

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246305 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441797**

(22) Data zgłoszenia: **2022.07.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.12.19 BUP 51/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.12.30 WUP 53/2024**

(51) MKP:

B21J 13/02 (2006.01)

B21J 5/02 (2006.01)

B21K 1/02 (2006.01)

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

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

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Maciej Nowicki, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Narzędzia i sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drążonej

PL 246305 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku są narzędzia i sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej przy użyciu dwóch rdzeni, pierścienia dystansowego i rury centrującej wykonanych ze stopu plastycznego, zwłaszcza na bazie ołowiu.

Dotychczas znane i stosowane są sposoby kształtowania kul drażonych. Znane sposoby kształtowania kuli drażonej są oparte na technologii kucia, gdzie stosowane są matryce oraz trzpień sztywny lub rdzeń plastyczny, oraz technologii walcowania i obciskania, gdzie narzędzia wykonują ruch obrotowy.

Z opisy patentowego [PL221635B1](#) znany jest sposób kucia półswobodnego kul, ale pełnych, który to sposób nie może zostać zastosowany do kucia kul drażonych. Z opisu patentowego [PL224684B1](#) znany jest sposób kucia kul również pełnych przy użyciu matryc dzielonych. Natomiast z opisu patentowego nr [PL223615B1](#) znany jest sposób i urządzenie do kształtowania kuli drażonej, gdzie kula jest obciskana na trzpieniu sztywnym. Również z opisu patentowego [PL220143B1](#) znany jest sposób i urządzenie do kształtowania kuli drażonej przy użyciu trzpienia stałego, gdzie kula jest kuta dwuetapowo.

Z opisu patentowego [PL231500B1](#) oraz z publikacji autorstwa Samołyk G., Winiarski G., Gontarz A. „A cold forging process for producing thin-walled hollow balls from tube using a plastic insert” czasopismo The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 2020 r., znane jest narzędzie i sposób kształtowania na zimno kuli drażonej, gdzie używa się pojedynczego rdzenia plastycznego, zwłaszcza wykonanego ze stopu niskotopliwego. Natomiast z opisu patentowego nr [PL231521B1](#) znane jest urządzenie i sposób kształtowania kuli drażonej metodą kucia, gdzie stosuje się dodatkowo sterowane urządzenie zewnętrzne w celu wycentrowania wsadu.

Celem wynalazku jest umożliwienie samoczynnego wypozycjonowania wsadu podczas kucia odkuwki kuli drażonej. Celem wynalazku jest również umożliwienie uzyskania odkuwki kuli drażonej cienkościennej w warunkach niestabilnego kształtowania.

Istotą narzędzia do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej, posiadające matrycę górną z wykrojem roboczym, matrycę dolną z wykrojem roboczym i otworem centrującym oraz wypychacz, według wynalazku jest to, że w dolnej części wykroju roboczego matrycy dolnej znajduje się otwór centrujący, w którym spoczywa wypychacz, zaś pomiędzy wykrojami roboczymi znajduje się rdzeń górny i rdzeń dolny, z których każdy posiada kształt tulei, z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową. Pomędzy powierzchniami stożkowymi rdzenia górnego i rdzenia dolnego znajduje się pierścień dystansowy o powierzchniach stożkowych dopasowanych do powierzchni stożkowych rdzenia górnego i rdzenia dolnego tudzież we wnętrzu pierścienia dystansowego znajduje się rura centrująca umieszczona w otworze centrującym matrycy dolnej. Rdzeń górny, rdzeń dolny, pierścień dystansowy i rura centrująca wykonane są ze stopu plastycznego o temperaturze topnienia mniejszej niż temperatura topnienia wsadu.

Istotą pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej z wykorzystaniem matrycy górnej, matrycy dolnej oraz wypychacza, według wynalazku jest to, że w środku wsadu w kształcie cienkościennej rury, umieszcza się rdzeń dolny w kształcie tulei, z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową, która styka się z powierzchnią stożkową pierścienia dystansowego umiejscowionego we wsadzie, oraz którego druga powierzchnia stożkowa styka się z powierzchnią stożkową rdzenia górnego, w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową, umiejscawianego wewnątrz wsadu oraz umieszcza się rurę centrującą wewnątrz otworu pierścienia dystansowego, i tak skonstruowany zespół umieszcza się wewnątrz wykroju roboczego matrycy dolnej, w ten sposób, że rura centrująca wchodzi w otwór centrujący samoczynnie pozycjonuje wsad. Matrycę górną wprawia się w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej i odkształca się wsad wraz z rdzeniem dolnym, rdzeniem górnym, pierścieniem dystansowym i rurą centrującą, a następnie odsuwa się matrycę górną w kierunku od matrycy dolnej, a wypychacz wypycha kulę drażoną wraz z odkształconym rdzeniem dolnym, rdzeniem górnym, pierścieniem dystansowym i rurą centrującą. Odkształcony rdzeń dolny, rdzeń górny, pierścień dystansowy i rurę centrującą usuwa się z wnętrza kuli drażonej przez istniejące otwory. Usunięty rdzeń dolny, rdzeń górny, pierścień dystansowy i rurę centrującą poddaje się ponownemu przetworzeniu i wykorzystaniu.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia uzyskanie odkuwki kuli drażonej cienkościennej w jednym etapie oraz ograniczenie występowania zjawiska wyboczenia wsadu. Wynalazek

umożliwia również samoczynne pozycjonowanie wsadu w matrycy, co pozwala poprawić jakość i powtarzalność warunków kształtowania odkuwki oraz eliminuje konieczność stosowania dodatkowych urządzeń pozycjonujących wsad. Wynalazek umożliwia również łatwe usuwanie odkuwki z wykroju roboczego matrycy. Stop plastyczny na bazie ołowiu stosowany do wykonania rdzenia dolnego, rdzenia górnego, pierścienia dystansowego i rury centrującej jest materiałem, który można ponownie wykorzystać.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – przekrój osiowy narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w rozstrzeleniu,

fig. 2 – przekrój osiowy narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie początkowej,

fig. 3 – widok w przekroju osiowym narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie ukształtowania kuli drażonej,

fig. 4 – widok w przekroju osiowym narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie odsunięcia matrycy górnej od matrycy dolnej i usunięcia kuli drażonej z wykroju roboczego.

Narzędzie do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej, w przykładzie wykonania, składa się z matrycy górnej 6 z wykresem roboczym 6.1, matrycy dolnej 7 z wykresem roboczym 7.1 i otworem centrującym 7.2 znajdującym się dolnej części wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7. W otworze centrującym 7.2 spoczywa wypychacz 8. Pomiędzy wykresemi roboczymi 6.1, 7.1 znajduje się rdzeń górny 2 i rdzeń dolny 3, z których każdy posiada kształt tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony, powierzchnią stożkową 2.1, 3.1. Pomiędzy powierzchniami stożkowymi 2.1, 3.1 rdzenia górnego 2 i rdzenia dolnego 3 znajduje się pierścieniem dystansowym 4 o powierzchniach stożkowych 4.1, 4.2 dopasowanych do powierzchni stożkowymi 2.1, 3.1 rdzenia górnego 2 i rdzenia dolnego 3. We wnętrzu pierścienia dystansowego 4 znajduje się rura centrująca 5 umieszczonej w otworze centrującym 7.2 matrycy dolnej 7 tudzież rdzeń górny 2, rdzeń dolny 3, pierścień dystansowy 4 i rura centrująca 5 wykonane są ze stopu plastycznego o temperaturze topnienia mniejszej niż temperatura topnienia wsadu 1. Matryca górna 6 i matryca dolna 7 wykonane są ze stali narzędziowej a rdzeń górny 2, rdzeń dolny 3, pierścień dystansowy 4 oraz rura centrująca 5 wykonane były ze stopu plastycznego na bazie ołowiu – BiPb31Sn19.

Sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej z wykorzystaniem matrycy górnej 6, matrycy dolnej 7 oraz wypychacza 8 zrealizowany z użyciem narzędzia przedstawionego w przykładzie wykonania polegał na tym, że w środku wsadu 1 w kształcie cienkościennej rury wykonanej ze stali – X5CrNiMo18, umieszczono rdzeń dolny 3 w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową 3.1, która stykała się z powierzchnią stożkową 4.1 pierścienia dystansowego 4 umiejscowionego we wsadzie 1, oraz którego druga powierzchnia stożkowa 4.2 stykała się z powierzchnią stożkową 2.1 rdzenia górnego 2 w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową 2.1 umiejscawianego wewnątrz wsadu 1 oraz umieszczono rurę centrującą 5 wewnątrz otworu pierścienia dystansowego 4, i tak skonstruowany zespół umieszczono wewnątrz wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7, w ten sposób, że rura centrująca 5 weszła w otwór centrujący 7.2 i samoczynnie wypozycjonowała wsad 1. W dalszym postępowaniu matrycę górną 6 wprowadzono w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej 7 i odkształcono wsad 1 wraz z rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5, a następnie odsunięto matrycę górną 6 w kierunku od matrycy dolnej 7, a wypychacz 8 wypchnął kulę drażoną 9 wraz z odkształconym rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5. Po czym odkształcony rdzeń dolny 3, rdzeń górny 2, pierścień dystansowy 4 i rurę centrującą 5 nagrzano do temperatury topnienia równej 98°C i usunięto z wewnątrz kuli drażonej 9 przez istniejące otwory i uzyskano odkuwkę kuli drażonej.

Działanie narzędzia według wynalazku polega na tym, że w środku wsadu 1 umieszcza się rdzeń dolny 3, który stykała się z pierścieniem dystansowym 4 umiejscawianym we wsadzie 1, który również stykała się z rdzeniem górnym 2 umiejscawianym wewnątrz wsadu 1 oraz umieszcza się rurę centrującą 5 wewnątrz otworu pierścienia dystansowego 4. Tak skonstruowany zespół umieszcza się wewnątrz wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7, w ten sposób, że rura centrująca 5 wchodzi w otwór centrujący 7.2 i samoczynnie wypozycjonuje wsad 1. Następnie matrycę górną 6 wprowadza się w ruch postępowy w kierunku k1 ku matrycy dolnej 7. W efekcie wykrój roboczy 6.1 matrycy górnej 6 wywiera nacisk na wsad 1 i powoduje jego odkształcenie, wraz z jednoczesnym odkształceniem rdzenia dolnego 3, rdzenia górnego 2, pierścienia dystansowego 4 i rury centrującej 5, co powoduje przeciwdziałaniu wyboczeniu

się wsadu 1 i w efekcie powstaje kula drażona 9. Następnie odsuwa się matrycę górną 6 w kierunku k2 od matrycy dolnej 7, a wypychacz 8 poruszając się w kierunku k3 wypcha kulę drażoną 9 wraz z odkształconym rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5. Po czym odkształcony rdzeń dolny 3, rdzeń górny 2, pierścień dystansowy 4 i rurę centrującą 5 usuwa się z wewnątrz kuli drażonej 9 wykorzystując zjawisko topnienia, poprzez oddziaływanie strumienia ciepła.

Wykaz oznaczeń:

1	–	wsad
2	–	rdzeń górny
2.1	–	powierzchnia stożkowa rdzenia górnego
3	–	rdzeń dolny
3.1	–	powierzchnia stożkowa rdzenia dolnego
4	–	pierścień dystansowy
4.1	–	pierwsza powierzchnia stożkowa rdzenia pierścienia dystansowego
4.2	–	druga powierzchnia stożkowa rdzenia pierścienia dystansowego
5	–	rura centrująca
6	–	matryca górna
6.1	–	wykroj roboczy matrycy górnej
7	–	matryca dolna
7.1	–	wykroj roboczy matrycy dolnej
7.2	–	otwór centrujący
8	–	wypychacz
9	–	odkuwka kuli
„k1”	–	kierunek ruchu roboczego matrycy
„k2”	–	kierunek wycofania matrycy
„k3”	–	kierunek ruchu wypychacza

Zastrzeżenia patentowe

1. Narzędzie do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej, posiadające matrycę górną (6) z wykrojem roboczym (6.1) i matrycę dolną (7) z wykrojem roboczym (7.1) i otworem centrującym (7.2) oraz wypychacz (8), **znamiennie tym**, że w dolnej części wykroju roboczego (7.1) matrycy dolnej (7) znajduje się otwór centrujący (7.2), w którym spoczywa wypychacz (8), **zaś** pomiędzy wykrojami roboczymi (6.1), (7.1) znajduje się rdzeń górny (2) i rdzeń dolny (3), z których każdy posiada kształt tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony, powierzchnią stożkową (2.1, 3.1), **natomiast** pomiędzy powierzchniami stożkowymi (2.1, 3.1) rdzenia górnego (2) i rdzenia dolnego (3) znajduje się pierścień dystansowy (4) o powierzchniach stożkowych (4.1, 4.2) dopasowanych do powierzchni stożkowych (2.1, 3.1) rdzenia górnego (2) i rdzenia dolnego (3), **zaś** we wnętrzu pierścienia dystansowego (4) znajduje się rura centrująca (5) umieszczona w otworze centrującym (7.2) matrycy dolnej (7) **tudzież** rdzeń górny (2), rdzeń dolny (3), pierścień dystansowy (4) i rura centrująca (5) wykonane są ze stopu plastycznego o temperaturze topnienia mniejszej niż temperatura topnienia wsadu (1).
2. Sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej z wykorzystaniem matrycy górnej (6), matrycy dolnej (7) oraz wypychacza (8), **znamienny tym**, że w środku wsadu (1) w kształcie cienkościennej rury, umieszcza się rdzeń dolny (3) w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową (3.1), która styka się z powierzchnią stożkową (4.1) pierścienia dystansowego (4) umiejscowionego we wsadzie (1), oraz którego druga powierzchnia stożkowa (4.2) styka się z powierzchnią stożkową (2.1) rdzenia górnego (2) w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową (2.1) umiejscawianego wewnątrz wsadu (1) **oraz** umieszcza się rurę centrującą (5) wewnątrz otworu pierścienia dystansowego (4), i tak skonstruowany zespół umieszcza się wewnątrz wykroju roboczego (7.1) matrycy dolnej (7), w ten sposób, że rura centrująca (5) wchodzić

w otwór centrujący (7.2) samoczynnie pozycjonuje wsad (1), **po czym** matrycę górną (6) wprawia się w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej (7) i odkształca się wsad (1) wraz z rdzeniem dolnym (3), rdzeniem górnym (2), pierścieniem dystansowym (4) i rurą centrującą (5), a następnie odsuwa się matrycę górną (6) w kierunku od matrycy dolnej (7), a wypychacz (8) wypycha kulę drażoną (9) wraz z odkształconym rdzeniem dolnym (3), rdzeniem górnym (2), pierścieniem dystansowym (4) i rurą centrującą (5), **po czym** odkształcony rdzeń dolny (3), rdzeń górny (2), pierścień dystansowy (4) i rurę centrującą (5) usuwa się z wnętrza kuli drażonej (9) przez istniejące otwory.

Rysunki

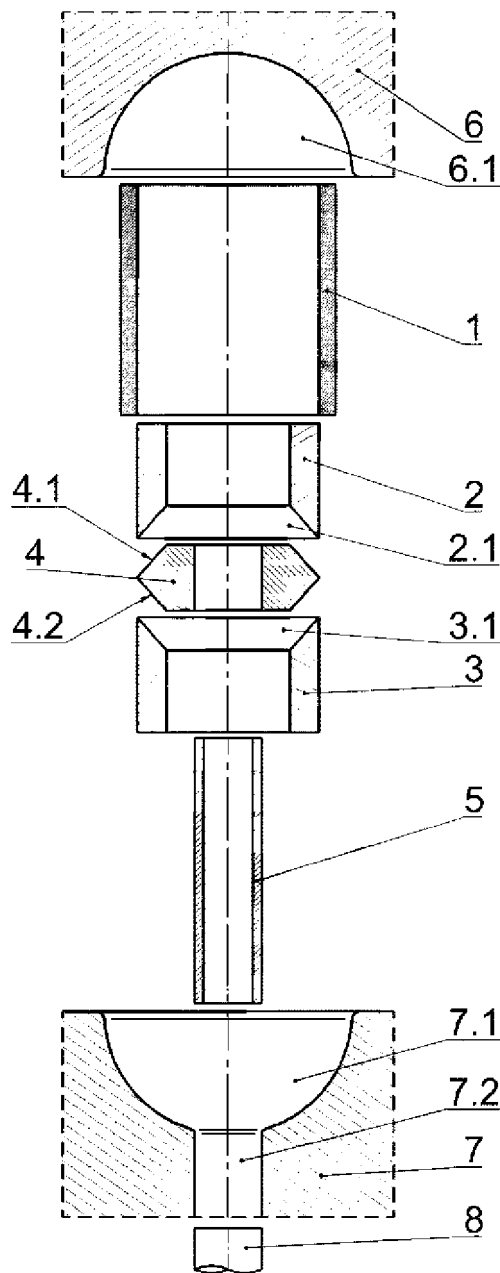


Fig. 1

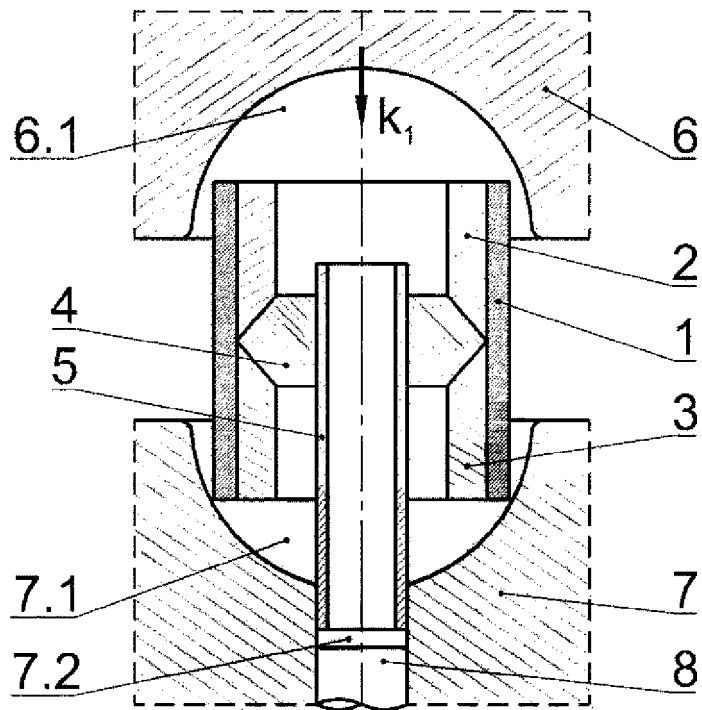


Fig. 2

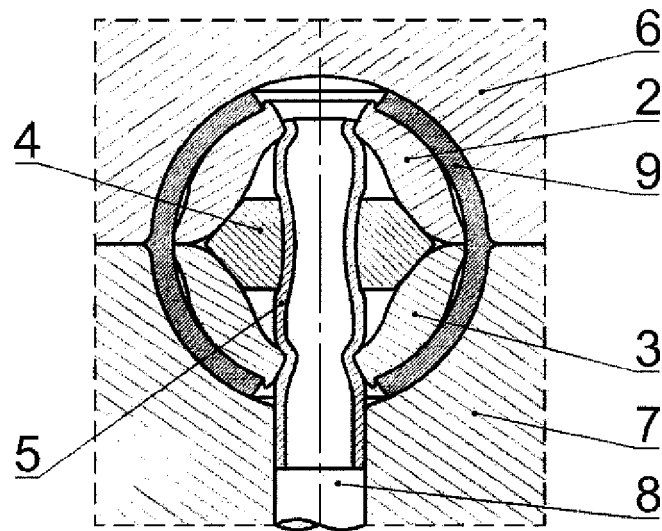


Fig. 3

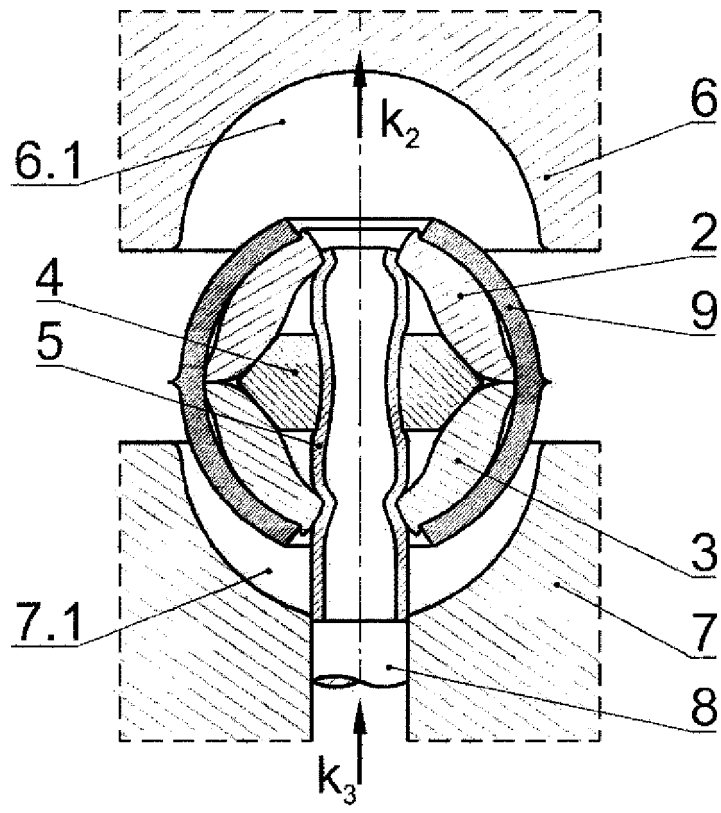


Fig. 4