

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243255 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434543**

(22) Data zgłoszenia: **2020.07.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.01.03 BUP 01/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.07.24 WUP 30/2023**

(51) MKP:

E21C 35/19 (2006.01)

E21C 35/197 (2006.01)

E21C 35/18 (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:

Sposób wykonywania obrotów kombajnowych styczny-obrotowych noży urabiających i urządzenie do ich realizacji

PL 243255 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania obrotów kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających i urządzenie do ich realizacji, mające zastosowanie w kombajnach górniczych oraz maszynach budowlanych i drogowych realizujących proces skrawania skał, betonu, asfaltu lub innych materiałów o podobnych do skał własnościach mechanicznych. Wynalazek zapewnia wymuszony obrót noży styczno-obrotowych w każdym cyklu urabiania, który realizowany jest przez opracowane w tym celu wariantowe urządzenie.

Noże styczno-obrotowe stanowią podstawowe wyposażenie górniczych kombajnów węglowych, kombajnów chodnikowych oraz urządzeń budowlanych i drogowych stosowanych do skrawania m.in. nawierzchni jezdni. Noże te posiadają ostrza skrawające wykonane z węglików spiekanych osadzonych w stalowych trzonkach umieszczonych obrotowo w uchwytych nożowych przy spawanych do kadłubów organów/głowic urabiających lub bębnow frezujących. Istotną cechą tych noży jest to, że w trakcie pracy powinny się one obracać w sposób niezakłócony wokół swej osi podłużnej dla zapewnienia równomiernego, symetrycznego zużycia ostrzy. Zachowują one wtedy najkorzystniejsze własności użytkowe i wysoką trwałość eksploatacyjną. W bardzo trudnych warunkach eksploatacyjnych zdolność do obracania się noży często ulega upośledzeniu lub dochodzi do całkowitej jej utraty, co skutkuje gwałtownym przyspieszeniem procesu niszczenia noży połączonym ze wzrostem energochłonności urabiania i obciążeń dynamicznych oraz generowaniem dużego zapylenia. Główne przyczyny hamowania obrotów noży to duże opory tarcia, zanieczyszczenie pyłowe połączone z wodą zraszającą oraz procesy korozyjne w warunkach pracy o dużej agresywności korozyjnej panujących w kopalniach węgla kamiennego.

Z polskiego opisu patentowego PL178171 znane jest rozwiązanie mające na celu zmniejszenie oporów ruchu obracania noży poprzez zastosowanie układu łożysk tocznych. Uzyskuje się w ten sposób wprawdzie ułatwienie obrotów noży, ale konieczne jest stosowanie złożonych uszczelnień węzłów łożyskowych narażonych na wysoką temperaturę pracy noży, duże zanieczyszczenie i dopływ wody zraszającej powoduje, że opory ruchu znacznie się powiększają w trakcie pracy. W warunkach dużych obciążeń, często o udarowym charakterze i wysokiej temperatury trwałość łożysk tocznych jest bardzo niska. Jest to rozwiązanie ponadto bardzo kosztowne.

Opisane w monografii K. Kotwica pt.: „Zastosowanie wspomaganie wodnego w procesie urabiania skał narzędziami górniczymi” (Wyd. AGH, Kraków 2012), rozwiązanie polegające na wtłaczaniu wody pod wysokim ciśnieniem w strefy osadzenia trzonków noży kombajnowych wymaga dostarczenia do wyrobisk podziemnych dużych ilości wody oraz nakładu energii na wywołanie dużego ciśnienia wody. Woda ta następnie wraz z wodami złożowymi musi być wypompowana z podziemnych wyrobisk na powierzchnię. Opisane w tej samej pracy zatłaczanie emulsji olejowo-wodnej skuteczniej smaruje trzonki noży, lecz olej zawarty w wodzie wypompowywanej do zbiorników powierzchniowych zanieczyszcza. Zwłaszcza, gdy wody kopalniane trafiają do rzek zanieczyszczenia olejowe są nieakceptowalne ze względów ekologicznych. Wyklucza to również możliwość użytkowania wód złożowych, jako wody mineralne do spożywania przez ludzi i zwierzęta hodowlane, a nawet nawadniania upraw roślinnych. Ponadto, rozwiązania te są skomplikowane technicznie, gdyż wymagają wykonania kanałów rozprowadzających wodę lub emulsję wewnątrz uchwytów nożowych w obrębie gniazd, w których osadzone są noże.

Wszystkie znane dotychczas rozwiązania dotyczące realizacji obrotów noży styczno-obrotowych polegają na wykorzystaniu takiego ustawienia noży względem osi obrotu organu urabiającego/głowicy urabiającej kombajnu górniczego, przy którym powstaje składowa siły oporu skrawania wywołująca obroty noży wokół ich osi podłużnej. Niedogodnością powyższych rozwiązań jest to, że każdy wzrost składowej powodującej obroty noża wiąże się z takim samym lub silniejszym wzrostem składowych przeciwstawiających się tym obrotom, wskutek rosnących oporów tarcia. Przy dużych naciskach stykowych do oporów tarcia suchego układu stal-stal dochodzą rosnące opory związane z bruzdowaniem powierzchni współpracujących elementów (gniazd w chwytach nożowych i trzonków noży) przez twarde ostrokrawędziowe cząstki pyłu skalnego. Stąd też wykorzystanie składowej siły skrawania jako czynnika wywołującego obroty noży ma fizykalną barierę skuteczności. O bardzo małej skuteczności tych rozwiązań świadczy bardzo duży udział niesymetrycznych zniszczeń noży zwłaszcza w praktyce górniczej i robót drogowych.

Przy stosowanych rozwiązaniach, nawet jeśli jest zachowana zdolność do obrotów noży, ale wystąpi nawet chwilowy stan nierównomiernego (asymetrycznego) ukształtowania się ostrzy noży w wyniku np. wykruszenia fragmentu ostrzy, nagłego wzrostu oporów obracania noży lub innych przyczyn,

następuje gwałtowne przyspieszenie niszczenia noży. Wynika to z tego, że w przypadku braku symetrii ostrza noże mają naturalną tendencję do takiego ustawienia się względem urabianej calizny, przy którym uchylają się one od przyjęcia obciążenia. To chwilowe uchylenie skutkuje jednak zwiększonym obciążeniem noży, tylko nieco później. Prowadzi to do przyspieszonego niszczenia noży, dodatkowo połączonego ze wzrostem dynamiki procesu urabiania, energochłonności urabiania i zwiększonym generowaniem pyłu.

Z opisanych powodów obroty noży, zwłaszcza w kombajnach przeznaczonych do urabiania skał twardych należy realizować na całkowicie odmiennej zasadzie. Obroty noży należy wykonywać tylko w czasie, gdy są one odciążone oraz mają zmniejszone opory ruchu obrotowego.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu oraz urządzenia wywołującego obroty noży styczno-obrotowych w kolejnych cyklach urabiania.

Cel ten osiągnięto przez wykorzystanie dogodnej chwili w kolejnych cyklach urabiania, kiedy nóż wykonuje ruch posuwisty wzdłuż swojej osi podłużnej w stronę uchwytu nożowego, w którym jest on osadzony i jeszcze nie przenosi obciążenia od urabiania. Jest to chwila bezpośrednio po zetknięciu się ostrza noża z urabianą calizną. Obciążenie, jakie wtedy nóż przenosi to jedynie siła bezwładności od przyspieszenia w ruchu posuwistym oraz siła napięcia sprężyny segmentowej realizującej jednostkowy obrót noża. Będąc w ruchu posuwistym w ramach konstrukcyjnego luzu na pierścieniu zabezpieczającym nóż przed wypadnięciem z uchwytu nożowego jest on szczególnie podatny na obrócenie, gdyż siła jego tarcia o powierzchnię gniazda w uchwycie nożowym jest bardzo mała z powodu niewielkiego docisku oraz z uwagi na występowanie tarcia ruchowego, zdecydowanie mniejszego niż tarcie w spoczynku. W tej dogodnej chwili urządzenie według wynalazku realizuje obrót noża w uchwycie nożowym o niewielki kąt, stale w tym samym kierunku w kolejnych cyklach urabiania (w kolejnych obrotach organu/głowicy urabiającej). Obroty te sumując się zapewniają równomierność zużycia ostrzy noży styczno-obrotowych, co pozwala na wykorzystanie podstawowych zalet tego typu noży urabiających.

Sposób wykonywania obrotów kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających polega na tym, że po wejściu noża w kontakt z urabianą calizną trzonek noża przesuwa się w głąb uchwytu nożowego lub tulei osadczej o wielkość „ x ”, po czym sprężynę segmentową lub napina się, prostuje wygięcia jej segmentów, które działając siłą P na ramieniu R na pierścień uzębiony lub tarczę uzębioną wywołują obrót trzonka noża wokół jego osi podłużnej o kąt nie większy niż 5° w tym samym kierunku w kolejnych cyklach urabiania, następnie po wyjściu noża z kontaktu z urabianą calizną sprężyna segmentowa wypycha nóż z uchwytu nożowego lub tulei osadczej o wielkość do pozycji wyjściowej, końcówki segmentów sprężyny segmentowej przeskakują do kolejnego wrębu pierścienia uzębionego lub tarczy uzębionej.

Urządzenie realizujące obroty kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających charakteryzuje się tym, że wyposażone jest w sprężynę segmentową zawierającą zaczepy zamocowaną do czoła trzonka noża, korzystnie za pomocą centralnej śruby oraz co najmniej jeden segment, którego końcówka opiera się na promieniowych wrębach pierścienia uzębionego zamocowanego do tylnej części uchwytu nożowego lub tulei osadczej.

Urządzenie realizujące obroty kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających charakteryzuje się tym, że wyposażone jest w sprężynę segmentową zamocowaną do uchwytu nożowego lub tulei osadczej za pomocą wkrętów, z co najmniej jednym segmentem zazębiającym się z wrębami tarczy uzębionej zamocowanej do czoła trzonka noża lub wrębami na powierzchni czołowej trzonka noża.

Urządzenie generujące obroty noży styczno-obrotowych składa się z dwóch prostych elementów, które mogą być mocowane do stosowanych powszechnie noży i uchwytów nożowych nawet w warunkach typowych warsztatów mechanicznych. Te elementy składowe to specjalnie ukształtowana sprężyna segmentowa i pierścień uzębiony o promieniowym układzie wrębów.

Sposób wykonywania obrotów kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających charakteryzuje się tym, że obroty noży wykonywane są mechanicznie w czasie ich ruchu wzdłużnego względem uchwytów nożowych w warunkach pełnego ich odciążenia od oporów urabiania.

Urządzenie realizujące obroty noży styczno-obrotowych cechuje się tym, że posiada sprężynę segmentową zamocowaną do trzonka noża zazębiającą się segmentami z wrębami pierścienia uzębionego zamocowanego do uchwytu nożowego lub tulei osadczej.

Korzystnie urządzenie realizujące obroty noży styczno-obrotowych posiada sprężynę segmentową zamocowaną do tulei osadczej lub uchwytu nożowego zazębiającą się z wrębami wykonanymi na czole trzonka noża lub w uzębionej tarczy zamocowanej do czoła trzonka noża.

Urządzenie według wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przykład dwusegmentowej sprężyny wymuszającej obrót noża, fig. 2 przedstawia

współpracujący ze sprężyną segmentową dwustronny pierścień uzębiony, fig. 3 przedstawia sposób zamocowania elementów z fig. 1 i fig. 2 oraz położenie trzonka noża w końcowej fazie jego powrotu do pozycji wyjściowej, fig. 4 przedstawia położenie elementów układu podczas procesu obracania noża, a fig. 5 wariantową postać konstrukcyjną urządzenia.

Wycięte z blachy o wysokich własnościach sprężystych segmentowe sprężyny (1) posiadają zaczepy (2) odgięte w jedną stronę oraz segmenty (3) odgięte w stronę przeciwną (fig. 1). Sprężyna segmentowa (1) mocowana jest do czoła trzonka noża (9), korzystnie przy użyciu centralnej śruby (8) i zabezpieczona przed obrotem zaczepami (2) wpuszczonymi w nawiercenia (17) wykonane w powierzchni czołowej trzonka noża (9). Pierścień uzębiony (4) z promieniowymi wrębami (5) w środkowej części (fig. 2) mocowany jest do uchwyty nożowego lub tulei osadczącej (6) przykładowo wkrętami (7). Końcówki segmentów (3) opierają się na wrębach (5) pierścienia uzębionego (4) z odpowiednio dobranym napięciem wstępnym (fig. 3). Opisane elementy urządzenia mogą być montowane tak w warunkach wytwórcy, jak i w warunkach eksploatacyjnych przy użyciu prostych narzędzi.

Urządzenie według wynalazku działa samoczynnie w następujący sposób. Na etapie wstępnym przed kontaktem ostrza noża z urabianą calizną nóż jest wysunięty na zewnątrz z uchwyty nożowego pod działaniem siły wstępnego napięcia sprężyny segmentowej (1) w ramach konstrukcyjnego luzu „x” (fig. 3) na pierścieniu zabezpieczającym (10). Taką pozycję noża dodatkowo wzmacnia siła odśrodkowej działająca na nóż w wyniku wirowania organu urabiającego/głowicy urabiającej. Gdy nóż zaczyna swój kontakt z urabianą calizną następuje faza cofania się noża w głąb uchwyty nożowego o wielkość „x” (fig.4), przy jednoczesnym dodatkowym napinaniu sprężyny segmentowej. Segmenty (3) sprężyny (1) prostując swoje wygięcia wywołują moment obrotowy trzonka noża (9) wokół osi podłużnej generując jego obrót działając siłą P na ramieniu R (fig. 5). Obrotowi noża w tej fazie ruchu sprzyja niewielkie obciążenie wzdłużne całkowicie przenoszone jedynie przez segmenty (3) sprężyny (1). Opór ruchu obrotowego jest ponadto wtedy zminimalizowany, gdyż ruch noża względem uchwyty nożowego odbywa się ze współczynnikiem tarcia ruchowego i to głównie na powierzchni cylindrycznej osadzonego z luzem trzonka noża (9). Na tym etapie nie występuje tarcie na powierzchni oporowej (11) noża. Nóż wykonuje więc swobodnie jednostkowy krok ruchu obrotowego. Gdy wystąpi pełne obciążenie noża wskutek skrawania przenoszone przez powierzchnię oporową (11) opisany układ pozostaje w spoczynku (fig. 4). Gdy nóż wyjdzie z kontaktu z urabianą calizną napięta sprężyna segmentowa wypycha nóż do pozycji wyjściowej, a końcówka/końcówki segmentów (3) sprężyny (1) „przeskakują” do kolejnego wrębu (5) pierścienia uzębionego (4).

Po pełnym obrocie organu/głowicy urabiającej opisany cykl powtarza się od nowa. W ten sposób realizowane jest sukcesywne obracanie noża wokół jego osi podłużnej o niewielki kąt wynikający z podziałki kątowej wrębów pierścienia uzębionego (4). Jednostkowe obroty trzonka noża stale w jedną stronę sumują się, dzięki czemu zmienia się stale położenie ostrza noża, co zapewnia jego równomierne zużywanie się oraz swoisty efekt „samoostrzenia” noża stycznno-obrotowego z zachowaniem kształtu ostrza w formie regularnego stożka. Dla zapewnienia niezawodności działania urządzenia według wynalazku korzystne jest stosowanie sprężyn segmentowych z większą liczbą segmentów oraz pierścieni uzębionych ze zmniejszoną podziałką kątową wrębów. Dla niektórych typów noży stycznno-obrotowych pożądane może być zwiększenie luzu na pierścieniu zabezpieczającym. Optymalne wartości wspomnianych wielkości muszą być ustalone na podstawie możliwie szerokich prób eksploatacyjnych przeprowadzonych dla danego typu noża. Zwiększona liczba segmentów sprężyny i liczba wrębów pierścienia uzębionego powodują, że rośnie w danej chwili prawdopodobieństwo współpracy co najmniej jednego segmentu sprężyny z wrębem pierścienia uzębionego w pozycji jak na fig. 3.

Wariant uproszczony urządzenia (fig. 5) cechuje się tym, że sprężyna segmentowa (13) zamocowana jest do uchwyty nożowego lub tulei osadczącej (15) za pomocą wkrętów (18), zaś tarcza uzębiona (14) zamocowana jest do czoła trzonka noża (9). W tym wariantcie możliwe jest też wykonanie wrębów bezpośrednio na czole trzonka noża w połączeniu z umacniającą obróbką w trakcie produkcji noży. Działanie takiego wariantu urządzenia jest analogiczne do opisanego uprzednio.

Gdy w czasie eksploatacji ustają obroty noża, należy obrócić pierścień uzębiony w inne położenie lub na drugą stronę, podgiąć końcówkę/końcówki segmentów sprężyny, przełożyć sprężynę segmentową w inne położenie, podłożyć odpowiednie podkładki dystansowe (16) (fig. 3–5) pod pierścień uzębiony lub sprężynę segmentową, wreszcie wymontować nóż w całości i ponownie go zamontować ewentualnie z nowym pierścieniem zabezpieczającym. Dla tej ostatniej czynności pomocne jest użycie specjalnego wybijaka (12) umożliwiającego demontaż noża bez naruszania elementów urządzenia. Po

wymontowaniu noża celowym jest jego oczyszczenie, ewentualna wymiana pierścienia zabezpieczającego lub przeszlifowanie czoła tego pierścienia w celu zwiększenia luzu. Każda z tych czynności służy zmianie wzajemnego usytuowania elementów układu, co sprzyja jego ponownemu uaktywnieniu.

Dla zapewnienia wysokiej trwałości elementów urządzenia celowym jest wykonanie jego elementów ze stali odpornej na korozję i zużycie ściernie. Użycie stali stopowej z odpowiednią zawartością manganu pozwala na uzyskanie szczególnie wysokich własności mechanicznych sprężyn segmentowych i pierścieni uzębionych. Wręby pierścieni uzębionych korzystnie jest wykonać przez wyciskanie na zimno uzyskując dodatkowo efekt umocnienia zgniotowego. Wysoka trwałość elementów urządzenia umożliwia ich wielokrotne użytkowanie, gdyż po wymianie noży o nadmiernym zużyciu eksploatacyjnym mogą być one ponownie zamontowane wraz z nowymi nożami.

Zaletą rozwiązania według wynalazku, oprócz podstawowego celu, jakim jest realizacja obrotów noży w czasie ich pracy, jest również to, iż dzięki wzdłużnemu przemieszczaniu się noża w ramach luzu na pierścieniu zabezpieczającym w każdym cyklu urabiania możliwe jest utrzymanie zdolności do obracania się noża. Cykliczny ruch posuwisto-zwrotny noża względem uchwytu nożowego sprzyja bowiem usuwaniu produktów korozji i zużycia oraz złożeń pyłu ze strefy osadzenia trzonka noża, których gromadzenie się powodowałoby blokowanie ruchu obrotowego noży. Produkty korozji stopów żelaza, których objętość znacznie przekracza objętość skorodowanego metalu oraz drobnodispersyjny pył kamienny zmieszany z wodą zraszającą są szczególnie niepożądane z uwagi na blokowanie obrotów noży. Dzięki temu rozwiązaniu warunki pracy noży styczno-obrotowych ulegają wydatnej poprawie.

Zaletą urządzenia generującego obroty noży styczno-obrotowych według wynalazku jest w efekcie wydatne zwiększenie trwałości eksploatacyjnej noży, zmniejszenie energochłonności urabiania oraz zwiększenie wydajności kombajnów górniczych i urządzeń urabiających stosowanych w budownictwie i drogownictwie. Istotną korzyścią jest również zmniejszenie nadwyżek dynamicznych w układach napędowych tych maszyn, redukcja zapylenia i hałasu w czasie urabiania zwłaszcza skał trudno urabialnych. Służy też polepszeniu warunków bezpieczeństwa pracy.

W wyniku działania urządzenia każdy nóż, w każdym cyklu urabiania wykonuje niewielki ruch śrubowy, zaś trajektoria ruchu każdego punktu noża względem uchwytu nożowego ma piłokształtny charakter. Zapewnia to zachowanie korzystnych własności noży przez cały okres ich eksploatacji.

W celu zapewnienia wysokiej skuteczności działania urządzenia według wynalazku w toku eksploatacji celowe jest wykonywanie systematycznej jego kontroli. Polega ona na kilkakrotnym energicznym naciśnięciu wzdłużnie na ostrze noża np. drewnianym trzonkiem młotka. Za każdym naciśnięciem nóż powinien łatwo się przemieścić w głąb uchwytu nożowego i równocześnie obrócić się wokół swojej osi podłużnej o niewielki kąt, zawsze w tym samym kierunku. Po zwolnieniu nacisku nóż powinien szybko powrócić do pozycji wyjściowej, to jest wysunąć się z uchwytu nożowego w ramach luzu na pierścieniu zabezpieczającym. Gdy któryś z tych ruchów nie następuje, nóż należy wyjąć z uchwytu nożowego, usunąć ewentualne produkty korozji i złoże pyłu, skorygować wstępne ugięcie sprężyny segmentowej i ocenić stan pierścienia uzębionego. W niektórych przypadkach pomocna może być wymiana pierścienia zabezpieczającego na węższy w celu zapewnienia większego skoku noża. Po tych czynnościach nóż należy wcisnąć na nowo w uchwyt nożowy i sprawdzić prawidłowość działania urządzenia. Systematyczna kontrola zapewni skuteczne i niezawodne działanie, czego wynikiem będzie zachowanie symetrii zużycia noży w całym okresie ich użytkowania.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku stwarza dodatkowe korzystne efekty polegające na tym, że ustawienie noży na organach/głowicach urabiających może być bardziej optymalne z punktu widzenia innych ważnych kryteriów, takich jak minimalizacja obciążeń dynamicznych i drgań, minimalizacja energochłonności urabiania, maksymalizacja wydajności urabiania, czy redukcja zapylenia. Wynika to z tego, że ustawienia noży nie trzeba dokonywać z uwagi na ich obracanie.

W organach/głowicach urabiających dotychczas stosowanych, w których zamierza się zastosować urządzenie według wynalazku, należy tak dobrać kierunek obracania się noży w wyniku działania tego urządzenia, aby był on zgodny z kierunkiem ewentualnych obrotów wywołanych składową oporów urabiania. Chodzi o to, aby oba działania się wspomagały, a nie były przeciwstawne, gdyż groziłoby to zdecydowanym pogorszeniem efektu obracania się noży.

Urządzenie do obracania noży styczno-obrotowych w kombajnach górniczych i maszynach urabiających stosowanych w budownictwie i drogownictwie cechuje się prostą konstrukcją, dużą niezawodnością, niskimi kosztami realizacji i małą wrażliwością na zmienne warunki eksploatacyjne. Umożliwia ono osiągnięcie korzystnych efektów technicznych i ekonomicznych oraz polepszenia warunków bezpieczeństwa pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania obrotów kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających **znamienny tym**, że po wejściu noża w kontakt z urabianą calizną trzonek noża (9) przesuwa się w głąb uchwytu nożowego lub tulei osadczej (6) lub (15) o wielkość „x”, po czym sprężynę segmentową (1) lub (13) napina się, prostuje wygięcia jej segmentów (3), które działając siłą P na ramieniu R na pierścień uzębiony (4) lub tarczę uzębkowaną (14) wywołują obrót trzonka noża (9) wokół jego osi podłużnej o kąt nie większy niż 5° w tym samym kierunku w kolejnych cyklach urabiania, następnie po wyjściu noża z kontaktu z urabianą calizną sprężyna segmentowa (1) lub (13) wypycha nóż z uchwytu nożowego lub tulei osadczej (6) lub (15) o wielkość „x” do pozycji wyjściowej, końcówki segmentów (3) sprężyny segmentowej (1) lub (13) przeskakują do kolejnego wrębu (5) pierścienia uzębionego (4) lub tarczy uzębionej (14).
2. Urządzenie realizujące obroty kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających **znamiennie tym**, że wyposażone jest w sprężynę segmentową (1) zawierającą zaczepy (2) zamocowaną do czoła trzonka noża (9), korzystnie za pomocą centralnej śruby (8) oraz co najmniej jeden segment (3), którego końcówka opiera się na promieniowych wrębach (5) pierścienia uzębionego (4) zamocowanego do tylnej części uchwytu nożowego lub tulei osadczej (6).
3. Urządzenie realizujące obroty kombajnowych styczno-obrotowych noży urabiających **znamiennie tym**, że wyposażone jest w sprężynę segmentową (13) zamocowaną do uchwytu nożowego lub tulei osadczej (15) za pomocą wkrętów (18), z co najmniej jednym segmentem (3) zazębiającym się z wrębami (5) tarczy uzębionej (14) zamocowanej do czoła trzonka noża (9) lub wrębami (5) na powierzchni czołowej trzonka noża (9).

Rysunki

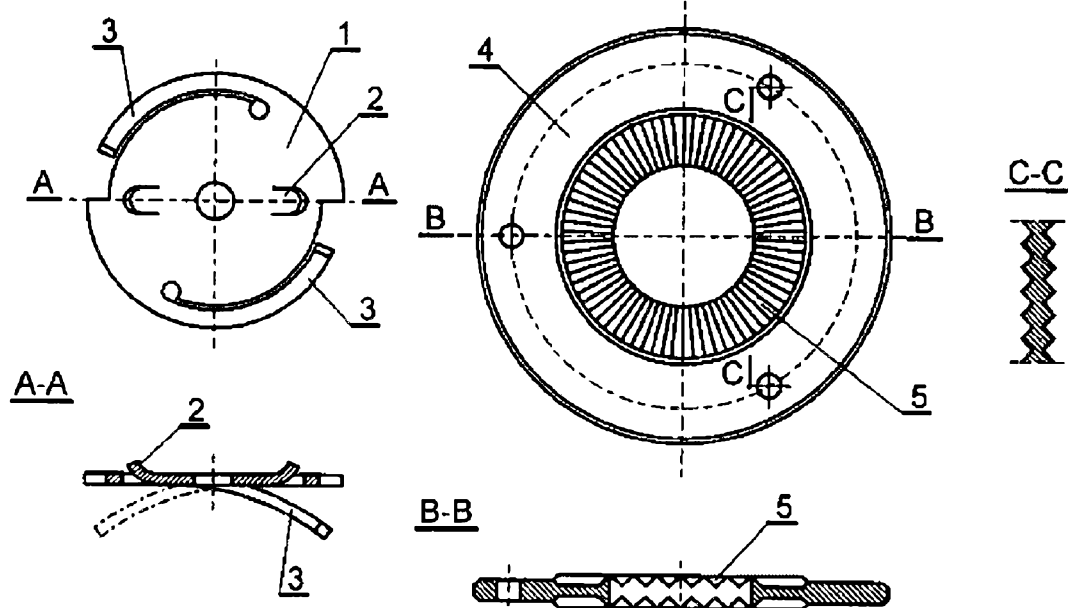


Fig. 1

Fig. 2

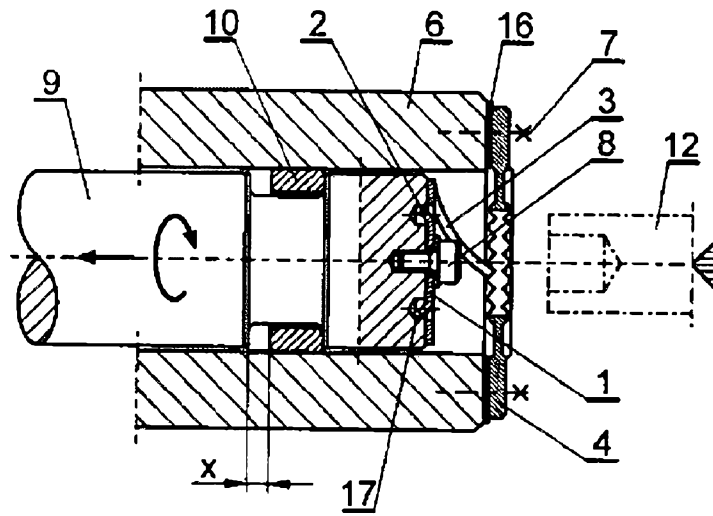


Fig. 3

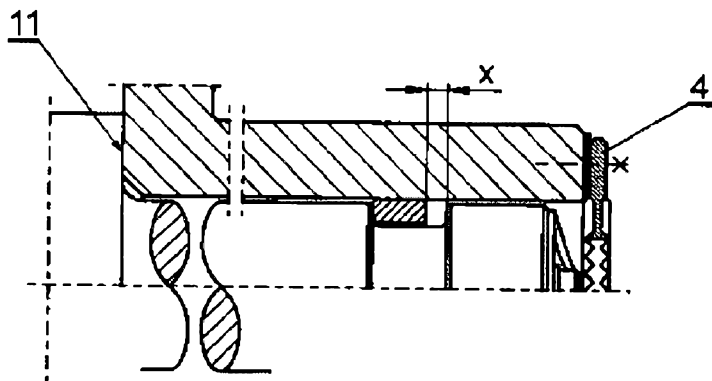


Fig. 4

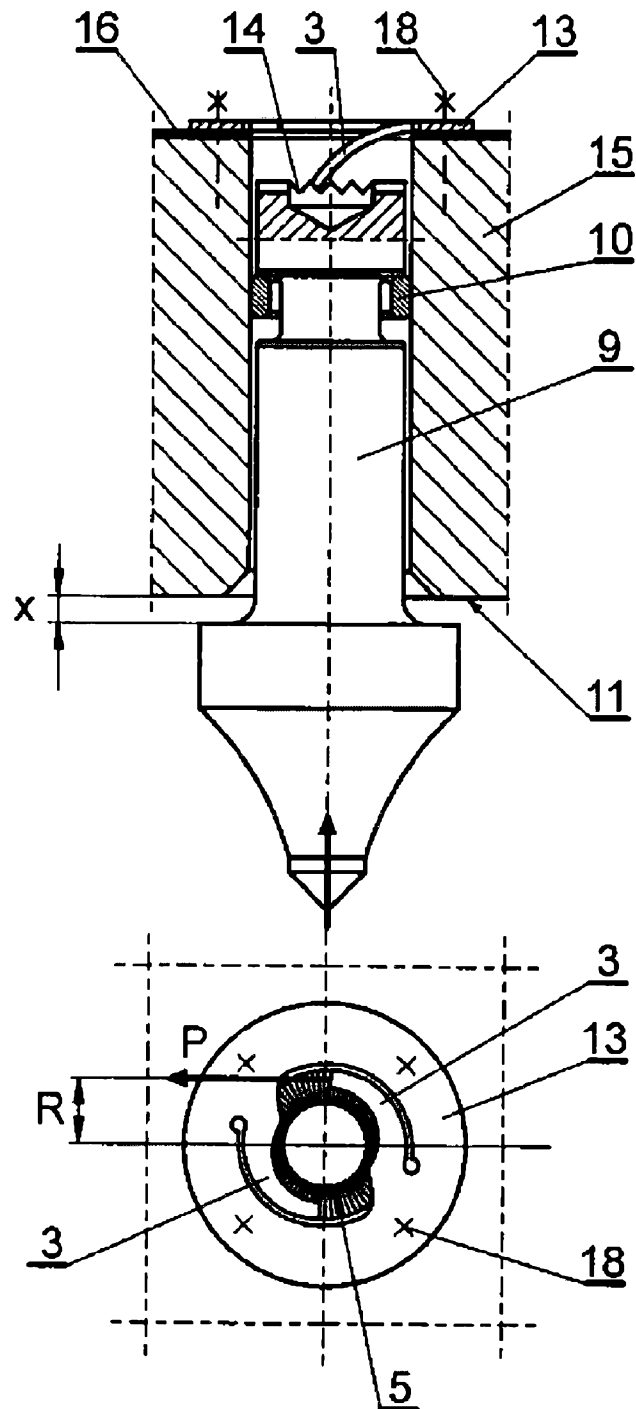


Fig. 5