

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241324**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428869**

(22) Data zgłoszenia: **11.02.2019**

(51) Int.Cl.

E21C 35/197 (2006.01)

E21C 35/19 (2006.01)

E21C 35/183 (2006.01)

E21C 35/18 (2006.01)

(54)

Styczno-obrotowy nóż urabiający kombajnu górniczego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

24.08.2020 BUP 18/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

12.09.2022 WUP 37/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR CHELUSZKA, Zabrze, PL

JAROSŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL

STANISŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL

JACEK GAWLIK, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 241324 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest styczno-obrotowy nóż urabiający kombajnu górniczego, znajdujący zastosowanie w górnictwie podziemnym, w tym węgla kamiennego, górnictwie odkrywkowym, budownictwie i drogownictwie.

Noże urabiające styczno-obrotowe przeznaczone są dla górniczych kombajnów ścianowych i chodnikowych do urabiania skał w górnictwie podziemnym i powierzchniowym, w tym węgla kamiennego oraz do skrawania warstwy nawierzchniowej dróg w procesie remontu jezdni za pomocą maszyn frezujących.

Noże skrawające w górnictwie i drogownictwie pracują w szczególnie trudnych warunkach eksploatacyjnych, gdyż narażone są na duże obciążenia zmienne siłami skrawania, znaczne zmiany temperatury w trakcie pracy, intensywne zużycie ściernie od twardych i abrazyjnych urabianych skał, silne oddziaływanie korozyjne wód kopalnianych. Podobne warunki pracy dotyczą noży urabiających warstwę wierzchnią dróg. Warunki te powodują, że noże ulegają intensywnemu niszczeniu, zwłaszcza gdy ograniczona lub całkowicie zablokowana wskutek zanieczyszczenia zostaje konstrukcyjna możliwość obracania się noży styczno-obrotowych wokół swojej osi. Występująca wówczas niesymetria ubytków zużyciowych prowadzi do gwałtownego przyspieszenia procesu niszczenia noży, gdyż ramię składowej siły skrawania wywołującej obrót noża maleje, często spadając do zera. Wspomniany problem w rozwiązaniu według wynalazku został skutecznie rozwiązany poprzez nowe, pierścieniowe ukształtowanie ostrzy skrawających noży styczno-obrotowych.

Znane i powszechnie stosowane konstrukcje noży styczno-obrotowych do urabiania skał wyposażone są w ostrze typu słupkowego ze stożkową częścią skrawającą. Centralne osadzenie słupkowych ostrzy skrawających noży styczno-obrotowych powoduje, że mimo usytuowania przestrzennego trzonków noży w uchwytach organów i głowic urabiających w sposób, który ma zapewnić występowanie składowej siły oddziaływania na nóż wywołującej obrót noży, obracanie to jest mało skuteczne. Zahamowanie lub zablokowanie obrotów noży jest przyczyną przedwczesnej eliminacji noży z pracy. Dodatkowym niekorzystnym efektem niesymetrycznego zużywania się ostrzy jest duży wzrost energochłonności urabiania, zwiększone zapylenie i generowanie drgań w układach napędowych maszyn urabiających oraz w ich ustrojach nośnych.

W obecnym stanie techniki górniczej znane jest również rozwiązanie konstrukcyjne noży styczno-obrotowych polegające na umieszczeniu szeregu ostrzy słupkowych na obwodzie trzonków noży tworzących tzw. noże koronowe. Rozwiązania tego rodzaju opisano w pracy: K. Kotwica, A. Klich „Maszyny i urządzenia do drażenia wyrobisk korytarzowych i tunelowych”, Wyd. ITG Komag, Gliwice 2011 oraz w opisie patentowym PL182135.

Z innego polskiego opisu patentowego PL210151 znane są narzędzie do urabiania skał, zwłaszcza zwięzłych, w którym na czopie ułożyskowana jest ślizgowo tuleja z czołowym kołnierzem wewnętrznym uzbrojonym w liczne ostrza urabiające z węglików spiekanych o kształcie słupków.

Niedogodnością tego rodzaju rozwiązań jest dużo większa, w stosunku do noży konwencjonalnych, złożoność procesu produkcyjnego, wynikająca z konieczności osadzenia większej liczby (najczęściej ośmiu) ostrzy w jednym nożu. Znacznie zwiększa to koszty i pracochłonność wytwarzania, co powoduje, że noże koronowe nie upowszechniły się w technice górniczej i drogownictwie.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji noży styczno-obrotowych dla kombajnów górniczych oraz innych maszyn urabiających, takich jak frezarek do asfaltu, o zwiększonej trwałości eksploatacyjnej, zmniejszonej energochłonności urabiania w całym okresie użytkowania oraz zapewniających zmniejszone zapylenie.

Cel ten osiągnięto poprzez realizację rozwiązania zgodnie z wynalazkiem, poprzez skonstruowanie noża styczno-obrotowego wyposażonego w pierścieniowe ostrze skrawające połączone z trzonkiem noża poprzez twardy lut lub alternatywnie – połączonego za pośrednictwem złącza gwintowego.

Styczno-obrotowy nóż urabiający kombajnu górniczego według wynalazku charakteryzuje się tym, że w części roboczej trzonka noża osadzone jest współosiowo za pomocą twardego lutu, korzystnie lutu mosiężnego ostrze pierścieniowe skrawające, które w strefie czołowej posiada część skrawającą, natomiast dno centralnego wybrania części roboczej trzonka noża stanowi sygnalizator granicznego stopnia zużycia noża.

Korzystnym jest, gdy w części roboczej trzonka noża element skrawający mocuje się za pomocą śruby centralnej z łbem wpuszczanym z gwintem drobnozwojowym zabezpieczony korkiem

oraz podkładki stożkowej ząbkowanej, która zabezpiecza połączenie przed samoczynnym luzowaniem się w wyniku drgań.

Korzystnie rozwiązanie według wynalazku, ostrze pierścieniowe skrawające, ma postać osiowo-symetryczną z ciągłą częścią skrawającą na czole pierścienia lub z poprzecznymi wycięciami tworzącymi szereg zębów na obwodzie ostrza pierścieniowego.

Korzystnym ze względów wykonawczych jest, gdy ostrze pierścieniowe skrawające wykonane jest z węglików wolframu w osnowie kobaltowej.

Pozytywnym skutkiem zastosowania wynalazku jest uzyskanie znacznie korzystniejszego zachowania się ostrzy w toku postępującego zużycia ściernego dzięki pierścieniowemu ukształtowaniu ostrzy noży kombajnowych, niezależnie od sposobu ich mocowania. Noże z pierścieniowym ostrzem zachowują w przybliżeniu stałość znacząco powiększonego ramienia siły wymuszającej obrót noża w czasie eksploatacji nawet przy znacznym stopniu zużycia noży. Nie jest więc ograniczona zdolność obracania się noży. Dzięki zachowaniu zdolności obracania się noży w toku kolejnych cykli pracy, do kontaktu z urabianą skałą wchodzi sukcesywnie kolejne strefy ostrza pierścieniowego. Zapewnia to większą równomierność zużycia noży i ich stałą symetryczną postać. Stwarza to też korzystniejsze warunki chłodzenia ostrza w procesie urabiania skał zwięzłych.

Ponadto, mocowanie ostrzy pierścieniowych przy użyciu połączeń gwintowych skutkuje tym, że trzonek noża może być obrobiony cieplnie dla uzyskania możliwie najkorzystniejszych własności z punktu widzenia wytrzymałości zmęczeniowej i odporności na kruche pęknięcia. Brak zabiegu zagrzewania trzonka noża do lutowania pozwala zachować korzystne własności, nie wywołując negatywnych zmian strukturalnych i szkodliwych naprężeń własnych w trzonku noża. Skutkuje to ograniczeniem uszkodzeń w postaci złamania trzonków noży kombajnowych. Pęknięcia trzonków noży są uszkodzeniami szczególnie krytycznymi, gdyż następuje natychmiastowa utrata zdolności skrawania, silne przeciążenie noży sąsiednich i groźba zniszczenia uchwytów nożowych, co wymaga bardzo kłopotliwego remontu związanego z demontażem organu lub głowicy urabiającej.

Pełne zrozumienie wynalazku zapewni opis konstrukcji z wykorzystaniem przykładowego wykonania noża według wynalazku pokazanego na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia przekrój przez trzonek noża w strefie pierścieniowego ostrza skrawającego, a Fig. 2 przedstawia alternatywny wariant ostrza pierścieniowego ustalonego w trzonku noża połączeniem gwintowym.

Pierścieniowe ostrze skrawające (1) osadzone jest współosiowo w części roboczej trzonka noża (2) za pomocą twardego lutu (3), korzystnie lutu mosiężnego z wykorzystaniem nagrzewu indukcyjnego. Znacznie zwiększona powierzchnia połączenia lutem w stosunku do ostrzy słupkowych zapewnia większą odporność noży według wynalazku na wyłamanie ostrzy. Dno (4) centralnego wybrania w części roboczej trzonka noża (2) stanowi praktyczny sygnalizator granicznego (10) stopnia zużycia noża, po osiągnięciu którego nóż powinien być wymieniony. W przypadku gwintowego mocowania pierścieniowego ostrza skrawającego (1) w części roboczej trzonka noża (2) (fig.2) korzystne jest użycie śruby centralnej (5) z gwintem drobnozwojowym oraz podkładki stożkowej ząbkowanej (6), co zabezpiecza połączenie przed samoczynnym luzowaniem się w wyniku drgań. Połączenie gwintowe śruby z łbem wpuszczanym (5) jest zabezpieczone korkiem (7) z gumy silikonowej odpornej na wzrost temperatury i zużycie ściernie. Centralny otwór (8) w korku (7) ułatwia jego wyjmowanie przy potrzebie demontażu połączenia gwintowego. Mocne wciśnięcie korka (7) w gniazdo łba wpuszczanego śruby (5) i wewnętrzny otwór w ostrzu trzonka noża (2) dodatkowo zabezpiecza połączenie przed luzowaniem. Pierścieniowe ostrze skrawające (1), korzystnie wykonane z węglików wolframu w osnowie kobaltowej, może mieć postać osiowo-symetryczną z ciągłą częścią skrawającą na czole pierścienia (fig. 1) lub z poprzecznymi wycięciami (9) (fig.2) tworzącymi szereg zębów na obwodzie pierścieniowego ostrza skrawającego (1). Połączenie gwintowe ostrzy pierścieniowych może być szczególnie przydatne na etapie doświadczalnego doboru optymalnych cech geometrycznych i materiałowych noży, takich jak średnica zewnętrzna i wewnętrzna ostrza pierścieniowego, jego wysokość, kąty zaostrenia, liczba, kształt i głębokość wycięć w części skrawającej, rodzaj węglika spiekanego i inne. Gwintowe połączenia umożliwiają łatwą wymianę ostrzy pierścieniowych w trakcie eksploatacji bez potrzeby demontażu noży z uchwytów. Uzębiona postać pierścieniowego ostrza skrawającego (1) może być szczególnie przydatna przy urabianiu skał mniej zwięzłych oraz węgla kamiennego. Możliwe jest wielokrotne pogłębianie wycięć (9) w ostrzach po osiągnięciu założonego stopnia ich zużycia.

Wymienione cechy noży z pierścieniowymi ostrzami skrawającymi umożliwiają uzyskanie znacznie zwiększonej ich trwałości eksploatacyjnej, zmniejszonej energochłonności urabiania w całym okresie użytkowania oraz zmniejszenie zapylenia, gdyż zmniejszony jest zakres miażdżenia skał w trakcie

ich skrawania. Stosowanie noży kombajnowych z pierścieniowym ostrzem skrawającym (1) pozwala na osiągnięcie dużych efektów technicznych i ekonomicznych, przyczynia się również do poprawy warunków BHP w procesie drążenia górniczych wyrobisk korytarzowych, urabiania węgla i prac drogowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Styczno-obrotowy nóż urabiający kombajnu górniczego wyposażony w trzonek nożowy do mocowania w uchwycie i element skrawający **znamienny tym**, że w części roboczej trzonka noża (2) osadzone jest współosiowo za pomocą twardego lutu (3), korzystnie lutu mosiężnego ostrze pierścieniowe skrawające (1), które w strefie czołowej posiada część skrawającą, natomiast dno centralnego wybrania części roboczej trzonka noża (2) stanowi sygnalizator granicznego (10) stopnia zużycia noża.
2. Styczno-obrotowy nóż urabiający według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w części roboczej trzonka noża (2) element skrawający mocuje się za pomocą śruby centralnej z łbem wpuszczanym (5) z gwintem drobnozwojowym zabezpieczony korkiem (7) oraz podkładki stożkowej ząbkowanej (6), która zabezpiecza połączenie przed samoczynnym luzowaniem się w wyniku drgań.
3. Styczno-obrotowy nóż urabiający według zastrz. 1 **znamienny tym**, że ostrze pierścieniowe skrawające (1) ma postać osiowo-symetryczną z ciągłą częścią skrawającą na czole pierścienia lub z poprzecznymi wycięciami (9) tworzącymi szereg zębów na obwodzie ostrza pierścieniowego.
4. Styczno-obrotowy nóż urabiający według zastrz. 1 **znamienny tym**, że ostrze pierścieniowe skrawające (1) wykonane korzystnie jest z węglików wolframu w osnowie kobaltowej.

Rysunki

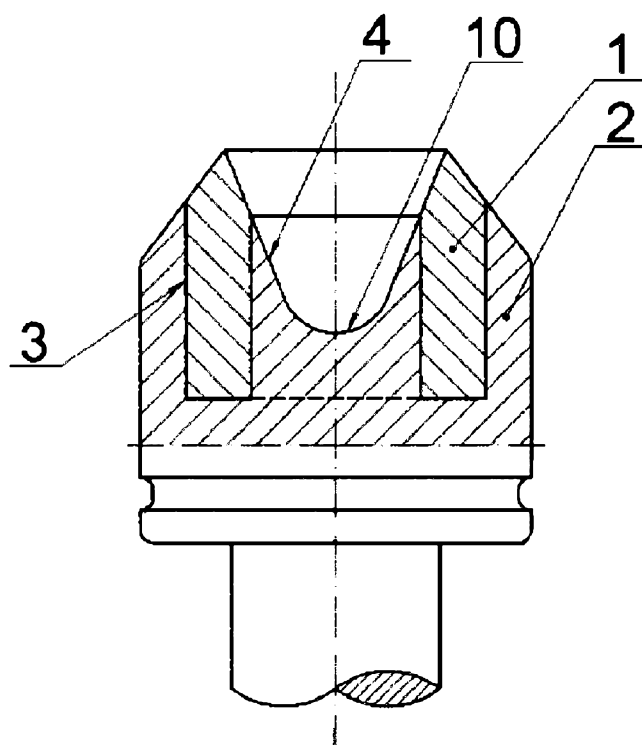


Fig. 1

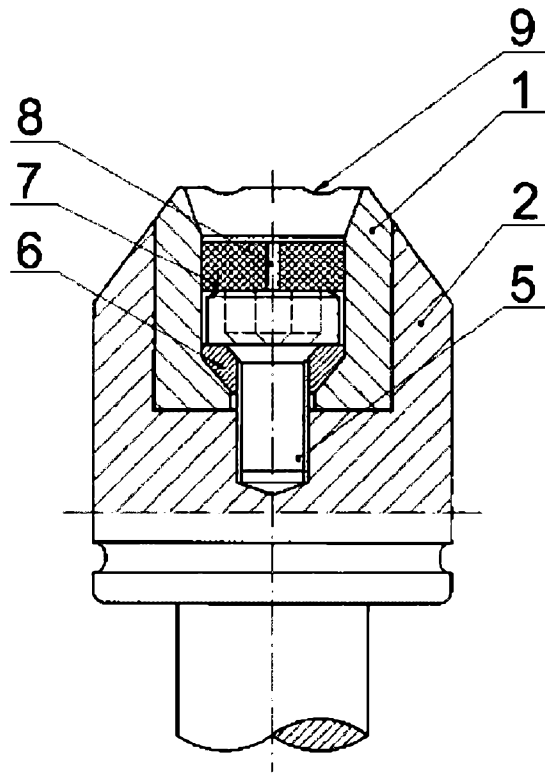


Fig. 2