RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224226** (13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403985**

(22) Data zgłoszenia: **21.05.2013**

(51) Int.Cl.
B21B 19/10 (2006.01)
B21H 1/14 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie do kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.11.2014 BUP 24/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.12.2016 WUP 12/16

(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 224226 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod wytwarzania odkuwek w kształcie kul, które wykorzystuje się, jako półfabrykaty łożysk tocznych oraz mielniki w młynach kulowych. Do najczęściej spotykanych metod zalicza się kucie matrycowe na kuźniarkach, kucie matrycowe na prasach kuźniczych oraz walcowanie w walcarkach poprzecznych i skośnych. Kucie matrycowe odkuwek kul o mniejszych średnicach realizowane jest 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 kształcie brył obrotowych z półfabrykatów w postaci prętów i rur.

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 o przekroju kołowym ze stali o zwiększonej zawartości węgla i manganu. Bezpośrednio po procesie kucia wykonuje się okrawanie wypływki na prasach mimośrodowych. Największą wydajność przy wytwarzaniu kul uzyskuje się stosując proces walcowania skośnego. Szczegółowo proces walcowania skośnego kul opisano w książce autorstwa Dobrucki W. „Zarys obróbki plastycznej metali", Wydawnictwo „Śląsk", Katowice 1975 r. W czasie jednego obrotu walców uzyskuje się jedną kulę. W trakcie jednej minuty otrzymuje się 160 kul o średnicy około ∅ 30 mm lub 40 kul o średnicy około ∅ 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 pod kątem od 3° do 7°. Podczas walcowania walce obracają się w tym samym kierunku, materiał zaś obraca się w przeciwnym kierunku. W procesach walcowania skośnego kul wykorzystuje się półfabrykaty w kształcie prętów o przekroju kołowym.

Z polskiego zgłoszenia patentowego numer P.398831 znany jest sposób kształtowania kul metodą kucia półswobodnego, który polega na kształtowaniu odkuwek kul z półfabrykatu w kształcie pręta o przekroju kołowym między dwoma matrycami. Narzędzia na powierzchniach czołowych mają wykonane kształtowe wykroje sferyczno-stożkowe i w czasie procesu kucia zbliżają się do siebie, kształtując półfabrykat spoczywający na sprężystej podtrzymce w odkuwkę kuli.

Z polskiego zgłoszenia patentowego numer P. 395350 znany jest sposób walcowania poprzecznego narzędziami płaskimi wyrobów typu kula, zwłaszcza z główek złomowych szyn, który polega na kształtowaniu kul bezpośrednio z półfabrykatu w kształcie odcinków główek złomowanych szyn. Opisany w zgłoszeniu proces walcowania kul realizowany jest dwuetapowo przy wykorzystaniu dwusekcyjnych narzędzi płasko-klinowych. W pierwszym etapie półfabrykat w postaci główki szyny kształtowany jest między płaskimi narzędziami klinowymi w pręty o przekroju kołowym. W drugim etapie odwalcowane pręty o przekroju kołowym zostają przemieszczone do drugiej sekcji narzędzi, gdzie przy ruchu powrotnym narzędzi zostają przekształcone w kule.

Istotą sposobu kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn, jest to, że półfabrykat kuli umieszcza się w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę roboczą oraz górną tarczę roboczą, przy czym półfabrykat przemieszcza się do przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór umieszczony w górnej tarczy roboczej, następnie wprowadza się dolną tarczę roboczą i górną tarczę roboczą w ruch obrotowy w przeciwnych do siebie kierunkach oraz z taką samą prędkością i zgniata się półfabrykat kuli wklęsłymi powierzchniami bocznymi spiralnych występów, w wyniku czego, wprawia się półfabrykat kuli w ruch obrotowy ze stałą prędkością w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów dolnej tarczy roboczej i górnej tarczy roboczej, następnie przemieszcza się półfabrykat kuli między spiralnymi występami o wklęsłych powierzchniach bocznych i kalibruje się kształt półfabrykatu kuli, w wyniku czego uzyskuje się kulę,

którą usuwa się z przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór, który znajduje się w osi dolnej tarczy roboczej. Po umieszczeniu półfabrykatu kuli w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę roboczą oraz górną tarczę roboczą, wprawia się dolną tarczę roboczą lub górną tarczę roboczą w ruch obrotowy ze stałą prędkością, zaś dolna tarcza robocza lub górna tarcza robocza jest nieruchoma.

Istotą urządzenia do kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn posiadającego dwie tarcze jest to, że dolna tarcza robocza oraz górna tarcza robocza umieszczone są pionowo nad sobą i ich osie pokrywają się ze sobą, a spiralne powierzchnie robocze umieszczone są naprzeciwko siebie, przy czym strefy wejściowe dolnej tarczy roboczej oraz górnej tarczy roboczej są stożkami, na powierzchniach, których umieszczone są spiralne występy o wklęsłych powierzchniach bocznych i promieniu większym od połowy średnicy kalibrowanej kuli, następnie za strefami wejściowymi na dolnej tarczy roboczej oraz górnej tarczy roboczej znajdują się strefy kalibrujące w kształcie pierścieni, na powierzchniach których umieszczone są spiralne występy o wklęsłych powierzchniach bocznych i promieniu o równym połowie średnicy kalibrowanej kuli, przy czym w strefie wejściowej górnej tarczy roboczej znajduje się otwór, przez który podaje się półfabrykat kuli do przestrzeni roboczej urządzenia, zaś centralnie w osi dolnej tarczy roboczej znajduje się otwór do odprowadzenia skalibrowanej kuli.

Sposób i urządzenie według wynalazku pozwala na plastyczne kształtowanie kul o większych wymiarach w stosunku do uzyskiwanych w procesach walcowania bezpośrednio z półfabrykatu w kształcie główki złomowanej szyny. Wynalazek zwiększa wydajność wytwarzania kul w stosunku do uzyskiwanej w tradycyjnych procesach kucia matrycowego. Zmniejsza się również zużycie energii i materiałów dzięki wyeliminowaniu naddatków technologicznych na wypływkę oraz zmniejszeniu liczby operacji technologicznych.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie i kalibrowane półfabrykaty w widoku z góry z tarczą górną przedstawioną w półwidoku, fig. 2 – przekrój A-A urządzenia i kalibrowanych półfabrykatów wzdłuż osi urządzenia, zaś fig. 3 – widok izometryczny urządzenia i kalibrowanego półfabrykatu w przekroju cząstkowym.

Sposób kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn, polega na tym, że półfabrykat 3 kuli umieszcza się w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę 1 roboczą oraz górną tarczę 2 roboczą. Półfabrykat 3 podawany jest do przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór 5 umieszczony w górnej tarczy 2 roboczej. Następnie wprawia się dolną tarczę 1 roboczą i górną tarczę 2 roboczą w ruch obrotowy w przeciwnych do siebie kierunkach oraz z taką samą prędkością n_1. W wyniku oddziaływania dolnej tarczy 1 roboczej oraz górnej tarczy 2 roboczej zgniata się półfabrykat 3 kuli wklęsłymi powierzchniami 11, 15, 12 i 16 bocznymi spiralnych występów 7 i 9, w wyniku czego, wprawia się półfabrykat 3 kuli w ruch obrotowy ze stałą prędkością w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów dolnej tarczy 1 roboczej i górnej tarczy 2 roboczej. Następnie przemieszcza się półfabrykat 3 kuli między spiralnymi występami 7, 8, 9, 10 o wklęsłych powierzchniach 11, 15, 12, 16, 13, 17, 14, 18 bocznych i kalibruje się kształt półfabrykatu 3 kuli, w wyniku czego, uzyskuje się kulę 4, która jest usuwana z przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór 6, który znajduje się centralnie w osi dolnej tarczy 1 roboczej. Po umieszczeniu półfabrykatu 3 kuli w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę 1 roboczą oraz górną tarczę 2 roboczą, wprawia się dolną tarczę 1 roboczą lub górną tarczę 2 roboczą w ruch obrotowy ze stałą prędkością n_1, zaś dolna tarcza 1 robocza lub górna tarcza 2 robocza jest nieruchoma. Urządzenie do kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn posiadała dwie tarcze. Dolna tarcza 1 robocza oraz górna tarcza 2 robocza umieszczone są pionowo nad sobą, zaś ich osie pokrywają się ze sobą, a spiralne powierzchnie robocze umieszczone są naprzeciwko siebie. Strefy wejściowe dolnej tarczy 1 roboczej oraz górnej tarczy 2 roboczej mają kształt stożków 19 i 20, na powierzchniach których umieszczone są spiralne występy 7 i 9 o wklęsłych powierzchniach 11, 12, 15 i 16 bocznych i promieniu R_1 większym od połowy średnicy D_k kalibrowanej kuli 4. Następnie za strefami wejściowymi na dolnej tarczy 1 roboczej oraz górnej tarczy 2 roboczej znajdują się strefy kalibrujące w kształcie pierścieni 21 i 22 na powierzchniach, których umieszczone są spiralne występy 8 i 10 o wklęsłych powierzchniach 13, 14, 17 i 18 bocznych i promieniu R równym połowie średnicy D_k kalibrowanej kuli 4. W strefie wejściowej górnej tarczy 2 roboczej znajduje się otwór 5, przez który podaje się półfabrykat 3 kuli do przestrzeni roboczej urządzenia, zaś centralnie w osi dolnej tarczy 1 roboczej znajduje się otwór 6, przez który usuwa się skalibrowane kule 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn, **znamienny tym**, że półfabrykat (3) kuli umieszcza się w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę (1) roboczą oraz górną tarczę (2) roboczą, przy czym półfabrykat (3) przemieszcza się do przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór (5) umieszczony w górnej tarczy (2) roboczej, następnie wprowadza się dolną tarczę (1) roboczą i górną tarczę (2) roboczą w ruch obrotowy w przeciwnych do siebie kierunkach oraz z taką samą prędkością (n_1) i zgniata się na półfabrykat (3) kuli wklęsłymi powierzchniami (11), (15), (12) i (16) bocznymi spiralnych występów (7) i (9), w wyniku czego wprawia się półfabrykat (3) kuli w ruch obrotowy ze stałą prędkością w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów dolnej tarczy (1) roboczej i górnej tarczy (2) roboczej, następnie przemieszcza się półfabrykat (3) kuli między spiralnymi występami (7), (8), (9), (10) o wklęsłych powierzchniach (11), (15), (12), (16), (13), (17), (14), (18) bocznych i kalibruje się kształt półfabrykatu (3) kuli, w wyniku czego uzyskuje się kulę (4), którą usuwa się z przestrzeni roboczej urządzenia przez otwór (6), który znajduje się w osi dolnej tarczy (1) roboczej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po umieszczeniu półfabrykatu (2) kuli w przestrzeni roboczej urządzenia, utworzonej przez dolną tarczę (1) roboczą oraz górną tarczę (2) roboczą, wprawia się dolną tarczę (1) roboczą lub górną tarczę (2) roboczą w ruch obrotowy ze stałą prędkością (n_1), zaś dolna tarcza (1) robocza lub górna tarcza (2) robocza jest nieruchoma.

3. Urządzenie do kalibrowania kul dwoma dyskami spiralnymi, zwłaszcza kul kutych z główek złomowanych szyn posiadające dwie tarcze, **znamienne tym**, że dolna tarcza (1) robocza oraz górna tarcza (2) robocza umieszczone są pionowo nad sobą i ich osie pokrywają się ze sobą, a spiralne powierzchnie robocze umieszczone są naprzeciwko siebie, przy czym strefy wejściowe dolnej tarczy (1) roboczej oraz górnej tarczy (2) roboczej są stożkami (19) i (20), na powierzchniach których umieszczone są spiralne występy (7) i (9) o wklęsłych powierzchniach (11), (12), (15) i (16) bocznych i promieniu (R_1) większym od połowy średnicy (D_k) kalibrowanej kuli (4), następnie za strefami wejściowymi na dolnej tarczy (1) roboczej oraz górnej tarczy (2) roboczej znajdują się strefy kalibrujące w kształcie pierścieni (21) i (22) na powierzchniach, których umieszczone są spiralne występy (8) i (10) o wklęsłych powierzchniach (13), (14), (17) i (18) bocznych i promieniu (R) równym połowie średnicy (D_k) kalibrowanej kuli (4), przy czym w strefie wejściowej górnej tarczy (2) roboczej znajduje się otwór (5), przez który podaje się półfabrykat (3) kuli do przestrzeni roboczej urządzenia, zaś centralnie w osi dolnej tarczy (1) roboczej znajduje się otwór (6) do odprowadzania skalibrowanej kuli (4).

Rysunki

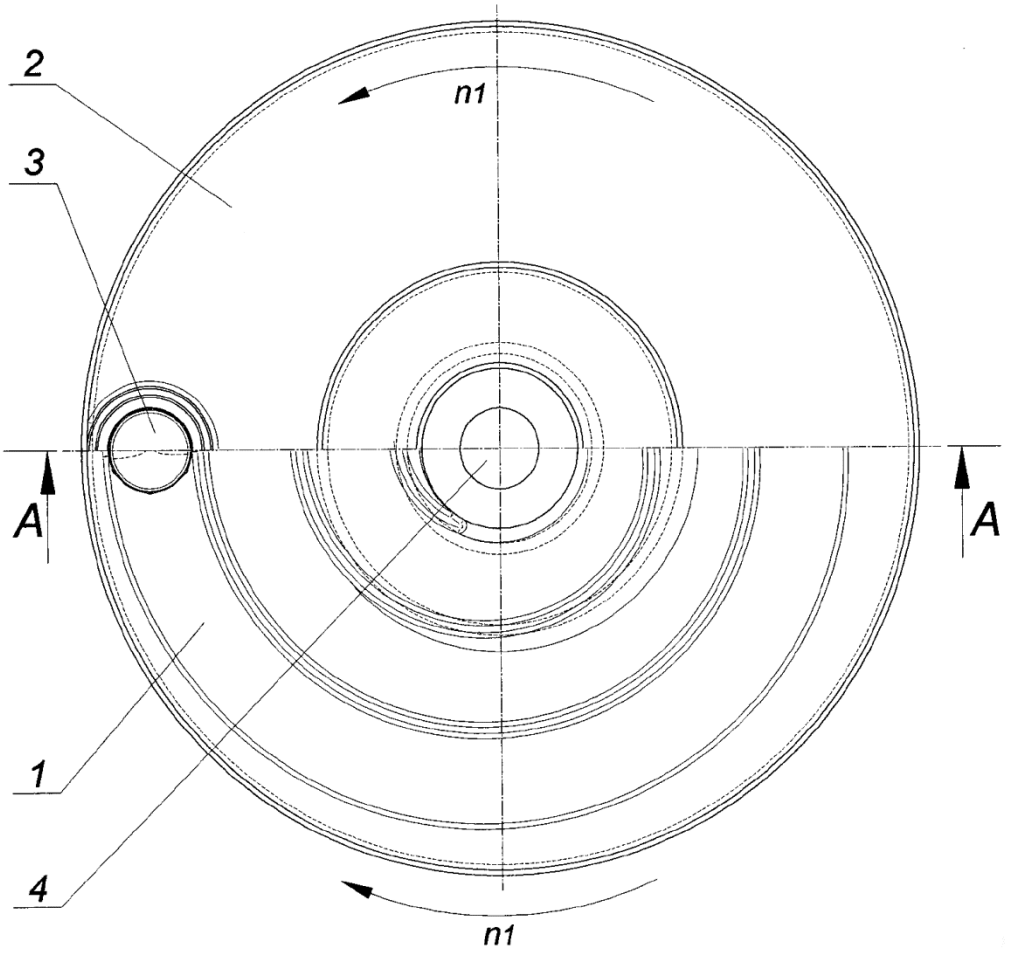

Fig. 1

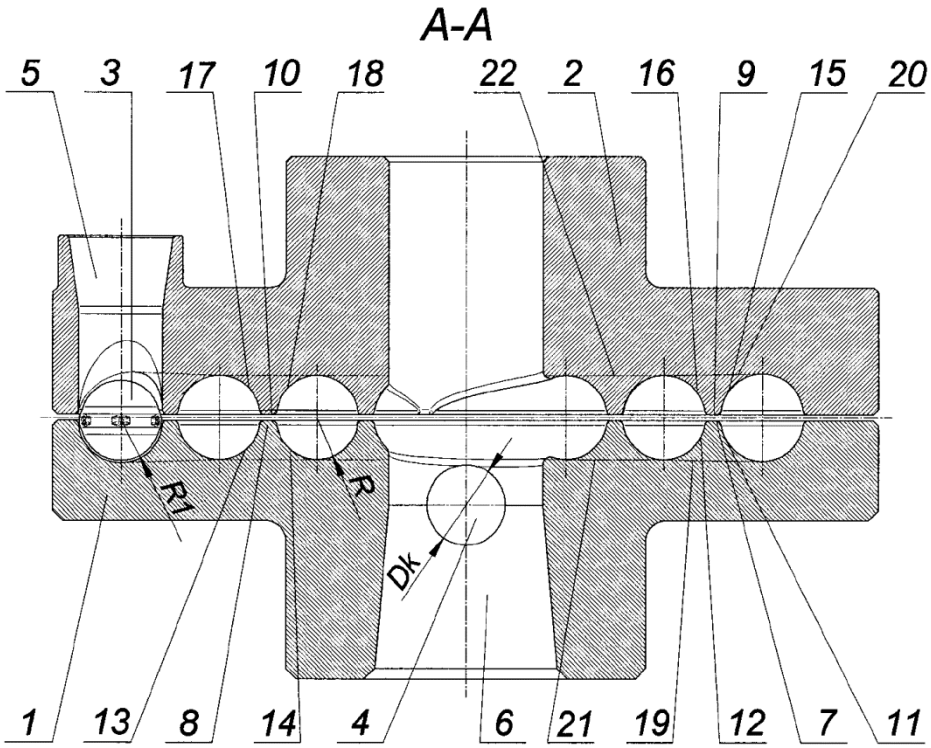

Fig. 2

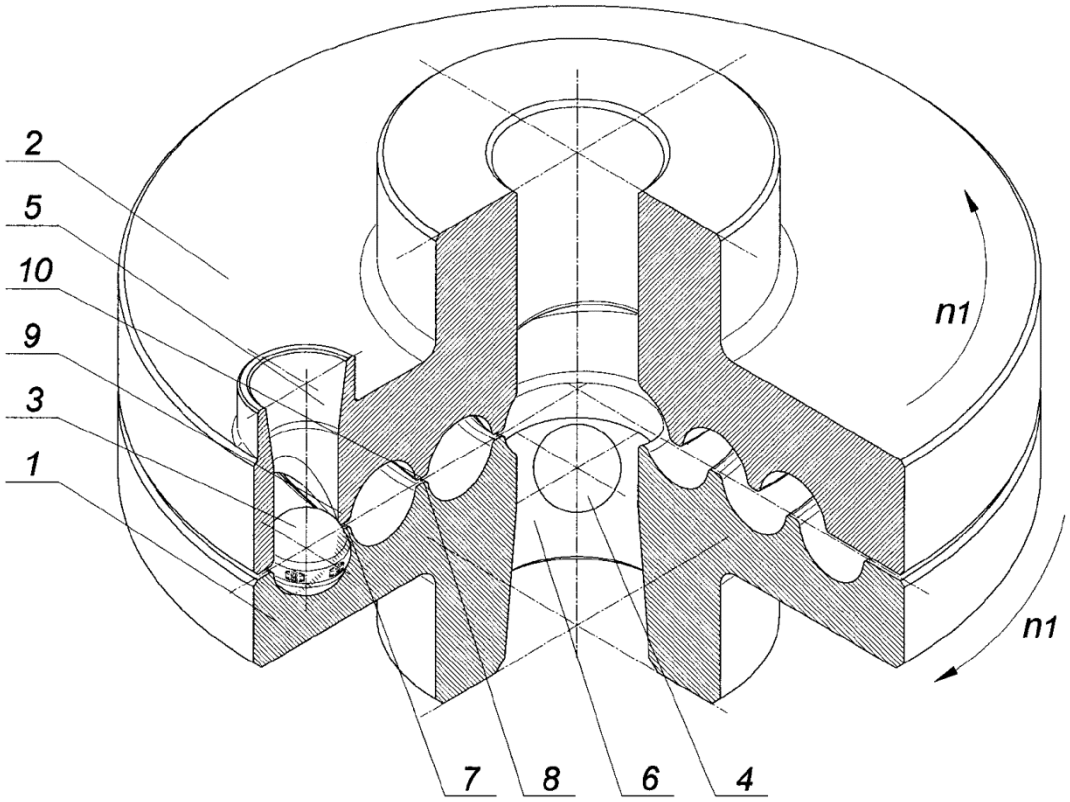

Fig. 3

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