

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **223612**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403004**

(51) Int.Cl.
B30B 9/32 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **05.03.2013**

(54)

Zgniatacz cylindryczny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

15.09.2014 BUP 19/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.10.2016 WUP 10/16

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ GAWENDA, Kraków, PL
DANIEL SARAMAK, Kraków, PL
ZDZISŁAW NAZIEMIEC, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Agnieszka Staniszevska

PL 223612 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zgniatacz cylindryczny przeznaczony do miażdżenia surowców ziarnistych (sypkich) występujących w branży przeróbki surowców mineralnych, przykładowo, rud metali, surowców skalnych i węglanowych, żużli, klinkierów cementowych, w ramach eksperymentalnych badań zmiany struktury rozdrabnianego materiału w poszczególnych częściach strefy zgniotu, przeprowadzanych w warunkach laboratoryjnych dla celów przemysłowych.

Znana jest z publikacji G. Unlanda, J. Kleeberga, The normal load on roll surfaces of high pressure grinding rolls, (XXIII International Mineral Processing Congress, Vol 1. s 133–138, Istanbul, Turkey, 3–8 September 2006), praska hydrauliczna w kształcie cylindrycznego taranu składająca się z jednostki testowej kompresji, górnej i dolnej pokrywy, kolumny cylindrycznej oraz tłoka hydraulicznego z hydraulicznym pakietem energetycznym (Fig. 1). Komory obciążeniowe wspomagają jednostkę testową kompresji w celu pomiaru siły występującej w łożu drobnych ziaren. Na środku urządzenia występuje czujnik. Jest on stosowany do pomiaru siły pod pojedynczym ziarnem. Podczas testu, pozycja czujnika jest określana w sposób ciągły przez transduktor pozycji. Maksymalna siła zgniotu jednostki testowej wynosi 4000 kN, co koresponduje z maksymalnym ciśnieniem równym około 200 MPa w relacji do przekroju poprzecznego jednostki testowej kompresji. We wszystkich testach stopień kompresji wynosi około 7 mm/s.

Powołując się na publikację M.H. Pahla, Praxiswissen Verfahrenstechnik – Zerkleinerungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig/Verlag TÜV Rheinland, Köln 1993, – dotychczasowe badania były prowadzone na taranach hydraulicznych (Fig. 2), wyposażonych w płaski tłok i dno, co nie odzwierciedlało w pełni warunków rozdrabniania surowców pomiędzy walcami rolek o danym promieniu krzywizny R , jakie występują w kruszarkach przemysłowych stosowanych do rozdrabniania surowców ziarnistych przy użyciu wysokociśnieniowych pras walcowych (technologia HPGR) (Fig. 3).

Zgniatacz cylindryczny będący przedmiotem wynalazku, posiada podstawę o przekroju czworoboku wraz ze ścianami bocznymi, do której przymocowana jest trwale lub spoczywa swobodnie matryca o kształcie fragmentu walca, o powierzchni korzystnie karbowanej, o dowolnym promieniu krzywizny R i przekroju czworobocznym jej podstawy. Pomiedzy matrycą o kształcie fragmentu walca a bocznymi ścianami podstawy, osadzona jest swobodnie rura profilowa o przekroju prostokątnym, w którą wpuszczony jest tłok o czworobocznym przekroju podstawy, zakończony w dolnej części drugą matrycą o kształcie fragmentu walca, o jednakowych parametrach kształtu jak matryca o kształcie fragmentu walca, umiejscowiona na podstawie zgniatacza cylindrycznego.

Obydwie matryce o kształcie fragmentu walca stanowiące części rozwiązania według wynalazku, mogą mieć różną formę, zawsze tożsamą parametrycznie w jednym rozwiązaniu, korzystnie formę ćwierćwalca lub półwalca.

Celem rozwiązania według wynalazku jest eksperymentalne badanie zgniotu próbek ziarnistych surowców mineralnych, służące wyjaśnieniu zmian struktury rozdrabnianego materiału w poszczególnych częściach strefy zgniatania, w oparciu o teorię sprężystości oraz plastyczności, przy użyciu naciśkającego stempla prasy hydraulicznej na tłok zgniatacza cylindrycznego, o znanym zadanym ciśnieniu i stopniu kompresji, co byłoby problematyczne w warunkach przemysłowych. Badania eksperymentalne służą do symulacji procesów rozdrabniania występujących w wysokociśnieniowych prasach walcowych HPGR. Na podstawie przeprowadzonych badań w zgniataczu cylindrycznym, będzie można dobrać prawidłową regulację parametrów pracy HPGR i dokładniej wyznaczyć:

- maksymalną siłę zgniatania oraz właściwe ciśnienie operacyjne dla HPGR pracujących w warunkach przemysłowych;
- wpływ wielkości ciśnienia prasowania nadawy na efekt rozdrabniania w HPGR;
- korzystny stosunek mieszaniny ziarn drobnych i grubych w nadawie oraz wilgotność;
- kąt kompresji dla parametrów nadawy (właściwą strefę zgniotu);
- przerób i wielkość zawrotu.

W efekcie przyniesie to optymalizację procesu rozdrabniania i klasyfikacji oraz zapobieże zniszczeniu okładzin walców kruszarki HPGR bez szczegółowych badań przemysłowych.

Rozwiązanie może mieć dowolne gabaryty i korzystny promień krzywizny matrycy o kształcie fragmentu walca, dopasowane do możliwości współpracującej prasy hydraulicznej.

Rozwiązanie według wynalazku uwidocznione jest w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 4 przedstawia zgniatacz cylindryczny ćwierćwalcowy w przekroju wzdłużnym według

pierwszego przykładu wykonania, Fig. 5 przedstawia zgniatacz cylindryczny półwalcowy w przekroju wzdłużnym według drugiego przykładu wykonania.

Przykład 1

Zgniatacz cylindryczny zbudowany jest z podstawy 1 o przekroju czworoboku wraz z bocznymi ścianami. Do podstawy 1 przymocowany jest ćwierćwalec 2 o dowolnym promieniu krzywizny R i przekroju czworobocznym jego podstawy. Pomiedzy ćwierćwalcem 2 a bocznymi ścianami podstawy 1, osadzona jest swobodnie rura profilowa 3 o przekroju prostokątnym, w którą wpuszczony jest tłok 4 o czworobocznym przekroju podstawy, zakończony w dolnej części ćwierćwalcem, o jednakowych parametrach kształtu jak ćwierćwalec 2 w podstawie 1 zgniatacza cylindrycznego.

Zasada działania zgniatacza cylindrycznego według wynalazku polega na tym, że do rury profilowej 3 o przekroju prostokątnym ustawionej na podstawie 1 zgniatacza cylindrycznego wraz z ćwierćwalcem 2, wsypuje się badany surowiec ziarnisty 5 o znanej masie i wielkości uziarnienia, następnie nakłada tłok 4 zakończony w dolnej części ćwierćwalcem. W ten sposób złożony zgniatacz ćwierćwalcowy do prasy hydraulicznej umieszcza się pod stemplem hydraulicznej prasy ciśnieniowej w celu wykonania ściskania siłą F_n według zadanych parametrów. Obszar występowania maksymalnych sił nacisku na warstwę materiału – kąt strefy zgniotu α , przebiega w obszarze największego, narastającego zbliżenia walców.

Po wykonaniu ściskania demontuje się zgniatacz cylindryczny do prasy hydraulicznej, a zgniecioną próbę poddaje się analizom badawczym.

Przykład 2

Zgniatacz cylindryczny zbudowany jest z podstawy 1 o przekroju czworoboku wraz z bocznymi ścianami. Do podstawy 1 przymocowany jest półwalec 2 o dowolnym promieniu krzywizny R i przekroju czworobocznym jego podstawy. Pomiedzy półwalcem 2 a bocznymi ścianami podstawy 1, osadzona jest swobodnie rura profilowa 3 o przekroju prostokątnym, w którą wpuszczony jest tłok 4 o czworobocznym przekroju podstawy, zakończony w dolnej części półwalcem, o jednakowych parametrach kształtu jak półwalec 2 w podstawie 1 zgniatacza cylindrycznego.

Zasada działania zgniatacza cylindrycznego według wynalazku, polega na tym, że do rury profilowej 3 o przekroju prostokątnym ustawionej na podstawie 1 zgniatacza cylindrycznego wraz z półwalcem 2, wsypuje się badany surowiec ziarnisty 5 o znanej masie i wielkości uziarnienia, następnie nakłada tłok 4 zakończony w dolnej części półwalcem. W ten sposób złożony zgniatacz cylindryczny umieszcza się pod stemplem hydraulicznej prasy ciśnieniowej w celu wykonania ściskania siłą F_n według zadanych parametrów.

Ten przykład wykonania różni się od pierwszego tym, że w celu wykonania eksperymentu ściskania dwóch różnych prób, należy rurę profilową (3) podzielić przegrodą w osi symetrii podstawy (1) zgniatacza cylindrycznego i tłoka (4), a następnie zasypać powstałe obie komory próbkami i umiejscowić na nich tłok (4). Obszar występowania maksymalnych sił nacisku na warstwę materiału – kąt strefy zgniotu α , przebiega w obszarze największego, narastającego zbliżenia walców, pomiędzy dwoma półwalcami, jest symetryczny i występuje z obu stron osi przekroju podstawy (1) zgniatacza cylindrycznego i tłoka (4).

Po wykonaniu ściskania demontuje się zgniatacz cylindryczny, a zgniecioną/-e próbę/-y poddaje się analizom badawczym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zgniatacz cylindryczny, zbudowany z tłoka, **znamienny tym**, że posiada podstawę (1) o przekroju czworoboku wraz ze ścianami bocznymi, do której przymocowana jest trwale lub spoczywa swobodnie matryca o kształcie fragmentu walca (2) o powierzchni korzystnie karbowanej, o dowolnym promieniu krzywizny R i przekroju czworoboku jej podstawy, zaś pomiędzy matrycą o kształcie fragmentu walca (2) a bocznymi ścianami podstawy (1), osadzona jest swobodnie rura profilowa (3) o przekroju prostokątnym, w którą wpuszczony jest tłok (4) o czworobocznym przekroju podstawy, zakończony w dolnej części drugą matrycą o kształcie fragmentu walca o jednakowych parametrach kształtu jak matryca o kształcie fragmentu walca (2), umiejscowiona na podstawie (1) zgniatacza cylindrycznego.

2. Zgniatacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że matryca o kształcie fragmentu walca (2) umiejscowiona na podstawie (1) zgniatacza cylindrycznego oraz jednakowa parametrycznie matryca

o kształcie fragmentu walca stanowiąca zakończenie tłoka (4) w dolnej jego części, mają korzystnie formę ćwierćwalca.

3. Zgniatacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że matryca o kształcie fragmentu walca (2) umiejscowiona na podstawie (1) zgniatacza cylindrycznego oraz jednakowa parametrycznie matryca o kształcie fragmentu walca stanowiąca zakończenie tłoka (4) w dolnej jego części, mają korzystnie formę półwalca.

Rysunki

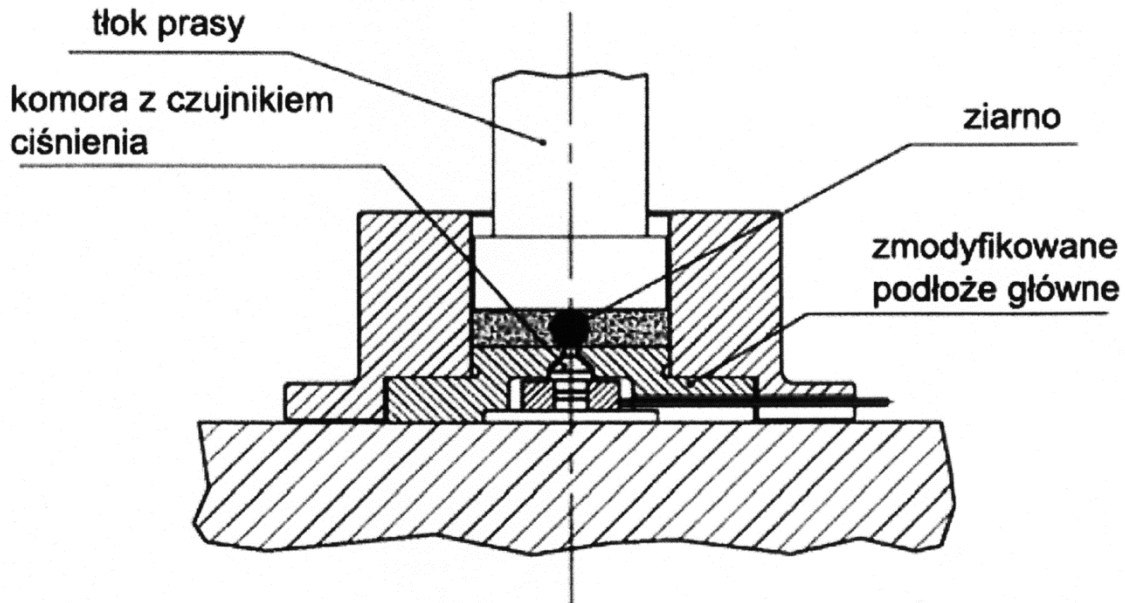


Fig.1 (stan techniki)

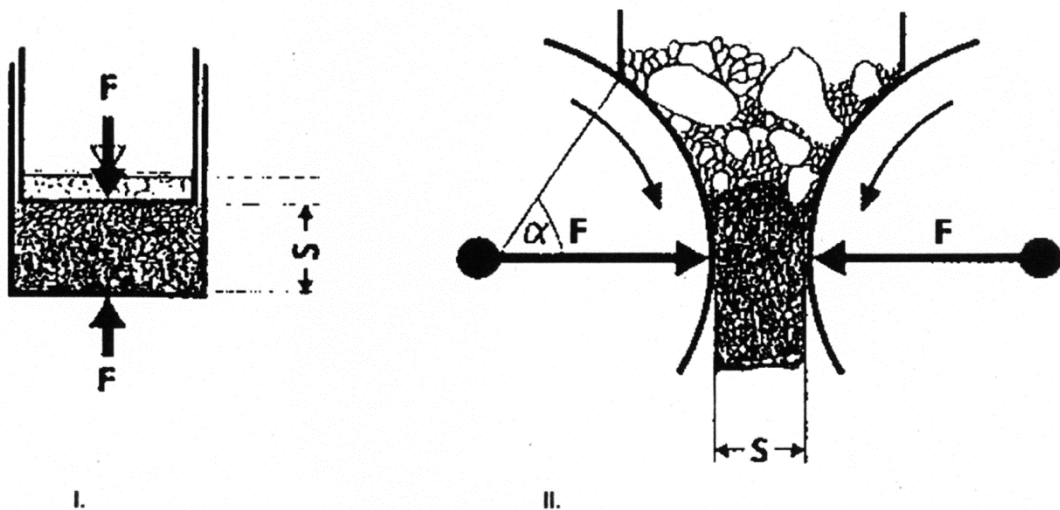


Fig. 2 (stan techniki)

Fig. 3 (stan techniki)

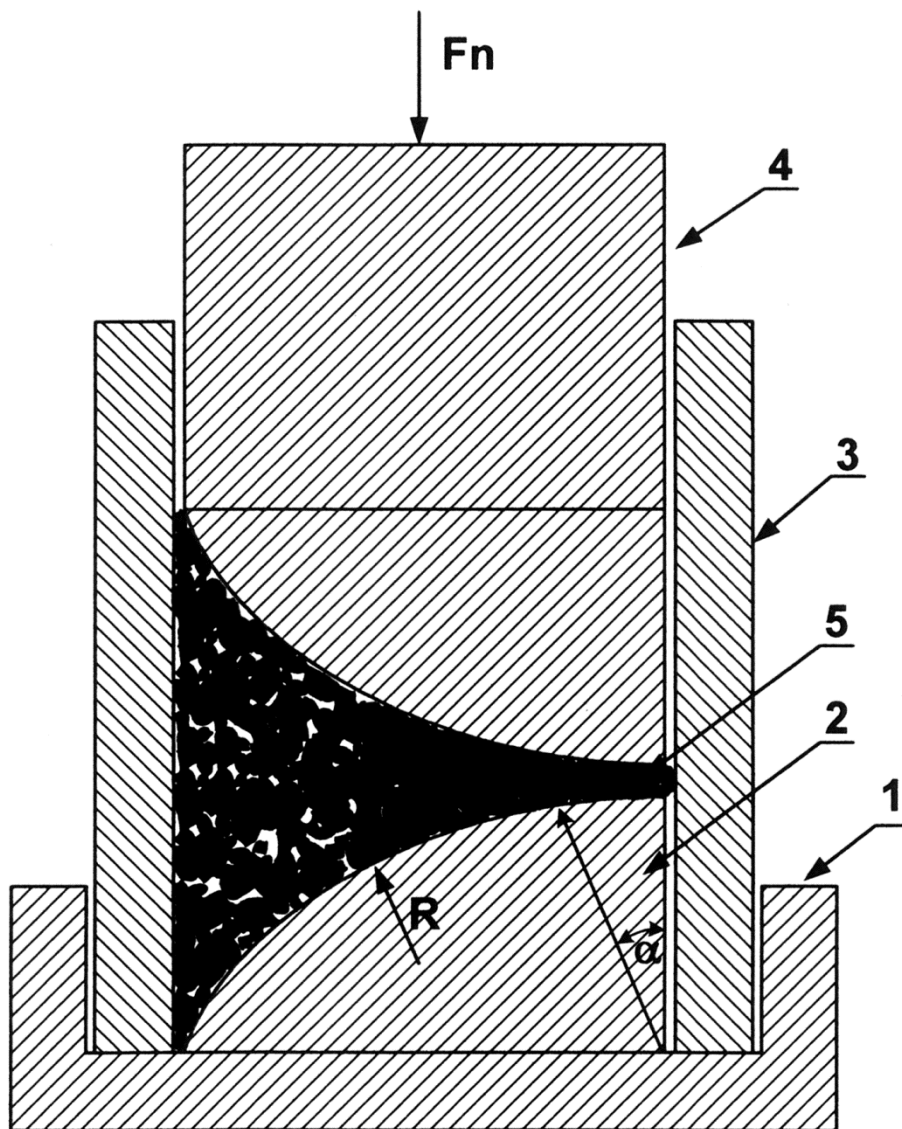


Fig. 4

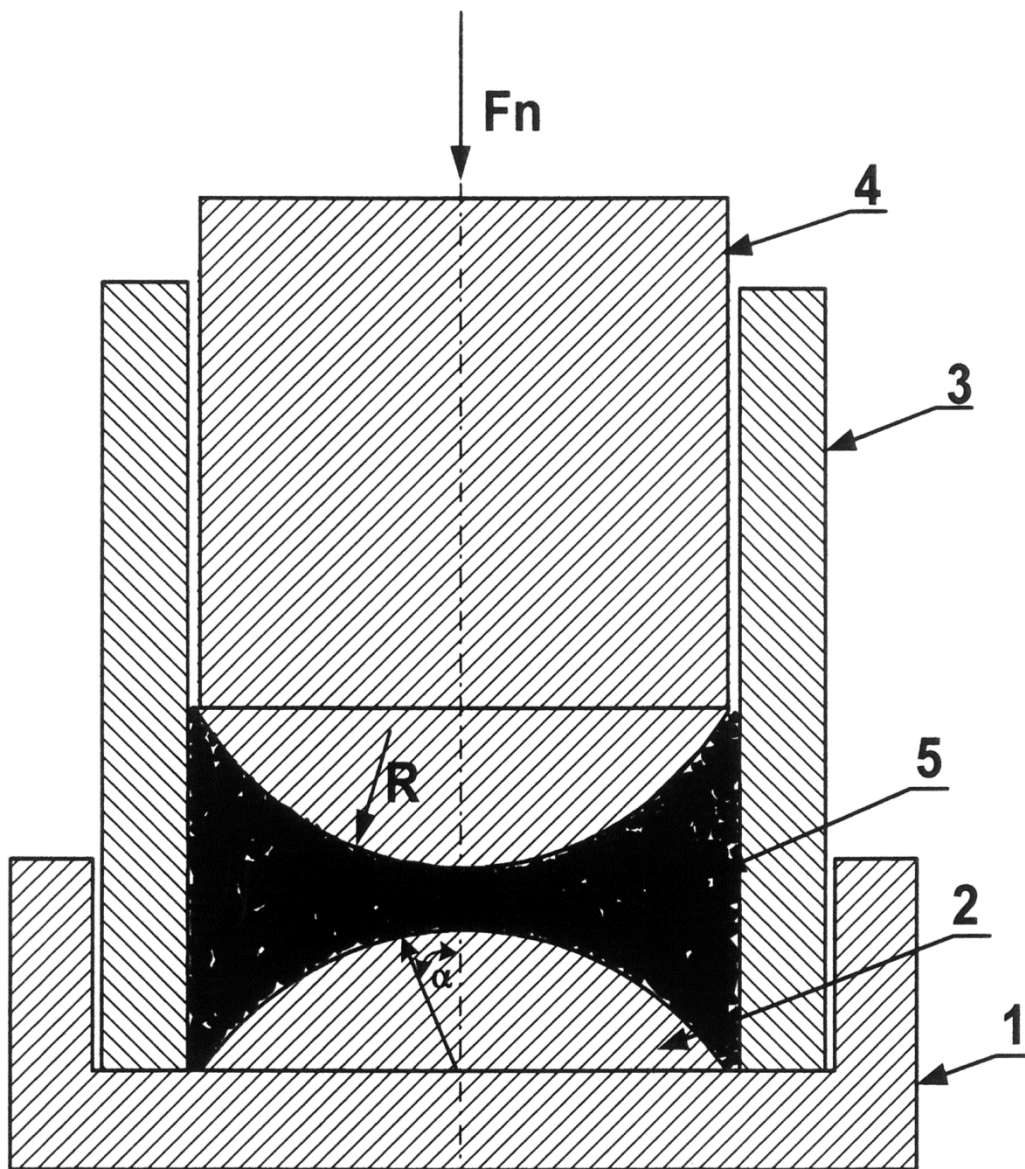


Fig. 5