzy którymi znajdują się elementy podtrzymująco-centrujące, które posiadają powierzchnię w kształcie walcowym, od strony matrycy wykrojów roboczych.

Istotą sposobu kształtowania kuli drążonej metodą kucia, według wynalazku, jest to, że wsad w kształcie rury o średnicy zewnętrznej mniejszej od średnicy kuli drążonej i większej od średnicy otworów oraz o grubości ścianki mniejszej od grubości ścianki kuli drążonej oraz o wysokości umieszcza się w wykroju roboczym matrycy dolnej pomiędzy powierzchniami walcowymi elementów podtrzymująco-centrujących. Następnie matrycę górną wprawia się w ruch postępowy z prędkością w kierunku matrycy dolnej i odkształca się wsad. Elementy podtrzymująco-centrujące odsuwa się od wsadu w kierunkach a następnie rozsuwa się matryce oraz wyjmuje się kulę drążoną.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia ukształtowanie kuli drążonej, zwłaszcza cienkościennej, gdzie powstały otwór przelotowy w kuli przebiega przez jedną oś symetrii i ma zmienny przekrój poprzeczny. Wynalazek umożliwia również uzyskanie kuli drążonej w jednej operacji kształtowania oraz zmniejsza pracochłonność i materiałochłonność procesu kucia kuli drążonej. Wynalazek jest uniwersalny i może być stosowany do kształtowania wszystkich metali i stopów technicznych, które są przeznaczone go obróbki plastycznej, na dowolnej maszynie kuźniczej wyposażonej w manipulator przemysłowy oraz przy dowolnej temperaturze kształtowania.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1. przedstawia przekrój osiowy w widoku izometrycznym urządzenia do kształtowania kuli drążonej metodą kucia w fazie początkowej, fig. 2. – widok izometryczny w przekroju osiowym urządzenia do kształtowania kuli drążonej w fazie końcowej.

Urządzenie do kształtowania kuli drążonej metodą kucia, w przykładzie wykonania, składa się z matrycy dolnej 1 z wykrojem roboczym 1a, oraz matrycy górnej 2 z wykrojem roboczym 2a. Pomiędzy matrycami 1, 2 znajdują się elementy podtrzymująco-centrujące 3, 4, które posiadają powierzchnię walcową 3a, 4a, zlokalizowaną od strony wykrojów roboczych 1a, 2a.

Sposób kształtowania kuli drążonej metodą kucia z zastosowaniem urządzenia przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że wsad o kształcie rury wykonany ze stali – 19MnCr5, o średnicy zewnętrznej d_w równej 25,5 mm, grubości ścianki g_w równej 4 mm oraz o wysokości h_w równej 34,5 mm, umieszczono w wykroju roboczym 1a matrycy dolnej 1 pomiędzy powierzchniami walcowymi 3a, 4a elementów podtrzymująco-centrujących 3, 4. Następnie matrycę górną 2 wprawiono w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej 1 i odkształcono wsad 5. W czasie odkształcania wsadu 5 elementy podtrzymująco-centrujące 3, 4 zostały odsunięte od wsadu 5 poza matryce 1, 2. Potem rozsunięto matryce 1, 2 wyjęto kulę drążoną 6 z wykrojów roboczych 1a, 2a. W efekcie uzyskano kulę drążoną 6 o średnicy D równej 30 mm, która posiada ściankę 6c o grubościach g_K równej 4,6 mm i g_{MAX} równej 5,1 mm oraz ma otwory 6a, 6b o średnicy d_K równej 4,5 mm.

Działanie urządzenia według wynalazku polega na tym, że wsad 5 w kształcie rury umieszcza się w wykroju roboczym 1a matrycy dolnej 1 pomiędzy powierzchniami walcowymi 3a, 4a elementów podtrzymująco-centrujących 3, 4, po czym matrycę górną 2 wprawia się w ruch postępowy z prędkością „v" w kierunku 30 matrycy dolnej 1. W efekcie wykroje robocze 1a, 2a wywierają nacisk na wsad 5, co powoduje odkształcenie poprzez spęczanie i obciskanie, a w ostateczności ukształtowanie kuli drążonej 6. W trakcie kształtowania elementy podtrzymująco-centrujące 3, 4 odsuwa się od wsadu 5 w kierunkach „k_1", „k_2" poza matryce 1, 2, przy czym podczas odsuwania elementy podtrzymująco-centrujące 3, 4 zapewniają stabilną pozycję wsadu 5 oraz nie powodują hamowania powiększania się średnicy „d_w" wsadu 5 do średnicy „D" kuli drążonej 6. Po zakończeniu procesu kształtowania rozsuwa się matryce 1, 2 oraz wyjmuje się kulę drążoną 6 z wykrojów roboczych 1a, 2a.

Wykaz oznaczeń:
1 – matryca dolna
2 – matryca górna
1 a, 2a – wykroje robocze
3, 4 – elementy podtrzymująco-centrujące
3a, 4a, – powierzchnie walcowe
5 – wsad
6 – kula drążona
6a, 6b – otwory w kuli drążonej
5a, 6c – ścianki, odpowiednio wsadu i kuli drążonej
d_w – średnica zewnętrzna wsadu
g_w – grubość ścianki wsadu
h_w – wysokość wsadu
D – średnica kuli
g_K – grubość ścianki kuli
g_{MAX} – maksymalna grubość ścianki kuli
d_K – średnica otworów
„v" – prędkość ruchu postępowego
„k_1", „k_2" – kierunki odsunięcia elementów podtrzymująco-centrujących

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kształtowania kuli drążonej metodą kucia, posiadające matrycę dolną z wykrojem roboczym oraz matrycę górną z wykrojem roboczym, **znamienne tym**, że składa się z matrycy dolnej (1) z wykrojem roboczym (1a), oraz matrycy górnej (2) z wykrojem roboczym (2a), pomiędzy którymi znajdują się elementy podtrzymująco-centrujące (3, 4), które posiadają powierzchnię w kształcie walcowym (3a, 4a), od strony matrycy wykrojów roboczych (1a, 2a).

2. Sposób kształtowania kuli drążonej metodą kucia, **znamienny tym**, że wsad (5) w kształcie rury o średnicy zewnętrznej (d_w) mniejszej od średnicy (D) kuli drążonej (6) i większej od średnicy (d_K) otworów (6a, 6b) oraz o grubości (g_w) ścianki (5a) mniejszej od grubości (g_K, g_{MAX}) ścianki (6c) kuli drążonej (6) oraz o wysokości (h_w), umieszcza się w wykroju roboczym (1a) matrycy dolnej (1) pomiędzy powierzchniami walcowymi (3a, 4a) elementów podtrzymująco--centrujących (3, 4), po czym matrycę górną (2) wprawia się w ruch postępowy z prędkością (v), w kierunku matrycy dolnej (1) i odkształca się wsad (5), przy czym elementy podtrzymująco-centrujące (3, 4) odsuwa się od wsadu (5) w kierunkach (k_1, k_2) a następnie rozsuwa się matryce (1, 2) oraz wyjmuje się kulę drążoną (6).
3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że elementy podtrzymująco-centrujące (3, 4) w czasie odkształcania wsadu utrzymuje się w styku z powierzchnią wsadu.

Rysunki

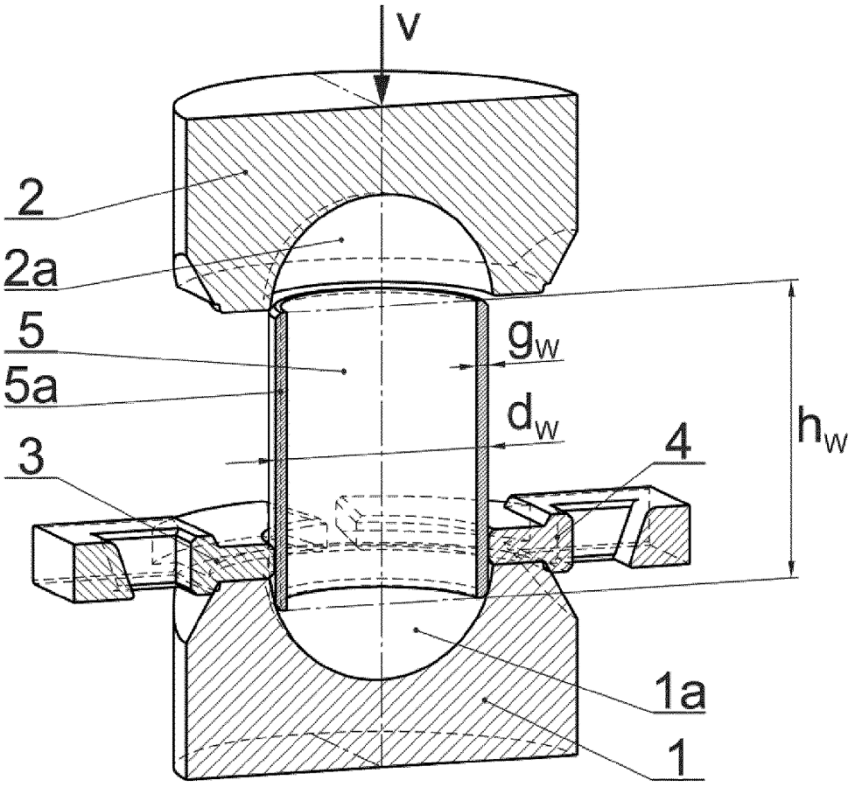

Fig. 1

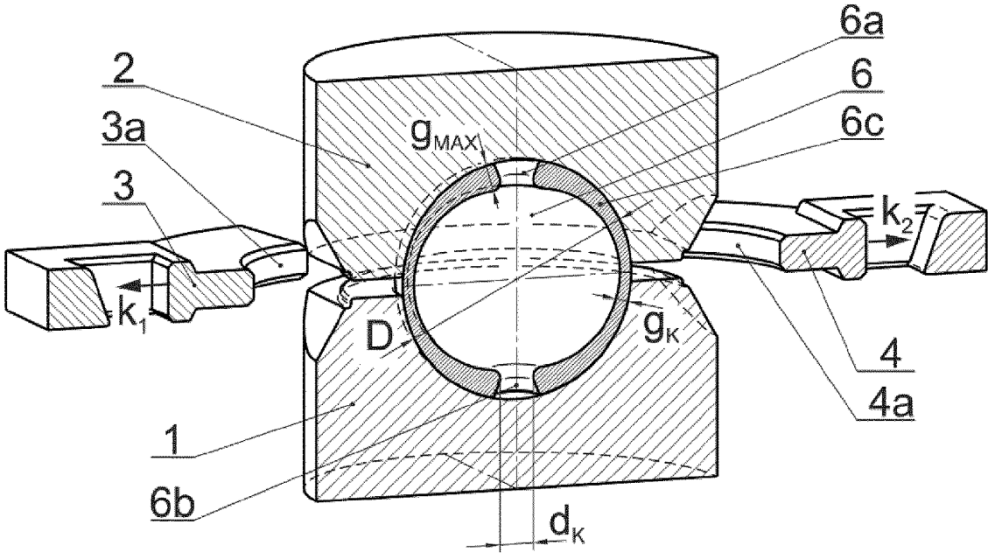

Fig. 2

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