

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241584**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425800**

(22) Data zgłoszenia: **01.06.2018**

(51) Int.Cl.

A01B 23/02 (2006.01)

A01B 21/02 (2006.01)

A01B 33/14 (2006.01)

(54)

Wirnik brony wirnikowej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.12.2019 BUP 25/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.10.2022 WUP 44/22

(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**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Priebe

PL 241584 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wirnik brony wirnikowej z nożami o złożonym ruchu oscylacyjnym, którego zadaniem jest intensywne rozdrabnianie brył ciężkiej zakamienionej gleby.

Brony wirnikowe (karuzelowe) posiadają zespół wirników ułożonych poprzecznie do kierunku jazdy, a na każdym z wirników osadzone są dwa zęby, które bezpośrednio kruszą i rozdrabniają glebę.

W opisie patentowym US 1198589 dotyczącym konstrukcji narzędzia pracującego w glebie występuje obudowa, w której jest umieszczona przekładnia zębata stożkowa oraz sprzęgło kłowe służące do włączania napędu na głowicę z nożami. Obracająca się głowica wraz z sześcioma nożami, pracująca na zadanej głębokości, jest ustawiona pod kątem około 45° w stosunku do powierzchni gleby. Ustawienie względem gleby głowicy wraz z nożami zapewnia układ sprężynowo dźwigniowy. Obracające się noże zamocowane do głowicy i ustawione pod zadaniem kątem rozdrabniają glebę w takim stopniu, że nie jest wymagane jej bronowanie przed siewem. Noże zamocowane do głowicy na stałe są narażone na mechaniczne uszkodzenia w przypadku uderzenia o kamień znajdujący się w glebie.

W opisie patentowym US 3945441 ujawniono 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 przestawianie 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 rozdrabniając ją. Noże są zamocowane między dwoma elementami skręcanymi śrubami i nie są zabezpieczone przed ich uszkodzeniem.

W opisie europejskiego patentu EP 2052594 ujawniona jest brona karuzelowa z co najmniej jedną umieszczoną poprzecznie do kierunku roboczego ramową skrzynią z pewną liczbą napędzanych obrotowo wokół pionowych osi i rozmieszczonych obok siebie w rzędzie poprzecznym do kierunku jazdy rotorów, które mają skierowane w dół zęby. Zęby mają część roboczą i zagiętą do niej pod kątem część mocującą, która jest utrzymywana w kieszeniowych uchwytach rotorów i jest ustalona w rotorze na zasadzie połączenia kształtowego. Niezawodność połączenia kształtowego zapewniono dzięki zastosowaniu łącznika z odpowiednimi złączami, usytuowanego w jednej płaszczyźnie wraz z częściami mocującymi wewnątrz kieszeniowego uchwytu.

Znanym i powszechnie stosowanym rozwiązaniem konstrukcyjnym wirników bron wirnikowych jest bezpośrednie stałe połączenie tarczy, do której są zamocowane dwa noże, z wałkiem przekazującym napęd od kół zębatych umieszczonych w profilu wannowym brony. Noże do tarczy mocowane są śrubami. Innym stosowanym rozwiązaniem konstrukcyjnym służącym do stabilnego mocowania i szybkiej wymiany noży jest system Quick. Wadą stałego (sztywnego) zamocowania noży do tarcz jest duże ryzyko uszkodzenia noży (złamania, pęknięcia, zgięcia, zwichrowania, wykruszenia) lub zniszczenia zamocowania (ścięcie śruby, kołka) bądź uszkodzenia elementów konstrukcyjnych układu napędowego, w chwili gwałtownego obciążenia spowodowanego przeszkodą znajdującą się w glebie (kamień, kawałek drewna).

Znany i stosowany jest system sprężystego mocowania noży, który pozwala na wychylenie się noża w przypadku uderzenia w kamień znajdujący się w glebie. Noże są zaciśnięte w gnieździe elastycznego uchwytu, mają możliwość małego, kilkumilimetrowego wychylania się w wyniku uderzenia o kamień. Kieszenie z elastyczną wkładką w gnieździe pozwalają na niewielki ruch noży w ich wnętrzu. Ten sposób mocowania noży zapewnia łagodniejsze ich uderzenie o występujące w glebie kamienie, ale nie zapewnia takiego wychylenia noży, by zabezpieczyć je przed mechanicznym uszkodzeniem.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiego urządzenia, które wyeliminowałoby powyższe wady i umożliwiło intensywne rozdrabnianie zbryleń ciężkiej gleby oraz umożliwiło amortyzowanie uderzeń i wychylenie noży w przypadku uderzeń o znajdujące się w glebie kamienie lub inne przeszkody.

Wirnik brony wirnikowej według wynalazku charakteryzuje się tym, że na wale wirnika z czopami pod łożyska oraz znajdującym się w górnej części wału wielowypustem i nakrętką dużą oraz z osłoną, jest ułożyskowana tuleja nożowa za pomocą górnego łożyska tocznego utwierdzonego pierścieniem ustalającym i dolnego łożyska tocznego ustalonego pokrywą. Górny kołnierz tulei nożowej jest połączony z dolnym uchwytem usytuowanej powyżej tego kołnierza sprężyny skrętnej, a górny uchwyt tej sprężyny skrętnej łączy się z pierścieniem tulei wielowypustowej wałka wirnika. Do dolnego kołnierza

tulei nożowej są zamocowane tuleja lewa i tuleja prawa, w których osadzone są lewa oś nożowa i prawa oś nożowa, do których są przymocowane lewy nóż i prawy nóż. Z kołnierzem lewej osi nożowej jest połączony przedni uchwyt lewej sprężyny skrętnej, a tylny uchwyt tej sprężyny jest połączony z pierścieniem wielowypustowym przesuwным zablokowanym śrubą. Z kołnierzem prawej osi nożowej jest połączony przedni uchwyt prawej sprężyny skrętnej, a tylny uchwyt tej sprężyny jest połączony z pierścieniem wielowypustowym przesuwным zablokowanym śrubą.

Korzystnie górne i dolne łożysko toczne jest łożyskiem kulkowym.

Korzystnie lewy i prawy nóż są przymocowane do osi za pomocą nakrętek z podkładkami sprężystymi.

Według wynalazku, wirnik brony wirnikowej ma ułożyskowaną na wale tuleję nożową z dwoma kołnierzami i tuleję z kołnierzem osadzoną na wielowypuście. Połączenie górnego kołnierza tulei nożowej z wałem wirnika za pomocą sprężyny skrętnej i tulei z wielowypustem zapewnia oscylacje tulei nożowej, uzależnione od oporu skrawania gleby, podczas jej roboczego ruchu obrotowego.

Z kołnierzem dolnym tulei nożowej za pomocą dwóch skrętnych sprężyn łączą się dwa noże. Każdy nóż jest połączony osobną sprężyną skrętną, która zapewnia dodatkowy ruch oscylacyjny, a wektor tego ruchu jest styczny do dolnego kołnierza tulei nożowej. Złożony ruch noży, będący wypadkową ruchu oscylacyjnego wirnika, 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 skręcania sprężyny wirnika i sprężyny noża. W czasie uderzenia noża o występujący w glebie kamień następuje jego wychylenie w płaszczyźnie stycznej do obwodu kołnierza tulei nożowej, zmniejszając do minimum ryzyko mechanicznego uszkodzenia noża.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania, gdzie Fig. 1 jest widokiem wirnika brony wirnikowej, Fig. 2 przedstawia sprężynę skrętną wirnika z uchwytami górnym i dolnym, Fig. 3 jest rzutem z góry wirnika brony bez osłony, Fig. 4 przedstawia sprężynę skrętną noża z uchwytami górnym i dolnym.

Wał wirnika 1 z czopami pod łożyska i wielowypustem jest połączony z tuleją nożową 2 i tuleją prowadzenia sprężyny 11. Tuleja nożowa 2 jest ułożyskowana na wale 1 za pomocą górnego łożyska tocznego kulkowego 3 utwierdzonego pierścieniem ustalającym 4 oraz dolnego łożyska tocznego kulkowego 5 ustalonego pokrywą 6. W otworze górnego kołnierza 7 tulei nożowej 2 jest zakotwiczony (wpasowany) dolny uchwyt 9 (Fig. 2) sprężyny skrętnej 8 wirnika brony. Górny uchwyt 10 (Fig. 2) tej sprężyny jest wpasowany w otwór kołnierza tulei 11 osadzonej na wielowypuście wału wirnika 1. Tuleja 11 od strony pierścienia jest dociskana nakrętką dużą 12 zabezpieczoną przed odkręceniem wkretem ustalającym 13. Z dolnym kołnierzem 14 tulei nożowej 2 łączy się na stałe tuleja lewa 15 i tuleja prawa 16 (Fig. 3). W tulei lewej 15 jest osadzona lewa oś nożowa 17. W kołnierzu 18 lewej osi noża 17 jest zakotwiczony przedni uchwyt 19 (Fig. 4) lewej sprężyny skrętnej 20. Tylny uchwyt 21 (Fig. 4) tej sprężyny jest osadzony w pierścieniu wielowypustowym przesuwным dociskany śrubą 23. Na kwadratowym czopie lewej osi nożowej 17 jest osadzony nóż lewy 24 z kwadratowym otworem dociśnięty nakrętką 25 z podkładką sprężystą 26. W tulei prawej 16, podobnie jak w tulei lewej 15 jest osadzona prawa oś nożowa 27 z kołnierzem 35, prawą sprężyną skrętną 28, pierścieniem wielowypustowym przesuwным 29 i śrubą 30. Na prawej osi nożowej 27 osadzony jest nóż prawy 31 dociśnięty nakrętką 32 z podkładką sprężystą 33. Osłona 34 przykrywa sprężynę skrętną 8.

Moment obrotowy pochodzący z zespołu napędowego brony wirnikowej jest przekazywany na wał wirnika 1 przez sprężynę skrętną 8 wirnika brony na tuleję nożową 2, następnie jest przekazywany przez tuleję lewą 15 z pierścieniem wielowypustowym przesuwным 22, dociskany śrubą 23, lewą sprężynę skrętną 20, lewą oś nożową 17 na lewy nóż 24. W podobny sposób moment obrotowy przekazywany jest na prawy nóż 31 przez tuleję prawą 16 z pierścieniem wielowypustowym przesuwным 29, dociskany śrubą 30, prawą oś nożową 27 z prawą sprężyną skrętną 28.

Wirnik roboczy może być wielokrotnie powtórzony w maszynie, przy czym sąsiednie wirniki obracają się w przeciwnych kierunkach, a ich noże są przestawione o kąt 90° względem siebie, zapobiegając w ten sposób ich kolizji.

Działanie wirnika brony wirnikowej jest następujące. W wyniku zmiennego oporu pochodzącego od noży rozcinających glebę ulega skręceniu sprężyna skrętna wirnika o zmienny kąt (zależny od chwilowego oporu gleby), a jej oscylacyjny ruch przenosi się na tuleję nożową oraz lewy i prawy nóż.

Zmienny opór jaki stawia gleba lewemu i prawemu nożowi powoduje ich wychylenie również o zmienne kąty w wyniku działania lewej i prawej sprężyn skrętnych. Ruchy oscylacyjne noży sumują się z ruchem oscylacyjnym tulei nożowej wirnika, jej ruchem obrotowym i postępowym brony wirnikowej. Złożone ruchy noży zwiększają intensywność rozdrabniania gleby. Połączenie tulei z nożami za pomocą sprężyn zapewniają ich wychylenia podczas uderzenia o kamień, amortyzują uderzenie i zmniejszają ryzyko ich mechanicznego uszkodzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wirnik brony wirnikowej ze skierowanymi w dół dwoma zębami, **znamienny tym**, że na wale wirnika (1) z czopami pod łożyska oraz znajdującym się w górnej części wału (1) wielowypustem i nakrętką dużą (12) oraz z osłoną (34), jest ułożyskowana tuleja nożowa (2) za pomocą górnego łożyska tocznego (3) utwierdzonego pierścieniem ustalającym (4) i dolnego łożyska tocznego (5) ustalonego pokrywą (6), przy czym górny kołnierz (7) tulei nożowej (2) jest połączony z dolnym uchwytem (9) usytuowanej powyżej tego kołnierza sprężyny skrętnej (8), a górny uchwyt (10) tej sprężyny skrętnej łączy się z pierścieniem tulei wielowypustowej (11) wałka wirnika (1), zaś do dolnego kołnierza (14) tulei nożowej (2) są zamocowane tuleja lewa (15) i tuleja prawa (16), w których osadzone są lewa oś nożowa (17) i prawa oś nożowa (27), do których są przymocowane lewy nóż (24) i prawy nóż (31), przy czym z kołnierzem (18) lewej osi nożowej (17) jest połączony przedni uchwyt lewej sprężyny skrętnej (20), a tylny uchwyt tej sprężyny jest połączony z pierścieniem wielowypustowym przesuwным (22) zablokowanym śrubą (23), natomiast z kołnierzem (35) prawej osi nożowej (27) jest połączony przedni uchwyt prawej sprężyny skrętnej (28), a tylny uchwyt tej sprężyny jest połączony z pierścieniem wielowypustowym przesuwным (29) zablokowanym śrubą (30).
2. Wirnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górne i dolne łożysko toczne jest łożyskiem kulkowym.
3. Wirnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że lewy i prawy nóż (24) i (31) są przymocowane do osi za pomocą nakrętek (25) i (32) z podkładkami sprężystymi (26) i (33).

Rysunki

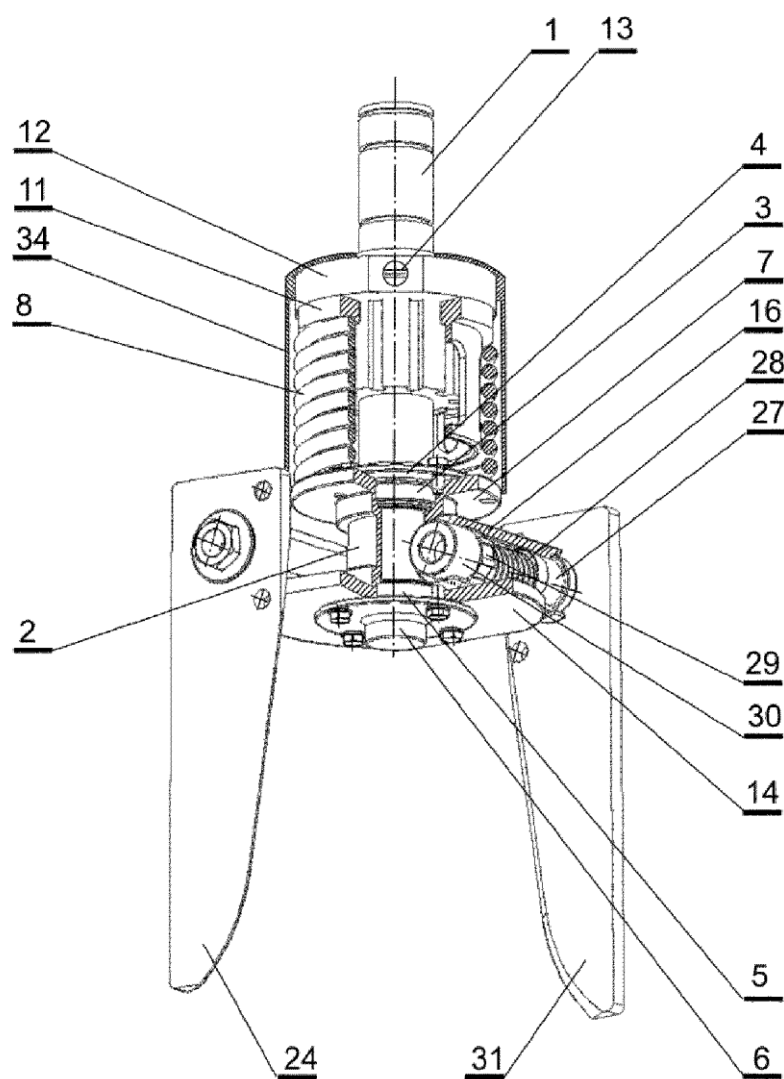


Fig. 1

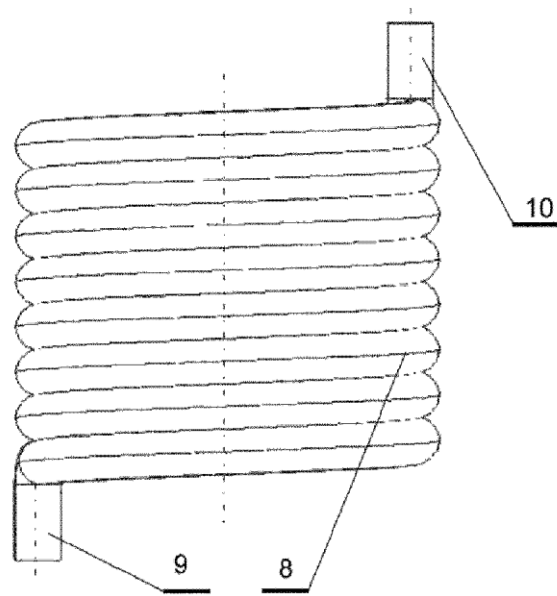


Fig. 2

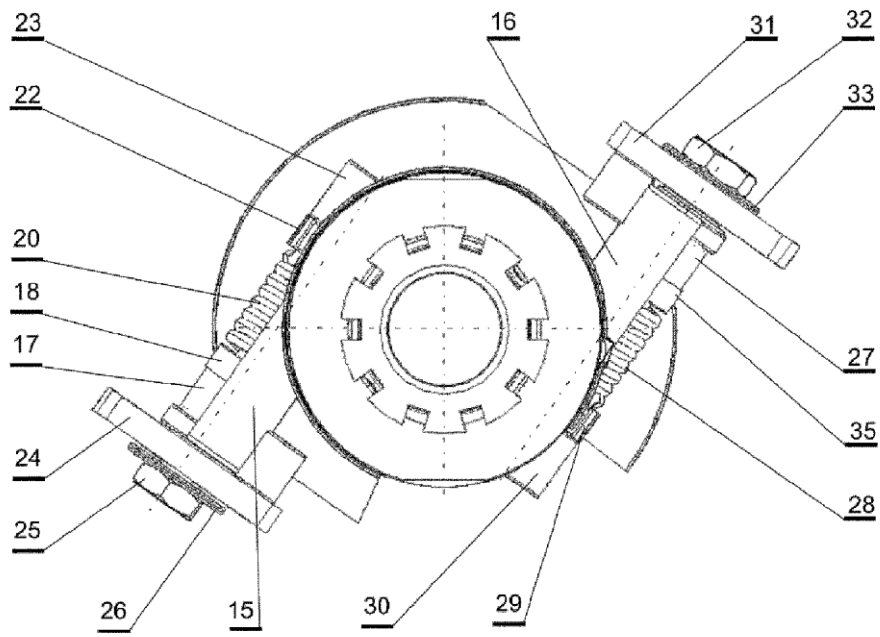


Fig. 3

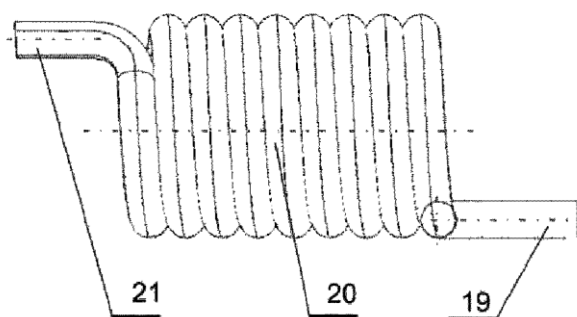


Fig. 4