

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **238709**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426817**

(22) Data zgłoszenia: **27.08.2018**

(51) Int.Cl.
A01B 21/00 (2006.01)
A01B 33/06 (2006.01)
A01B 33/14 (2006.01)

(54)

Wirnik brony wirnikowej z uchylnymi nożami

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

09.03.2020 BUP 06/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

27.09.2021 WUP 26/21

(73) Uprawniony z patentu:

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO W WARSZAWIE, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

LESZEK MIESZKALSKI, Kobyłka, PL
ALEKSANDER LISOWSKI, Warszawa, PL
JACEK KLONOWSKI, Warszawa, PL
KAROL TUCKI, Orneta, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Priebe

PL 238709 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wirnik brony wirnikowej z mechanizmem zabezpieczającym przed przeciążeniem noży intensywnie rozdrabniających zbrylone, ciężkie gleby oraz w przypadku uderzeń noża o kamienie umieszczone w glebie bądź inne twarde przeszkody, np. korzenie krzewów lub drzew, kawałki drewna.

Znane i powszechnie stosowane brony wirnikowe są wyposażone w wirniki obrotowe, osadzone na pionowych wałach. Do każdej tarczy są zamocowane na stałe po dwa noże. Wirniki otrzymują napęd od wału odbioru mocy ciągnika przez wał przegubowo-teleskopowy, skrzynię przekładniową z stożkową przekładnią zębatą i przekładnią walcową umieszczone w profilowej wannie brony. Znane są rozwiązania konstrukcyjne wirników brony wirnikowej, w których noże są stabilnie mocowane za pomocą systemu Quick z możliwością szybkiej ich wymiany. Stałe (sztywne) zamocowanie noży do tarcz stwarza duże ryzyko ich uszkodzenia np. złamania, pęknięcia, zgięcia, zwichrowania, wykruszenia lub uszkodzenia elementów konstrukcyjnych układu napędowego, w chwili gwałtownego obciążenia spowodowanego uderzeniem noża o przeszkodę znajdującą się w glebie (kamień, kawałek drewna).

W znanych i stosowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych wirników brony wirnikowych występuje system sprężystego mocowania noży, który pozwala na ich niewielkie wychylenie, gdy nóż uderzy w kamień znajdujący się w glebie. W tarczy wirnika noże są zaciśnięte w gnieździe elastycznego uchwytu. We wnętrzu gniazda z elastyczną wkładką istnieje możliwość niewielkiego ruchu noża, zapewniając łagodniejsze jego uderzenie o występujące w glebie kamienie, jednak nie jest zapewnione pełne zabezpieczenie przed mechanicznym uszkodzeniem noża.

W opisie patentowym US 3,897,831 w wirniku urządzenia występują obracające się zęby lub noże zamocowane do ramion, które są połączone z głowicą przekazującą napęd. Ramię, do którego jest zamocowany ząb, jest połączone obrotowo z ramieniem łączącym się na stałe z głowicą. Między ramionami jest umieszczona sprężyna zwinięta wokół punktu obrotu. Jedno ramię sprężyny opiera się o ramię z zębem, a drugie ramię sprężyny opiera się o ramię połączone z głowicą. W przypadku uderzenia zęba o kamień ramię z zębem wychyla się w punkcie obrotu względem ramienia połączonego z głowicą. Problemem, w przypadku takiego rozwiązania jest to, że kątowe wychylenie ramienia z zębem względem ramienia połączonego z głowicą w płaszczyźnie poziomej, na której leżą obracające się ramiona nie zabezpieczą w pełni konstrukcji przed przeciążeniem w przypadku uderzenia zęba w kamień znajdujący się w glebie.

W opisach patentowych: US 395,364, US 441,851, US 823,933, US 2,699,023 zęby są połączone na stałe z głowicą przekazującą napęd i nie są zabezpieczone przed uszkodzeniem w przypadku uderzenia zęba w przeszkodę umieszczoną w glebie.

Opis patentowy US 3,945,441 ujawnia konstrukcję narzędzi uprawiających glebę. Do ramy, na której jest osadzony silnik spalinowy, zamontowane są dwa pionowe wirniki z nożami oraz wał prętowy. Rama wspiera się na kole prowadzącym usytuowanym z przodu i wale prętowym umieszczonym z tyłu. Koło prowadzące i wał prętowy są połączone układem dźwigniowym służącym do ustawiania głębokości pracy pionowych wirników oraz przestawiania narzędzia w położenie robocze lub transportowe. Noże wirników przestawione są względem siebie o 90°. Maszyna uprawowa jest wyposażona w zespół kierujący, za pomocą którego jest obsługiwana podczas pracy. Noże zagłębione w glebie wykonują ruch złożony z ruchu obrotowego wirników i postępowego maszyny. W wyniku takiego ruchu noże rozcinają glebę po cykloidach i rozdrabniają ją. Noże są zamocowane między dwoma elementami skręcanymi śrubami i nie są zabezpieczone przed ich uszkodzeniem.

Patent US 3,946,816 ujawnia konstrukcję narzędzi uprawiających glebę z zębami osadzonymi w głowicy przekazującej napęd. Dodatkowo brona wirnikowa jest wyposażona w nieruchome zęby umieszczone pomiędzy wirnikami i pracujące na takiej samej głębokości jak zęby wirnika. Zadaniem tych zębów jest spulchnianie gleby w pasach między wirnikami oraz wyciąganie kamieni znajdujących się w glebie. Problemem tego rozwiązania jest to, że jeżeli kamień nie zostanie wyciągnięty, bo zsunie się z zęba, to zęby wirników mogą w niego uderzyć i może nastąpić uszkodzenie wirnika brony.

Według patentu US 4,042,039 brona wirnikowa ma obracające się wirniki połączone z ramą i z przekładniami stożkowymi napędowymi w taki sposób, że mogą się niezależnie wychylać po łuku o odpowiedni kąt, bez przerywania napędu, zabezpieczając zęby wirnika przed uszkodzeniem, gdy uderzą o przeszkodę znajdującą się w glebie. Wirniki z własnymi przekładniami stożkowymi są połączone z przekładniami zębatymi stożkowymi napędowymi za pomocą przegubów uniwersalnych lub elastycznego połączenia. Każdy element roboczy po pokonaniu przeszkody przyjmuje pozycję wyjściową. Rozwiązanie to charakteryzuje się jednak skomplikowaną budową przeniesienia napędu i mocowania wirników z ramą brony.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiego wirnika brony wirnikowej, który pozwoliłby na rozwiązanie powyższych problemów i umożliwił intensywne rozdrabnianie zbryleń ciężkiej gleby oraz umożliwił amortyzowanie uderzeń i wychylenie noży w przypadku uderzeń o znajdujące się w glebie kamienie lub inne przeszkody.

Według wynalazku, wirnik brony wirnikowej ma na stałe osadzoną na wale tuleję nożową z dwoma kołnierzami: dolnym i górnym. Do kołnierza dolnego tulei nożowej są przymocowane obejmy osi noży. W kołnierzu dolnym i w obejmach są wykonane gniazda, w których są osadzone osie noży z dźwigniami. Osie noży z dźwigniami oraz gniazda kołnierza dolnego z gniazdami obejm noży stanowią pary obrotowe. Noże są osadzone na czopach osi noży. Na dźwigniach osi noży osadzone są wahliwie talerze dolne, sprężyny śrubowe naciskowe i talerze górne współpracujące z śrubami regulującymi wstępne napięcie sprężyn. Śruby regulujące wstępne napięcie sprężyn są umieszczone w otworach z gwintem wykonanym w kołnierzu górnym tulei nożowej.

Wirnik brony wirnikowej według wynalazku jest wyposażony w roboczy mechanizm dźwigniowo sprężynowo nożowy, składający się z noża, osi noża z dźwignią, talerza dolnego, sprężyny śrubowej naciskowej, talerza górnego i śruby regulującej. Mechanizm ten może być kilkakrotnie powielany na wirniku brony, przy czym sąsiednie wirniki obracają się w przeciwnych kierunkach, a ich noże są przedstawione względem siebie, zapobiegając w ten sposób ich kolizji.

Podczas pracy zmienny opór gleby obraca nóż i jego oś z dźwignią o kąt, którego wartość jest adekwatna do ugięcia sprężyny naciskowej, wywołanego siłą działania dźwigni osi zęba na sprężynę. Dźwignia ugina sprężynę przejmując energię do chwili uzyskania stanu równowagi. Gdy opór gleby maleje, wówczas sprężyna naciskając na dźwignię oddaje część energii, co powoduje obrót osi i zmianę położenia noża. Złożony ruch noży, będący wypadkową oscylacyjnego ruchu noży, ruchu obrotowego wirnika oraz ruchu postępowego brony wirnikowej zwiększa intensywność rozdrabniania brył ciężkiej gleby. Wypadkowe, ciągłe vibracje noża, połączone z jego złożonym ruchem pozwalają na osiągnięcie bardzo satysfakcjonującego kruszenia gleby, przy łagodnym obciążeniu układu napędowego. Uderzenie noża o kamień jest amortyzowane. Część energii uderzenia jest pochłaniana w wyniku ugięcia sprężyn śrubowych naciskających na dźwignie osi noży. W czasie uderzenia noża o występujący w glebie kamień następuje jego wychylenie w płaszczyźnie stycznej do obwodu kołnierza tulei nożowej i punktu mocowania noża, zmniejszając do minimum ryzyko mechanicznego jego uszkodzenia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania, gdzie Fig. 1 jest widokiem wirnika brony wirnikowej, Fig. 2 przedstawia tuleję nożową i obejmę osi noża, Fig. 3 jest widokiem osi noża z dźwignią.

Wał wirnika 1 z wielowypustem jest połączony z tuleją nożową 2 wyposażoną w dwa kołnierze i skręcony śrubą 3. W kołnierzu dolnym 4 tulei nożowej 2 wykonane są gniazda 5 i 6 (Fig. 2). Podobne gniazdo 7 (Fig. 2) jest wykonane w obejmie 8. W gnieździe 5 kołnierza dolnego 4 tulei nożowej 2 oraz w obejmie 8 przykręconej śrubami 9 jest osadzona oś 10 z dźwignią 11 (Fig. 3). W gnieździe 12 (Fig. 3) dźwigni 11 osi 10 jest osadzony wahliwie talerz dolny 13 i sprężyna śrubowa naciskowa 14 oraz talerz górny 15. W otworach z gwintem 16 (Fig. 2) kołnierza górnego 24 tulei nożowej 2 jest wkręcona śruba 17 z nakrętką kontrującą 18. Śruba 17 służy do regulacji wstępnego napięcia sprężyny śrubowej naciskowej 14. Na kwadratowym czopie 19 osi 10 osadzony jest nóż 20 dociśnięty śrubą 21 z podkładką 22 mającą otwór kwadratowy. Dwuczęściowa rozbierna osłona 23 przykrywa mechanizmy dźwigniowo sprężynowe i osłania je przed kamieniami i zanieczyszczeniami pochodzącymi od rozdrabnianej gleby. Roboczy mechanizm dźwigniowo sprężynowo nożowy składający się z noża 20, osi 10 z dźwignią 11, talerza dolnego 13, sprężyny śrubowej naciskowej 14, talerza górnego 15, śruby 17 może być kilkakrotnie powielany na wirniku brony.

Moment obrotowy pochodzący od zespołu napędowego brony wirnikowej jest przekazywany na wał wirnika 1 i tuleję nożową 2. Wraz z obracającą się tuleją nożową 2 obracają się: nóż 20 osadzony na czopie 19 osi 10 z dźwignią 11, talerzem dolnym 13, sprężyną śrubową naciskową 14, talerzem górnym 15 i śrubą 17. Mechanizm dźwigniowo sprężynowy umożliwia odchylenie się noża o kąt zależny od oporu gleby. W podobny sposób moment obrotowy przekazywany jest na powielone mechanizmy dźwigniowo sprężynowo nożowe.

Działanie wirnika brony wirnikowej jest następujące. W wyniku zmiennego oporu gleby pokonywanego przez noże 20 rozcinające glebę ulegają obrotowi osie 10 z osadzonymi na nich nożami oraz dźwignie 11 powodujące ugięcie sprężyn śrubowych naciskowych 14. Sprężyny śrubowe naciskowe 14 ulegają uginaniu o zmienną wartość (zależną od chwilowego oporu gleby) gromadząc energię, by ją uwolnić podczas malejącego oporu gleby. Zmienny opór, jaki stawia gleba nożom 20, powoduje ich

wychylanie również o zmienne kąty w wyniku gromadzenia i oddawania energii przez sprężyny śrubowe naciskowe 14. Powstające w ten sposób ruchy oscylacyjne noży 20 sumują się z ruchem obrotowym i postępowym brony wirnikowej. Złożone ruchy noży 20 zwiększają intensywność rozdrabniania gleby. Połączenie noży 20 z tuleją nożową za pomocą mechanizmów dźwigniowo sprężynowych zapewnia ich wychylenia podczas uderzenia o kamień, amortyzuje uderzenie i zmniejsza ryzyko ich mechanicznego uszkodzenia.

Zastrzeżenie patentowe

1. Wirnik brony wirnikowej posiadający tuleję nożową (2) z dwoma kołnierzami (4) i (24) i dwoma nożami (20), osadzoną na stałe na wale (1), **znamienny tym**, że do kołnierza dolnego (4) tulei nożowej (2) są umocowane obejmy (8) osi noży (20), w kołnierzu dolnym (4) i w obejmach (8) są wykonane gniazda (5), (6) i (7), w których są osadzone osie (10) noży z dźwigniami (11), przy czym osie (10) noży oraz gniazda (5, 6) kołnierza dolnego (4) z gniazdami (7) obejm noży stanowią pary obrotowe, zaś noże (20) są osadzone na czopach (19) osi (10) noży, a na dźwigniach (11) osi (10) noży osadzone są wahliwie talerze dolne (13), sprężyny śrubowe naciskowe (14) i talerze górne (15) współpracujące z śrubami (17) regulującymi wstępne napięcie sprężyn, przy czym śruby (17) są umieszczone w otworach w kołnierzu górnym (24) tulei nożowej (2).

Rysunki

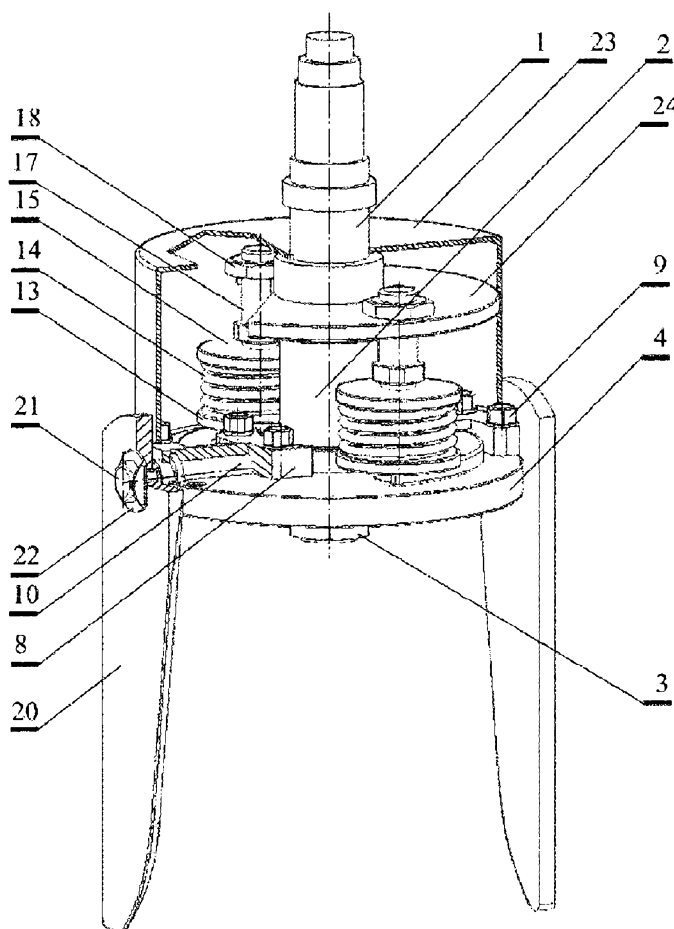
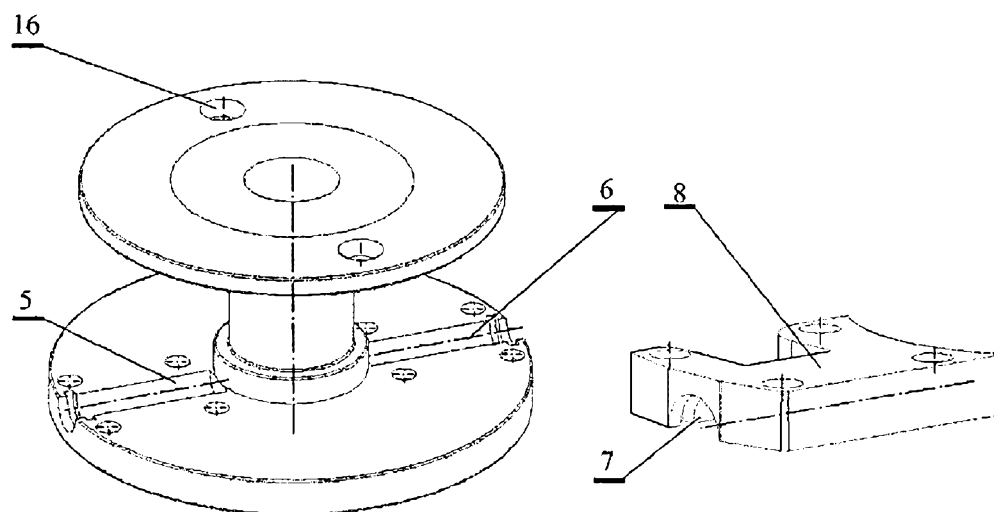
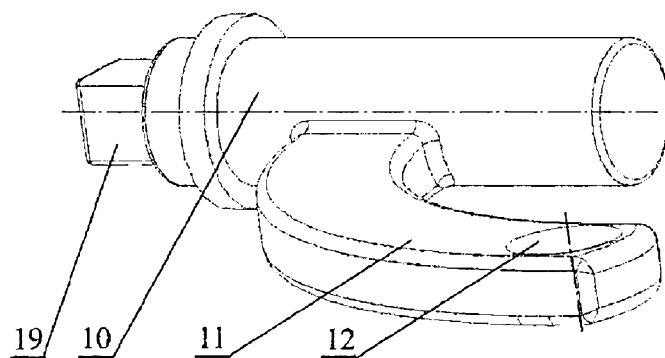


Fig. 1

**Fig. 2****Fig. 3**