

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242409 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437503**

(22) Data zgłoszenia: **2021.03.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.10.03 BUP 40/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.20 WUP 08/2023**

(51) MKP:

E21C 35/183 (2006.01)

E21C 35/18 (2006.01)

B21J 9/02 (2006.01)

B21K 5/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PIOTR CHELUSZKA, Zabrze, PL

STANISŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL

JAROSŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

Katarzyna Borkowy, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

Przyrząd do mocowania ostrzy skrawających w nożach styczny-obrotowych

PL 242409 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do mocowania ostrzy skrawających w nożach styczno-obrotowych, mający zastosowanie przy produkcji noży dla kombajnów górniczych oraz maszyn urabiających skały i inne materiały mineralne stosowanych w budownictwie i drogownictwie. Przyrząd przeznaczony jest zwłaszcza do wykonywania szybkich, pewnych i trwałych połączeń ostrzy skrawających z węglików spiekanych w trzonkach noży styczno-obrotowych stosowanych do urabiania skał w robotach tunelowych i przy drążeniu wyrobisk korytarzowych w kopalniach głębinowych.

Ostrza skrawające noży kombajnowych wymagają trwałego i wytrzymałego połączenia z częścią roboczą trzonka (oprawą ostrza skrawającego). Warunkuje to uzyskanie niezawodności działania noży styczno-obrotowych narażonych podczas pracy na duże obciążenia o udarowym charakterze i intensywne zużycie ścierno-erozyjne. Niska trwałość eksploatacyjna znanych połączeń ostrzy z częścią roboczą trzonków noży jest przyczyną przedwczesnego wycofywania noży z eksploatacji. Często występują wyrwania ostrzy z trzonków noży urabiających, co skutkuje gwałtownym wzrostem energochłonności urabiania i zwiększonym generowaniem pyłu skalnego, groźnego zwłaszcza w swej respirabilnej części wchłanianej do dróg oddechowych obsługi maszyn urabiających oraz potęgującego zagrożenie wybuchem (dot. np. pyłu węglowego).

Znane sposoby łączenia ostrzy skrawających z trzonkami noży polegają na wykorzystaniu lutowania twardego, najczęściej mosiądzem. Rozwiązania takie znane są przykładowo z opisów patentowych DE4226976, EP0274645, US4627665 i US6113195. Urządzenia do wykonywania połączeń lutowanych to najczęściej nagrzewnice indukcyjne stapiające lutowie dzięki naskórkowości działania prądów wysokiej częstotliwości. W ten sposób łączone są z trzonkami ostrza skrawające o różnej postaci konstrukcyjnej, co szeroko omawia monografia: K. Kotwica: Zastosowanie wspomaganie wodnego w procesie urabiania skał narzędziami górniczymi", Wyd. AGH, Kraków 2012.

W warunkach wysokich temperatur, jakie występują przy skrawaniu skał połączenia lutowane mięknią, co zmniejsza ich wytrzymałość. Występują też przypadki wytopienia lutu, co prowadzi do wyrwania ostrzy z trzonków noży.

Z chińskich opisów patentowych CN204436386 i CN208918531 znane są rozwiązania, w których do mocowania ostrzy noży zastosowano połączenia śrubowe. Przy dużych drganiach i silnie zmiennych obciążeniach występujących zwłaszcza podczas urabiania twardych skał połączenia takie luzują się i nie zapewniają wymaganej trwałości eksploatacyjnej połączenia ostrzy z trzonkami noży styczno-obrotowych.

Problemem technicznym wymagającym rozwiązania jest opracowanie trwałego i niezawodnego łączenia ostrzy z trzonkami noży styczno-obrotowych.

Przyrząd do mocowania ostrzy skrawających w nożach styczno-obrotowych **charakteryzuje się tym, że** wyposażony jest w dwa zespoły: zespół stały, który stanowi podstawa z przyłączoną centralnie prowadnicą zawierającą sprężynę naciskową oraz tuleją ślizgową o regulowanej wysokości, połączoną z podstawą za pomocą gwintowanego pierścienia oraz zespół ruchomy, który stanowi oprawa stożkowa wyposażona od 4 do 12 ruchomych foremników, umieszczonych suwliwie, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie i sprzęgniętych ze sobą sprężynami naciskowymi, przy czym oprawa stożkowa połączona ze stemplem utrzymuje dociskacz mocowanej osłony ostrza skrawającego do części roboczej trzonka noża (oprawy ostrza skrawającego) poprzez sprężynę z regulowanym położeniem przez śrubę.

Korzystnie przyrząd do mocowania ostrzy według wynalazku ma foremniki zabezpieczone przed wypadnięciem z oprawy stożkowej pierścieniem.

Korzystnie przyrząd do mocowania ostrzy według wynalazku posiada powierzchnię ślizgową tulei ślizgowej i/lub powierzchnię wewnętrzną oprawy stożkowej pokrytą materiałem niskociernym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiono na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny przyrządu zobrazony w trakcie realizacji połączenia, Fig. 2 przedstawia przekrój A-A przyrządu podczas wykonywania zabiegu łączenia, Fig. 3 przedstawia szczegół „B” obrazujący przykładowe ukształtowanie części roboczej trzonka noża (oprawy ostrza skrawającego) i osłony ostrza przed zabiegiem, natomiast Fig. 4 przedstawia szczegół „B” po wykonaniu kształtowego połączenia ostrza skrawającego z trzonkiem noża przyrządem według wynalazku.

Przyrząd składa się z dwóch głównych zespołów. Zespół stały stanowi podstawa **3**, do której centralnie przyłączona jest prowadnica **4** ze sprężyną naciskową **5** oraz tuleja ślizgowa **10** o wysokości regulowanej poprzez wkręcanie jej w przyłączony do podstawy **3** gwintowany pierścień **10a** (Fig. 1).

Ruchomy zespół wykonujący ruch posuwisty w pionie stanowi oprawa stożkowa **7** połączona ze stemplem **14** utrzymująca dociskacz **9** ze sprężyną **12** talerzową z regulowanym położeniem przez śrubę **11**. W oprawie stożkowej **7** umieszczone są ruchome foremniki **8** równomiernie rozmieszczone po obwodzie i połączone ze sobą wzajemnie sprężynami naciskowymi **15** (Fig. 2). W przykładzie wykonania zastosowano dziesięć jednakowych foremników **8** zabezpieczonych przed wypadnięciem pierścieniem **13** (Fig. 1). Obrabiany nóż styczno-obrotowy z przykładowym cylindrycznym trzonkiem **1** umieszczony jest w prowadnicy **4**, gdzie opiera się na sprężynie naciskowej **5**. Nóż styczno-obrotowy w przykładzie wyposażony jest w jednostronne ostrze skrawające **2** typu pierścieniowego osadzone na centralnej części oprawy ostrza (części roboczej trzonka noża) **1a**. Elementem mocującym ostrze skrawające do oprawy ostrza jest osłona **6** wykonana ze stali o dużej odporności na zużycie ścierno-erozyjne.

Mocowanie ostrza skrawającego **2** w części roboczej trzonka noża **1a** polega na uformowaniu obwodowych występów **6b** zazębiających się z odpowiednimi wybraniami w części roboczej trzonka noża **1a** (Fig. 4). Formowanie obwodowych występów **6b** wywołują foremniki **8** dociskane mocno do kołnierza **6a** osłony **6**, korzystnie po uprzednim zagrzaniu całej osłony **6** lub jej kołnierza **6a** do temperatury mięknięcia materiału. Foremniki **8** korzystnie jest wykonać ze stali narzędziowej do pracy na gorąco, a dociskacz **9** na części stożkowej wyposażyć w rowkowanie obwodowe i ewentualnie wzdłużne dla minimalizacji oddziaływania ciepła od rozgrzanej osłony **6** ostrza skrawającego **2**.

Przyrząd pracuje w następujący sposób.

Przy uniesionym do góry stemplem **14** wraz z oprawą stożkową **7** i foremnikami **8** do wnętrza prowadnicy **4** wkładany jest trzonek noża **1** z nałożonym z wciskiem ostrzem skrawającym **2**. Trzonek noża **1** opiera się wtedy na sprężynie naciskowej **5**. Na ostrze skrawające **2** nakłada się osłonę **6** zagrzaną do temperatury mięknięcia materiału osłony **6**. Szybkim ruchem opuszczany jest stempel **14** wraz z oprawą stożkową **7** i foremnikami **8**, po czym na krótko wywołuje się siłę wzdłużną P . W trakcie ruchu w dół oprawy stożkowej **7** następuje kolejno: ugięcie sprężyny naciskowej **5**, oparcie noża na powierzchni czołowej prowadnicy **4** i dociśnięcie osłony **6** przez dociskacz **9** działający poprzez sprężynę **12** talerzową. Po oparciu się foremników **8** na powierzchni ślizgowej tulei ślizgowej **10** następuje koncentryczny synchroniczny ruch wszystkich foremników **8** w kierunku osi noża. Nacisk foremników **8** na zmiękczony kołnierz **6a** (Fig. 3) osłony **6** powoduje trwałe odkształcenie plastyczne formujące obwodowe zaczepy/występy **6b** (Fig. 4) na całym obwodzie części roboczej trzonka noża (oprawie ostrza skrawającego) **1a**. Następnie niezwłocznie stempel **14** wraz z oprawą stożkową **7** jest unoszony do góry, wówczas sprężyny naciskowe **15** umieszczone między foremnikami **8** powodują ich rozsuniecie na zewnątrz zwalniając ich nacisk na kołnierz **6a** osłony **6**. Rozsuniecie foremników **8** wspomagane jest dodatkowo ich ciężarem własnym. Przed wypadnięciem foremników **8** z oprawy stożkowej **7** zabezpiecza pierścień **13**. Uniesienie do góry ruchomego zespołu przyrządu zwalnia nacisk na nóż, a napięta sprężyna naciskowa **5** unosi gotowy nóż do góry, ułatwiając wyjęcie gorącego noża z prowadnicy **4**. Przyrząd jest gotowy do realizacji kolejnego połączenia ostrza skrawającego **2** z trzonkiem noża **1**.

Do wywołania ruchu i nacisku P stempla **14** użyta może być każda szybka prasa hydrauliczna, prasa kuźnicza, prasa frykcyjna lub inne urządzenie o odpowiedniej sile docisku i prędkości działania. Zwiększona prędkość działania jest pożądana z uwagi na minimalizację nagrzewania się foremników **8** i dociskacza **9**. Jednocześnie duża prędkość odkształcania plastycznego jest korzystna z uwagi na zmniejszony opór odkształcania plastycznego materiału kołnierza **6a** osłony **6**.

Dla zmniejszenia oporu ruchu przyrządu powierzchnię ślizgową tulei ślizgowej **10** oraz wewnętrzną powierzchnię oprawy stożkowej **7** korzystnie jest pokryć niskociernym pokryciem, takim jak teflon lub okresowo smarować smarem plastycznym z dodatkiem MoS₂. Wskutek skurczu termicznego osłony **6** w trakcie jej stygnięcia po uformowaniu obwodowych zaczepów/występów **6b** następuje dodatkowe mocne dociśnięcie ostrza skrawającego **2** do części roboczej trzonka noża **1a** i zwiększenie pewności jego osadzenia. Stygnięcie rozgrzanej osłony **6** może być wykorzystane do jej obróbki cieplnej przez hartowanie w odpowiednio dobranej cieczy hartującej.

Alternatywnie możliwe jest nagrzewanie do mięknięcia jedynie kołnierza **6a** osłony **6** np. metodą indukcyjną. Wówczas osłona **6** może być uprzednio poddana obróbce cieplnej lub cieplno-chemicznej dla zwiększenia odporności na zużycie ścierno-erozyjne.

Wycofane z eksploatacji wskutek nadmiernego zużycia ostrzy skrawających i osłon noże styczno-obrotowe z ostrzami osadzonymi przy zastosowaniu przyrządu według wynalazku łatwo mogą być podane procesowi recyklingu i regeneracji. Wówczas osłony należy odciąć np. przy pomocy tokarki, usunąć zużyte ostrza i po użyciu nowych ostrzy i osłon proces osadzania ostrzy powtórzyć, jak dla nowych ostrzy skrawających. Noże zregenerowane w ten sposób posiadają pełne własności użytkowe.

Prostota przyrządu i duża łatwość w jego stosowaniu umożliwiają wykonywanie zabiegów osadzania ostrzy skrawających i regeneracji po eksploatacyjnym zużyciu w warunkach typowych warsztatów mechanicznych bezpośrednio u użytkowników noży, np. w warsztatach kopalnianych.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest uzyskiwanie połączeń ostrzy skrawających o bardzo dużej wytrzymałości i trwałości eksploatacyjnej, zaś stosowanie pozwala na osiąganie szczególnie dużych efektów technicznych i ekonomicznych przy niewielkim zużyciu energii i robocizny. Ponadto przyrząd według wynalazku jest predystynowany do mocowania ostrzy typu pierścieniowego, może być też zastosowany do osadzania ostrzy innego typu, w tym i najpowszechniej stosowanych ostrzy słupkowych, korzystnie ze stożkowo uformowaną ich pobocznicą. Cechuje się też dużą wydajnością zabiegów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do mocowania ostrzy skrawających w nożach styczno-obrotowych **znamienny tym**, że wyposażony jest w dwa zespoły: zespół stały, który stanowi podstawa **3** z przyłączoną centralnie prowadnicą **4** zawierającą sprężynę naciskową **5** oraz tuleją ślizgową **10** o regulowanej wysokości, połączoną z podstawą **3** za pomocą gwintowanego pierścienia **10a** oraz zespół ruchomy, który stanowi oprawa stożkowa **7** wyposażona od 4 do 12 ruchomych foremników **8**, umieszczonych suwliwie, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie i sprzęgniętych ze sobą sprężynami naciskowymi **15**, przy czym oprawa stożkowa **7** połączona ze stemplem **14** utrzymuje dociskacz **9** mocowanej osłony **6** ostrza skrawającego **2** do części roboczej trzonka noża (oprawy ostrza skrawającego) **1a** poprzez sprężynę **12** z regulowanym położeniem przez śrubę **11**.
2. Przyrząd do mocowania ostrzy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że foremniki **8** zabezpieczone są przed wypadnięciem z oprawy stożkowej **7** pierścieniem **13**.
3. Przyrząd do mocowania ostrzy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada powierzchnię ślizgową tulei ślizgowej **10** i/lub powierzchnię wewnętrzną oprawy stożkowej **7** pokrytą materiałem niskociernym.

Rysunki

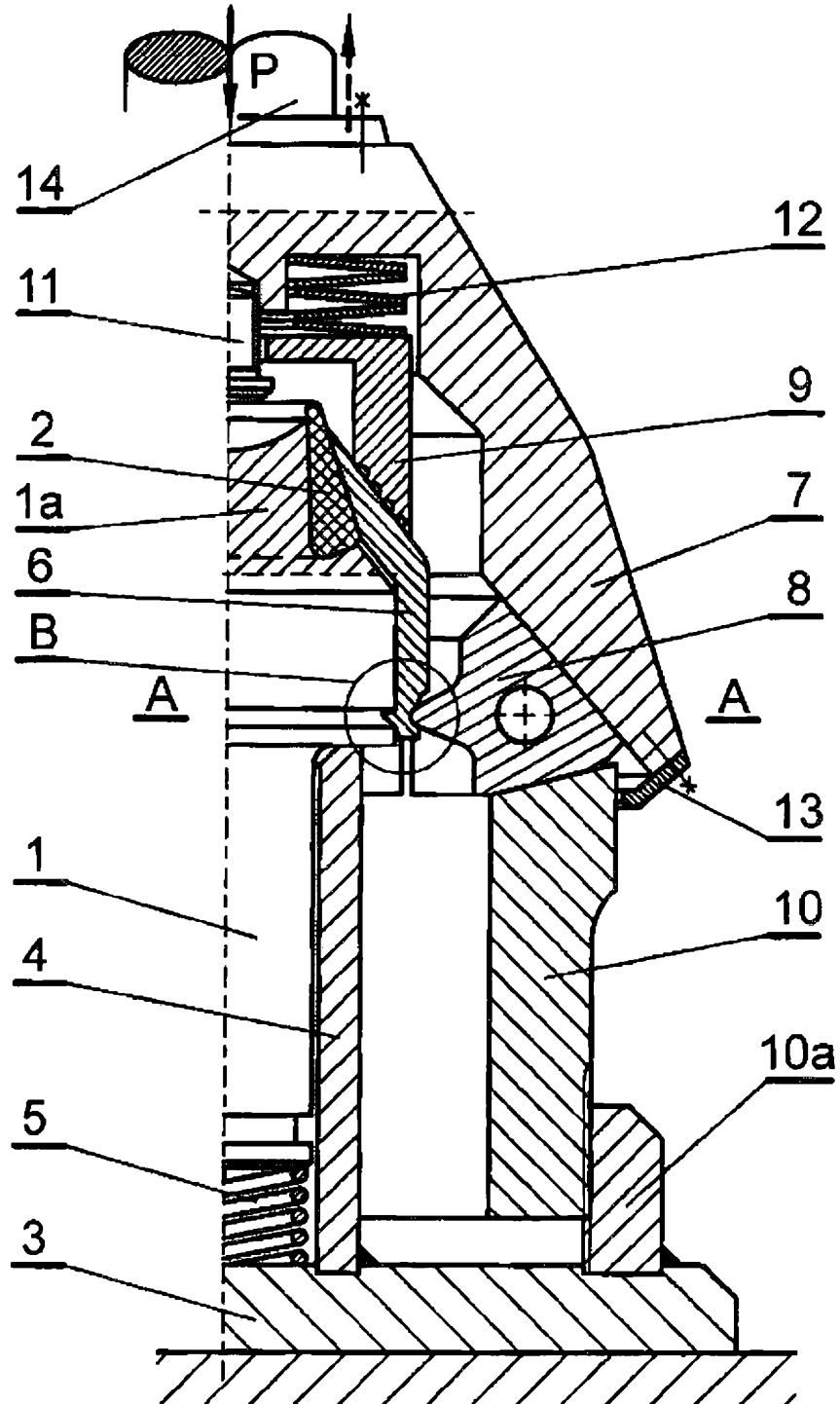


Fig. 1

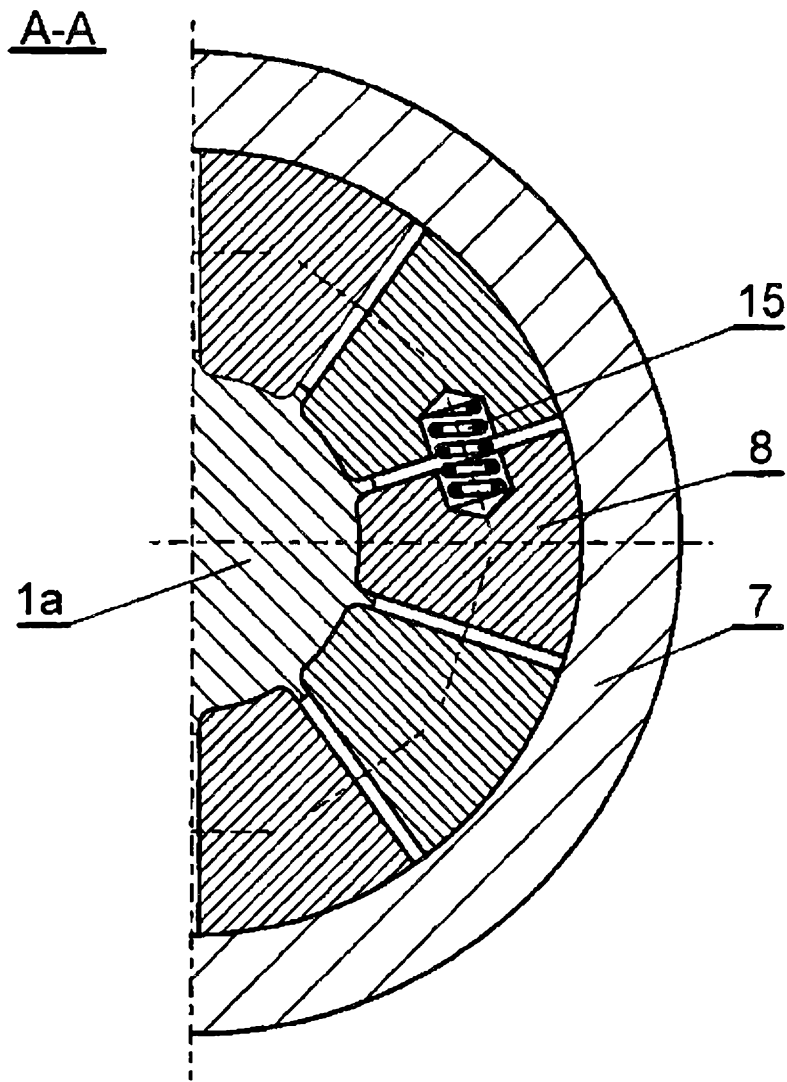


Fig. 2

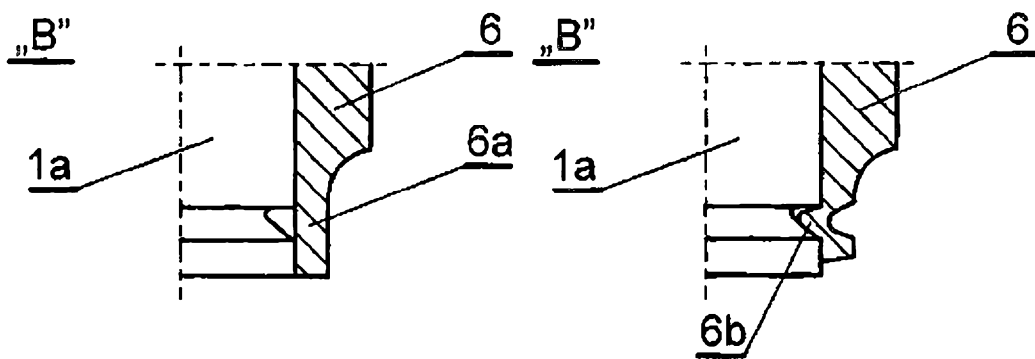


Fig. 3

Fig. 4