

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241511**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425630**

(22) Data zgłoszenia: **18.05.2018**

(51) Int.Cl.
A01B 49/06 (2006.01)
A01C 7/06 (2006.01)

(54)

Maszyna do uprawy i nawożenia użytków zielonych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.12.2019 BUP 25/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.10.2022 WUP 42/22

(73) Uprawniony z patentu:

NOWAK PAWEŁ AGRO-MASZ,
Strzelce Małe, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

GRZEGORZ ŁUSZCZYŃSKI, Strzelce Małe, PL
RAFAŁ BORKOWSKI, Kolonia Mrowina, PL
MIROSLAW NOWAK, Strzelce Małe, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Jerzy Lampart

PL 241511 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest maszyna do uprawy i nawożenia użytków zielonych stosowana w rolnictwie.

Znany jest z opisu PL 178005 agregat uprawowo-siewny, składający się z ramy nośnej z układem zawieszenia, włóki, brony aktywnej z ramionami wyposażonymi w zęby, siewnika nasion i siewnika nawozów mineralnych, które to siewniki wyposażone są w zbiorniki z mieszałkami, zespoły wysiewające i przewody przenoszące pneumatycznie nasiona i nawozy mineralne, wału i układu napędowego. Agregat nad ramą nośną ma zamocowany siewnik do nasion i nawozów mineralnych, którego przewody przenoszące pneumatycznie nawozy mineralne zakończone są płytkami wysiewającymi, które zamocowane są do przedniego szeregu zębów brony aktywnej, a przewody przenoszące pneumatycznie nasiona zakończone są płytkami wysiewającymi, które zamocowane są do tylnego szeregu zębów brony aktywnej.

Znany jest z opisu wynalazku EP0873676 Siewnik rzędowy pneumatyczny z redlicami lub wylotami materiału siewnego, które są połączone ze zbiornikiem materiału siewnego za pomocą przewodów rurowych, rozdzielacza z poprzedzającą rurą wirową i rur doprowadzających. Pneumatyczny siewnik rzędowy posiada założony z góry zasobnik materiału siewnego. Z zasobnikiem jest połączona szyna siewnikowa wyposażona w kilka redlic. Głębokość prowadzenia redlic zależy od połączonych z nimi kółek ugniatających. Siewnik rzędowy jest zamocowany na bronie karuzelowej. Kółko ogonowe napędza wałek siewnikowy. Materiał siewny podawany kółkiem albo kółkami siewnikowymi z zasobnika jest doprowadzany za pomocą dmuchawy poprzez rurę doprowadzającą i kolanko do poszczególnych rozdzielaczy, wyposażonych w poprzedzającą rurę wirową. Z rozdzielaczy poszczególne ziarna materiału siewnego dostają się przewodami rurowymi na poszczególne redlice.

Znany jest z opisu patentowego PL225979 sposób siewu wykonywany przy użyciu zmodyfikowanego siewnika do siewu punktowego. Sposób w pierwszym etapie obejmuje przygotowanie roli do siewu. Po zbiorze przedplonu wykonywana jest podorywka na głębokość 10–12 cm, umożliwiającą wymieszanie resztek pozbiorowych przedplonu z glebą. Następnie powierzchnia pola jest wyrównywana poprzez bronowanie, które powinno być powtarzane po pojawieniu się wschodów chwastów. Kolejnym etapem przygotowania roli jest zespół upraw przedsiewnych składający się z orki siewnej wykonywanej na głębokość 18–22 cm, ok. 3 tygodnie przed planowanym siewem oraz zabiegu przy użyciu agregatu uprawowego umożliwiającego staranne wymieszanie i wyrównanie wierzchniej warstwy gleby. Po tych zabiegach gleba jest przygotowana do siewu. Siew wykonuje się siewnikiem do siewu punktowego, z modyfikacją polegającą na umieszczeniu przed każdą sekcją wysiewającą, redlicy, która wykonuje bruzdę o kształcie trapezowym i głębokości 6–8 cm, szerokości dna bruzdy 3–4 cm i nachyleniu ścianek bruzdy ok. 45°.

W stosowanych na rynku rozwiązaniach technologicznych w maszynach rolniczych typu „Agregat do uprawy oraz nawożenia użytków zielonych” zauważa się konieczność wdrożenia nowych rozwiązań technicznych zarówno w konstrukcji samego urządzenia jak i w technologii uprawy. Nieodpowiednia pielęgnacja szeroko rozumianych użytków zielonych przyczynia się do przerezedzenia w niej wartościowych i pożądanych gatunków roślin motylkowych oraz trawy.

Odpowiednie zastosowanie zabiegów pielęgnacyjnych staje się zabiegiem koniecznym w celu utrzymania użytku zielonego w strukturze o odpowiedniej kondycji darni.

Ekstensywny charakter uprawy znacząco ogranicza potencjał plonowania użytków zielonych. Przekłada się to znacząco na realną wartość uzyskanego z hektara plonu ale przede wszystkim na skład makroskładników pokarmowych w uzyskanej paszy. Brak rzadkich podwyższających udział białka roślin paszowych przekłada się na realne koszty wynikające z potrzeby dawkowania w większej ilości drogich wysokobiałkowych pasz np. sojowych czy rzepakowych. Pasza zawierająca w składzie zbyt wysoką ilość węglowodanów o zbyt niskim pH względem białka powodować może u krów mlecznych osłabienie apetytu, prowadzić może do chorób metabolicznych i spadku wydajności mlecznej.

Istotnym celem przy projektowaniu urządzenia i sposobu uprawy i siania, jaki ta maszyna umożliwia, jest wykonanie kilku czynności za jednym przejazdem: wyrównywania, nawożenia, napowietrzania, spulchniania, usuwania pozostałości chwastów, zasiewu, przysypywania i ubijania. Taka możliwość eliminuje niszczenie traw łąk i pastwisk kilkoma przejazdami, które należałoby wykonać, aby uzyskać identyczny efekt. Kilkukrotny przejazd ciągnika wywiera na łąkę czy pastwisko bardzo negatywny wpływ w postaci nadmiernego ubicia gleby, a co w związku z tym idzie zaskorupienia się warstwy wierzchniej, co skutkuje ograniczoną zdolnością gleby do absorpcji wody i powietrza. Powstałe w skutek przejazdów

ciągnikiem bruzdy po bieżnikach opon są nierównościami łąki nie zapewniającą jej odpowiedniej zrównoważonej gospodarki. Szczególnie problem ten uwidacznia się na łąkach podmokłych, torfowych, na których w miejscach kumulacji wody dochodzi do gnicia trawy.

Maszyna do uprawy i nawożenia użytków zielonych według wynalazku zawiera sekcje do siania i nawożenia ze zbiornikiem lub zbiornikami i dozownikami nasion i nawozu oraz sekcje do uprawy powierzchni przez jej wyrównanie, napowietrzanie, spulchnianie, usuwanie pozostałości chwastów, przysypywanie i ubijania. Do ramy z uchwytem na jej przodzie zamocowana jest na uchwytych sprężynowych włoka, która składa się z dwóch części, lewej i prawej, połączonych jedną belką poprzeczną. Tuż za włoką wyrównującą znajduje się sekcja agregatów do wysiewu nawozu mineralnego. Za tą sekcją znajduje się rząd tnących i napowietrzających talerzy. Następnie umieszczona jest pierwsza sekcja zębów, składająca się korzystnie z dwóch rzędów zębów sprężynowych, a za nimi rząd zębów sprężynowych o mniejszym nacisku na glebę niż nacisk zębów pierwszej sekcji i przy zębach sprężynowych są zamocowane adaptory wysiewające materiał siewny. Na końcu uchwytu znajduje się wał. Natomiast na ramie uchwytu umieszczony jest siewnik, który składa się korzystnie z dwóch skrzyń. Talerze, rozmieszczone rzędem, są zamocowane rozłącznie w gniazdach umieszczonych na kształtownikach podłużnych dla umożliwienia zmiany obecnych talerzy na talerze w innym wariantcie. Talerze na powierzchniach bocznych posiadają wykonane zafalowania rozmieszczone promieniście, a promień zafalowania mieści się w granicach od 4 do 12 mm. Zafalowania są rozumiane jako pogrubienia i przewężenia grubości talerza. Zęby sprężynowe mocowane są na tulejach ślizgowych, połączonych dźwignią z kształtownikiem z regulacją. Zbiornik siewnika wyposażony jest w komputer sterujący aparatem wysiewającym.

Zaletą maszyny jest jej bardzo prosta obsługa i wielki zakres regulacji, co umożliwi płynne balansowanie na wiele sposobów, ważnym elementem jest możliwość wykorzystania maszyny na polach uprawnych różnego typu. Szczególną zaletą maszyny jest możliwość nacinania i napowietrzania talerzami, które również napowietrzają wykonane nacięcia dzięki pożądananej powierzchni bocznej, która dodatkowo przemieszcza ściany nacięcia w glebie.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok maszyny z boku, fig. 2 – z przodu, fig. 3 – widok z drugiego boku, fig. 4 – widok z przodu, a fig. 5 – widok z góry.

Maszyna na ramie ma uchwyt 1 przystosowany do trzypunktowego układu zaczepienia na ciągniku. Uchwyt 1 ma postać ramy zbudowanej z dwóch podłużnych oraz dwóch poprzecznych kształtowników kwadratowych z wieżyczką wykonaną z stali konstrukcyjnej. Na początku ramy uchwytu umieszczona jest włoka 2, która składa się z dwóch części, lewej 2a i prawej 2b, połączonych jedną belką poprzeczną 3. Każda część 2a i 2b jest mocowana na uchwytych sprężynowych 4 amortyzujących uderzenia. Za regulację tego układu odpowiadają siłowniki hydrauliczne 11. Za tą sekcją znajduje się rząd talerzy 5, zamocowanych w gniazdach 6, umieszczonych na kształtownikach podłużnych, przystosowanych do szybkiej zmiany sekcji na talerze w innym wariantcie. Następnie umieszczona jest pierwsza sekcja zębów 7, składająca się z dwóch rzędów zębów sprężynowych $\varnothing 10$ mocowana na tulejach ślizgowych 8, połączonych dźwignią 9 z kwadratowym kształtownikiem z regulacją 10. Do regulacji zastosowano śrubę rzymską o odpowiednim skoku do wykorzystania całego zakresu. Śruba rzymska połączona jest z główną ramą i dźwignią 9 za pomocą sworzni 12. Kolejna sekcja zębów sprężynowych $\varnothing 8$ 13 również jest mocowana na tulejach ślizgowych połączonych z dźwignią 9. Między tymi sekcjami znajduje się uchwyt 14, przeznaczony do mocowania adapterów wysiewających materiał siewny. Za wyżej wymienionymi sekcjami znajduje się wał 15, który składa się z żeliwnych elementów 15a i 15b, układanych naprzemiennie i mocowanych łożyskami 16 do ramy wału 17 wykonanej z kształtownika i elementów wykonanych ze stali konstrukcyjnej. Całość połączona jest z ramą główną na sworzniach 18 z regulacją hydrauliczną 19. Z kolei na ramie umieszczony jest siewnik, który składa się korzystnie z dwóch skrzyń z klapą 20. Możliwy jest wariant z zastosowaniem jednego zbiornika i odpowiednimi przegrodami wewnątrz. W zbiorniku 21 znajdują się nawóz, który jest podawany przed sekcją 5, ilustruje to pozycja adapterów 29. W zbiorniku 22 znajduje się materiał siewny, który jest podawany przed sekcję 13, co przedstawia pozycja adapterów 28. Całość jest zamocowana na adapterze 23, wykonanym z ramy składającej się z kształtowników i stali konstrukcyjnej. Za wysiew odpowiadają aparaty wysiewające 24. Na ramie umiejscowiono również podest załadowniczy ze schodkami w celu łatwego dojścia do skrzyń zasypowych 21 i 22. Podesty zostały wykonane ze stali w formie przetłoczeń antypoślizgowych 25. Schody posiadają funkcję, która umożliwia złożenie na czas transportu. Służy temu mechanizm 26. Aparatami wysiewającymi sterują komputery 27, zasilane z instalacji ciągnika.

Pierwszym elementem pracującym maszyny jest włóka robocza 2 podzielona na dwie równe części 2a, 2b, która umieszczona jest na przodzie maszyny. Włóka umieszczona jest na sprężystych ramionach – uchwytach sprężynowych 4, których zadaniem jest zapewnienie odpowiedniego docisku do podłoża. Zastosowanie podzielnej włóki gwarantuje lepsze kopiowanie przez nią terenu, szczególnie przy dużych lokalnych nierównościach. Konstrukcja maszyny pozwala na regulację kąta natarcia, czyli tak zwanej agresywności pracy. Całkowita szerokość sekcji włóki wynosi 3 metry, a wysokość zastosowanego płaskownika wyrównującego wynosi 170 mm. Włóka wspomaga następujące dalej sekcje uprawy we wstępnym wyrównaniu pozostałości poziomych, nierówności jak i kretowisk na użytkach. Poprzez swoje umiejscowienie konstrukcyjne pozwala uzyskać dobre wyrównanie zarówno łąki jak i pastwiska. Wyrównanie terenu służy również zapewnieniu stabilnego, powtarzalnego podłoża roboczego, przez co znacznie łatwiejsze jest równomierne parametryczne ustalenie warunków głębokości pracy oraz siewu.

Tuż za włóką wyrównującą znajduje się sekcja talerzy napowietrzająco-tnących 5, którą poprzedza ujęcie przewodów wysiewu nawozu mineralnego 29. Konstrukcyjnie rozwiązanie to jest uformowane w sposób pozwalający na rozsiewanie nawozu w całej szerokości roboczej maszyny wynoszącej 3 metry. Specjalna konstrukcja siewnika oraz wałków wysiewających powoduje, iż nie dochodzi do kruszenia się nawozu w trakcie wysiewu, a co z tym się wiąże zapychania się aparatów wysiewających na skutek higroskopijności pyłu nawozowego oraz wynikającego z niej skłonności do lepkości. Konstrukcja wałka wykonana jest z tworzywa sztucznego. Do tego celu zastosowano termoplastyczne tworzywo sztuczne wykazujące znaczną elastyczność, która pozwala na odkształcenie się występujących w nim wypustów w przypadku napotkania dużego oporu, przez co nie dochodzi do niekorzystnego kruszenia się granulatu nawozowego. Konstrukcja wypustów zawiera odpowiedni profil zaokrąglenia, który według przeprowadzonej symulacji najlepiej pracuje z nawozami wykazującymi z reguły obłe kształty.

Sekcja wysiewająca nawóz oraz nasiona oparta jest na dwóch minimum 200 litrowych siewnikach pneumatycznych 21, 22 o zbliżonej konstrukcji oraz zasadzie działania. Główna zasadnicza różnica przejawia się w kształcie wałka w zespole wysiewającym.

W omawianej maszynie siewniki mogą występować w dwóch wariantach. W pierwszym wariantcie występują jako dwie niezależne oddzielnie pracujące maszyny. W drugiej opcji siewniki występują jako połączone ze sobą na stałe elementy, z współdzieloną ruchomą klapą separacji komór. Ruchoma kłapa umożliwia możliwość sterowania pojemnością zbiorników siewników, dzięki czemu wykazują one przede wszystkim zwiększony uniwersalizm w zastosowaniu. Regulacja odchylenia ścianki siewników pozwala na maksymalną zmianę pojemności siewnika o minimum 40 litrów, co stanowi 20% pojemności poszczególnych zbiorników, uzyskuje się pojemność zbiornika siewnika w zakresie od 160 do 240 l. Szczególne zastosowanie rozwiązanie to znajduje, gdy dąży się do maksymalnego skrócenia czasu przystanków w pracy przeznaczonych na uzupełnienie materiału siewnego. Zwiększenie pojemności jednego zbiornika wiąże się z proporcjonalnym zmniejszeniem się drugiego zbiornika.

Konstrukcja siewnika umożliwia rozsiewanie różnej wielkości nasion traw oraz roślin motylkowych. Zmiana wałka pozwala na wysiew poprzez maszynę nawozów mineralnych o różnej wielkości granulatu. Istnieje więc możliwość, aby w ramach konieczności oba siewniki służyły do wysiewu nasion lub nawozów. Wówczas w obu maszynach należy zastosować taki sam typ wałków. Rozwiązanie to sprawdza się szczególnie, gdy zachodzi konieczność jednoczesnego precyzyjnego wysiewu różnych gatunków traw i roślin motylkowych oraz różnych mieszanek nawozowych.

Sposób uprawy i nawożenia użytków zielonych z wykorzystaniem niniejszej maszyny zawiera operacje wyrównywania, nawożenia, napowietrzania, spulchniania, usuwania pozostałości chwastów, zasiewu, przysypywania i ubijania obrabianego arealu, a w szczególności w trakcie jednego przejazdu maszyny – jej włóką wyrównuje się jednocześnie i niezależnie dwa leżące obok siebie pasy użytku zielonego i adapterami rozsiewa się nawozy. Następnie wyrównane pasy użytku nacinają się talerzami na głębokość dochodzącą do 10 cm i zafalowanymi promieniście powierzchniami bocznymi talerzy, dodatkowo masuje i rozdrabnia się brzegi nacięcia, spulchniając je i wprowadzając powietrze w glebę. Naprzemiennie zamocowanymi rzędami zębów sprężynowych powierzchnię pomiędzy nacięciami rozbijają się zębami przez ich zagłębienie w glebie maksymalnie do 5 cm, usuwa chwasty oraz rozsiewa się adapterami nasiona, a rzędem zębów sprężynowych o zmniejszonym nacisku nasuwa się ziemię na nasiona. Po czym wałem, korzystnie wałem przyrzątecznym, tworzy się podłoże do zagnieżdżenia nasion.

Układ wysiewający maszyny jest jednostką elektryczną napędzającą uniwersalny wałek wysiewający w szerokim zakresie regulacji prędkości obrotowej od 0,5 do 130 obr/min. Maksymalna ilość wysiewanego materiału siewnego zależy głównie od prędkości wałka oraz jego pojemności. Wałki mogą

zapewniać wiele wariantów pojemnościowych. W standardowej wersji omawianego siewnika do użytków zielonych pojemność ta wynosi 175 g/obr.

Ziarno dozowane jest ze zbiornika, którego pojemność wynosi 200 litrów. Wałek wysiewający transportuje materiał siewny do rozdzielacza ośmiokanałowego. Materiał pneumatycznie przenoszony jest do elastycznych przewodów wysiewających, zakończonych płytkami, którymi regulować można również szerokość wysiewu.

Za dokładne sterowanie dozowaniem materiału siewnego odpowiada komputer 27. Potrzebuje on w trakcie pracy otrzymywać sygnał o czterech zasadniczych danych warunkujących precyzję. Wprowadzić do niego należy:

- ilość dawki, jaka ma zostać wysiana na hektar,
- szerokości roboczej maszyny,
- dawki, jaką dozuje wałek wysiewający podczas jednego pełnego obrotu,
- prędkości roboczej.

Urządzenie posiada dwie opcje odczytu aktualnej prędkości roboczej, za pomocą koła kopiującego lub na podstawie analizy sygnału GPS.

Głównym zadaniem wentylatora jest zapewnienie odpowiedniej prędkości transportu materiału siewnego, konstrukcja urządzenia została opracowana tak, by jednocześnie część powietrza została skierowana do wytworzenia nadciśnienia w zbiorniku. Ma to na celu przede wszystkim zapewnienie równomiernego wysiewu niezależnie od poziomu nasypu materiału siewnego w zbiorniku nasiennym, jednocześnie przeciwdziałając podwiewaniu w zbiorniku bardzo lekkich materiałów siewnych.

Standardowo wentylator występuje w wersji pracującej w zakresie swojej maksymalnej wydajności wynoszącej nie mniej jak 400 m³/h.

Możliwe jest dodatkowe zastosowanie regulatora sterującego wentylatorem. Uzyskuje się wówczas zakres czterostopniowej regulacji. Takie rozwiązanie jest szczególnie korzystne w przypadku lekkich nasion, które nie wymagają dużej energii nośnej. Skutkuje to realnym obniżeniem obciążenia instalacji elektrycznej, co przekłada się wydłużenie żywotności elementów instalacji elektrycznej ciągnika rolniczego.

Kolejnymi elementami wchodzącymi w skład maszyny jest sekcja talerzy napowietrzająco-tnących 5. Talerze te ulokowane są przed rzędami zębów sprężynowych 7. Poprzez swoją budowę nacinają ziemię a także zwiększają skłonność ziemi do aeracji, czyli jej napowietrzenia. Ich geometria oraz kształt pozwalają na większe rozdrobnienie pozostałości wewnątrz gleby, jest to bardzo istotne, gdyż znajdujące się w ziemi resztki nie są wyciągane na powierzchnię, a sam kształt talerza wywołuje efekt spulchnienia gleby. Głębokość robocza talerza określana jest na 10 cm, jest to niespotykana dotąd głębokość w tym rodzaju maszyny rolniczej. Konstrukcja urządzenia pozwala na możliwość wymiany w tej sekcji na talerze o większej lub mniejszej agresywności fali w zależności od oczekiwań wynikających z warunków glebowych, na jakich znajduje się użytk zielony. W maszynie zastosowane są różne typy talerzy o różnej falistości, mieszczące się w granicach od 4 mm do 12 mm promienia fali. W przypadku użytków zielonych, które występują na zbitych twardych ziemiach, gdzie występuje problem z odpowiednim nawodnieniem i napowietrzeniem łąki, stosuje się talerze o największym stopniu agresywności. Również w przypadku rekultywacji użytków na terenach górzystych stosuje tego rodzaju talerz, gdyż falisty kształt otrzymanego rowka zapobiega spływaniu wody w dół wzniesienia, jednocześnie regulując tym gospodarkę wodną użytku zielonego w początkowym etapie wschodów materiału siewnego. Talerze o szerokości promienia fali 4 mm zalecane są na łąki podmokłe, gdzie zbyt duża agresywność działania spowodować mogłaby usunięcie korzenia z miękkiej gleby. Należy również zaznaczyć, iż talerze te dodatkowo mieszają wstępnie wysiany nawóz z glebą na większej głębokości niż kolejne sekcje, dzięki czemu uzyskuje się zróżnicowaną głębokości wysiewu nawozu, a co za tym idzie różny okres jego rozpadu. Poprzez to zjawisko zapewnia się obecność niezbędnych składników mineralnych przez dłuższy okres wegetacji roślin.

Dwa rzędy zębów sprężynowych 7 zostały zaprojektowane w celu likwidacji chwastów zarówno tych rozwiniętych jak i w podczas ich kiełkowania czy początkowego wzrostu.

Unikatowym rozwiązaniem w konstrukcji jest fakt wykorzystania dwóch rzędów zębów o średnicy 10 mm. Tak szeroka średnica zęba powoduje możliwość uzyskania większej agresji działania na łąkę lub pastwisko. Odległość pomiędzy rzędami wynosząca 260 mm pozwala na swobodne odkładanie się usuniętych chwastów bez obawy o nadmierne kumulowanie się i zbiorowe odkładanie.

Sekcja pozwala również na usunięcie z darni obumarłych i słabo ukrzewionych roślin. Pozwala to na uzyskanie przestrzeni zapewniającej nowo wysianym roślinom rozwój. Największe znaczenie ma to

dla rośliny w początkowej fazie swojego wzrostu, gdyż szczególnie wtedy jest ona narażona na przydużenie przez występujące na użytku gatunki niepożądane.

W maszynie umieszczono dziesięć podwójnych zębów sprężynowych umieszczonych w jednym rzędzie. W czasie pracy maszyny, zęby mogą zagłębić się w glebie maksymalnie na głębokość 5 cm. Taki zakres głębokości sprawia, że w czasie zabiegu agrotechnicznego dochodzi w ziemi do rozbicia twardej skorupy gleby, a także jej dodatkowe płytsze napowietrzenie w miejscach luk technologicznych pomiędzy talerzami. Należy jednak podkreślić że zasadniczą rolą tej sekcji jest usunięcie przez zęby chwastów w różnych etapach rozwoju. Po usunięciu z gleby chwasty te są pozostawiane na powierzchni, gdzie poprzez pozbawienie ich korzeni źródła wody ulegają obumarciu poprzez uschnięcie. Przeprowadzono testy, z których wynika, iż podczas pracy można się pozbyć w granicach 92% chwastów.

Trzeci rząd zębów sprężynowych 13 o średnicy $\varnothing 8$ poprzedza sekcja aparatów wysiewających nasion roślin. Takie rozwiązanie konstrukcyjne ma na celu odpowiednie przykrycie wysianej trawy przez rząd drobniejszych zębów sprężynowych. Nie jest wskazane, aby nasiona traw lub roślin motylkowych po wysiewie znajdowały się zbyt głęboko. Wynika to z kształtu korzenia wspomnianego typoszeregu roślin, dlatego delikatne wzruszenie ziemi poprzez jeden rząd zębów sprężynowych w tym wypadku spełnia całkowicie swoje funkcje.

Jako ostatnia sekcja w maszynie występuje wał pryzmatyczny 15. Wał ten posiada hydrauliczną regulację siły docisku, a tym samym głębokości roboczej całej maszyny. Główną cechą wału pryzmatycznego jest zdolność do samooczyszczenia, wynikająca z naprzemiennego połączenia koła większego z kołem mniejszym. Kształt zęba powoduje iż wał sprawdza się także w przypadku uprawy cięższych i wilgotnych stanowisk. Jednak najważniejszą funkcją w przypadku maszyny do uprawy użytków zielonych jest fakt, iż ostre zęby tworzą podłoże do zagnieżdżenia się nasion.

Zastrzeżenia patentowe

1. Maszyna do uprawy i nawożenia użytków zielonych, zawierająca ramę z uchwytem z umieszczonym na niej siewnikiem, który składa się korzystnie z dwóch skrzyń oraz do ramy na przodzie zamocowana jest na uchwytych sprężynowych włóka, która składa się z dwóch części, lewej i prawej, połączonych jedną belką poprzeczną, **znamienna tym**, że za sekcją włók znajdują się adaptory (29) wysiewające nawóz i rząd tnących i napowietrzających talerzy (5), a następnie umieszczona jest pierwsza sekcja zębów (7), składająca się korzystnie z dwóch rzędów zębów sprężynowych, a za nimi rząd zębów sprężynowych (13) o mniejszym nacisku na glebę niż nacisk wspomnianej pierwszej sekcji i przy zębach sprężynowych są zamocowane adaptory (28) wysiewające materiał siewny, a na końcu ramy znajduje się wał (15).
2. Maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że talerze (5) rozmieszczone rzędem są zamocowane rozłącznie w gniazdach (6), umieszczonych na kształtownikach podłużnych.
3. Maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że talerze (5) na powierzchniach bocznych posiadają wykonane zafalowania rozmieszczone promieniście o wielkości promienia fali od 4 mm do 12 mm.
4. Maszyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zęby sprężynowe (7, 7a) mocowane są na tulejach ślizgowych (8), połączonych dźwignią (9) z kształtownikiem z regulacją (10).

Rysunki

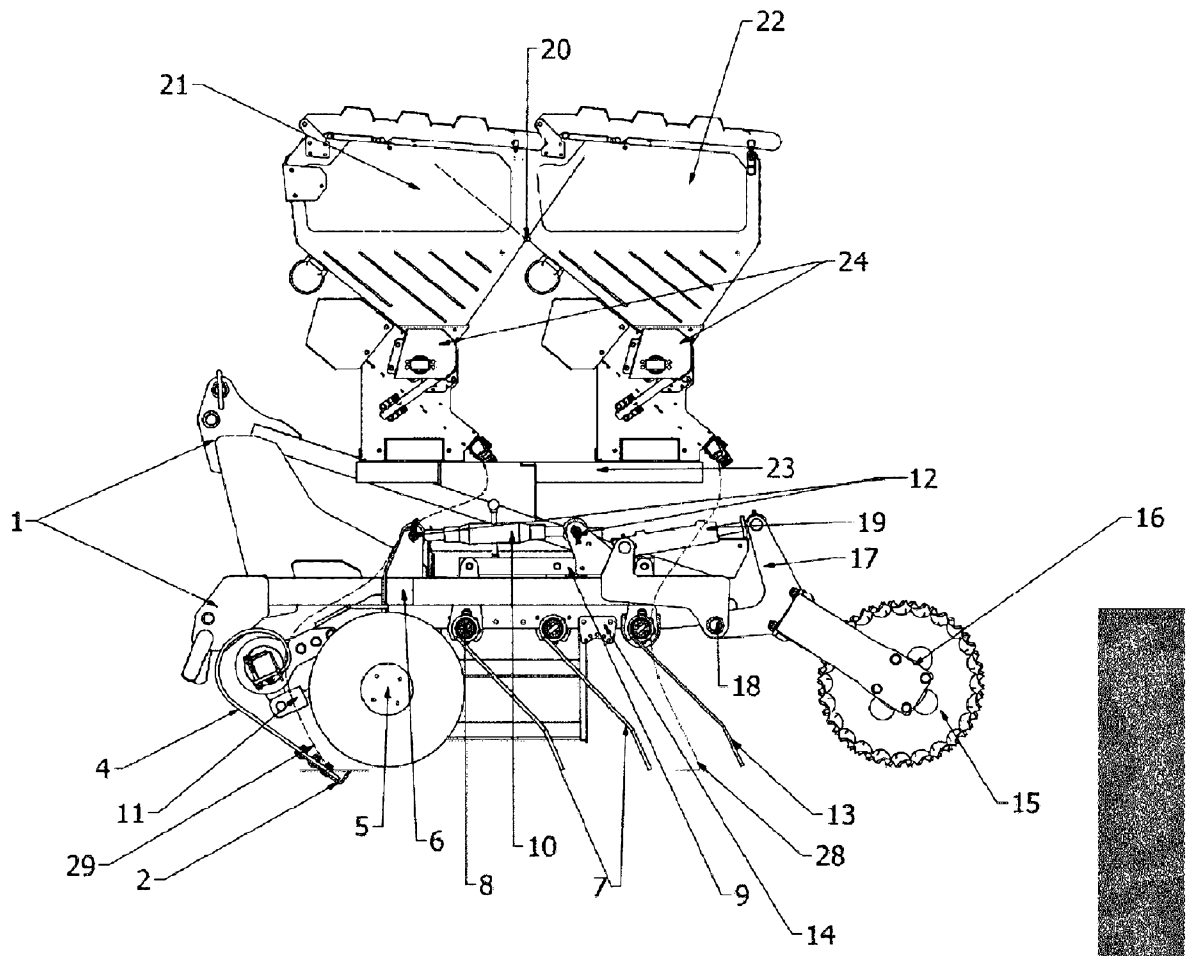


Fig.1

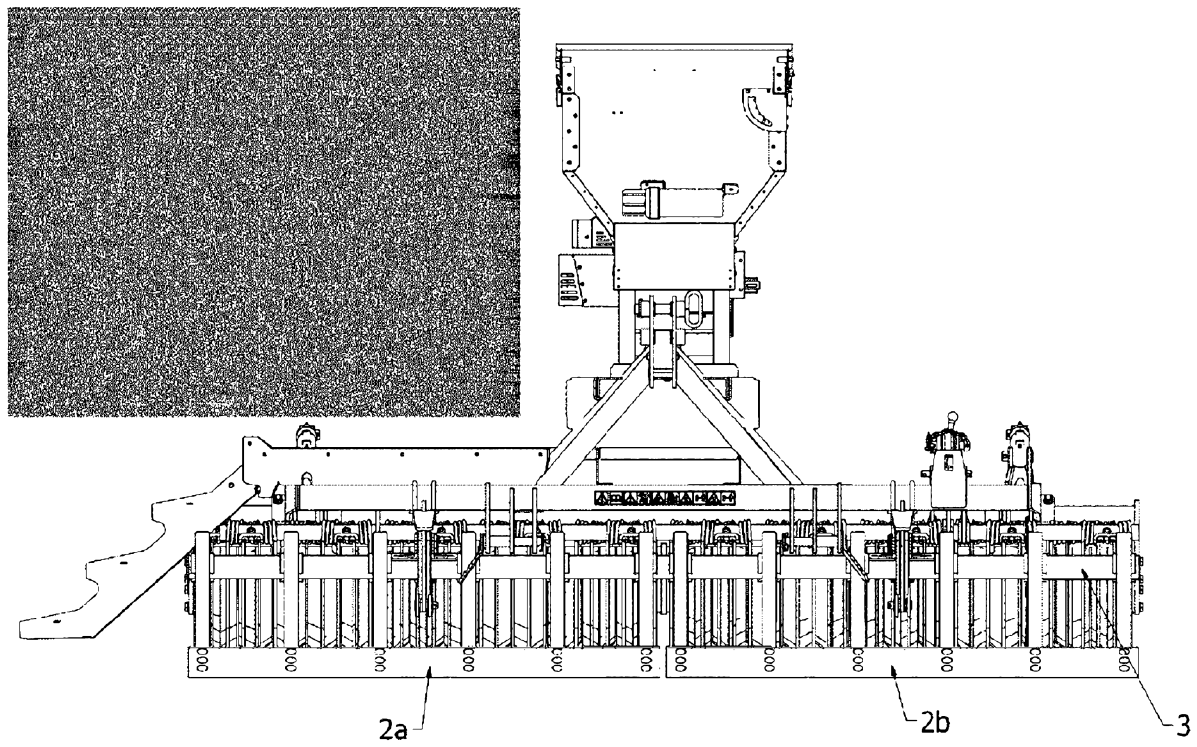


Fig.2

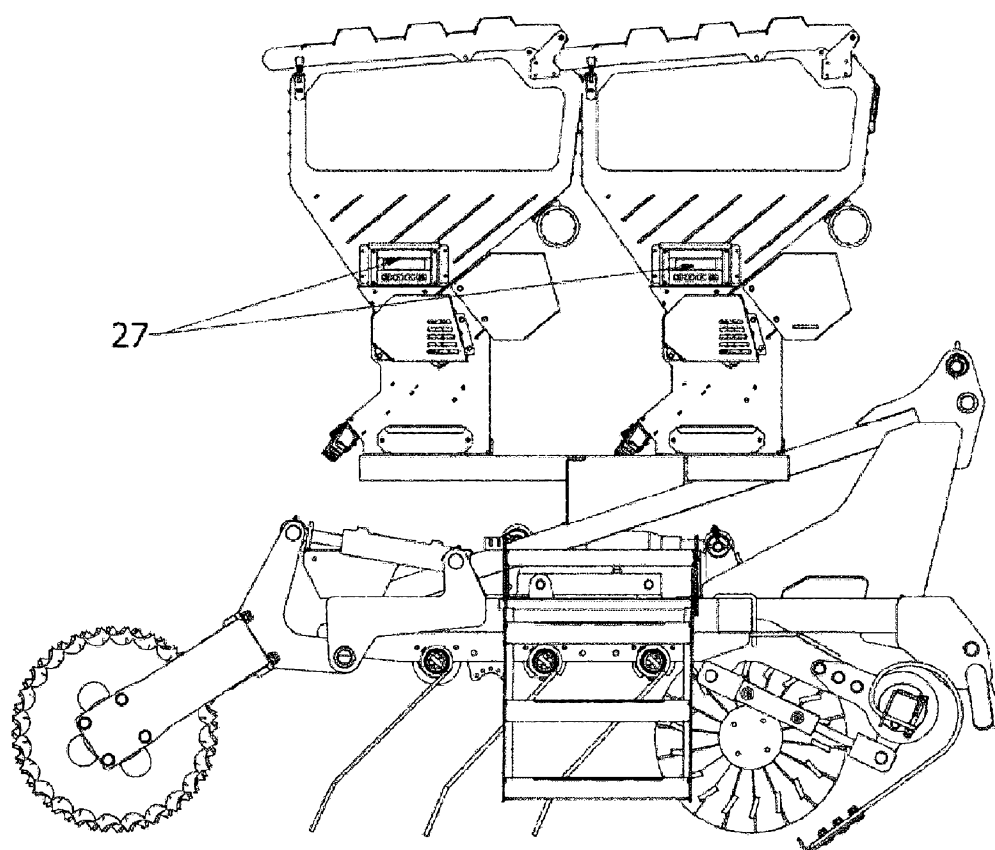


Fig.3

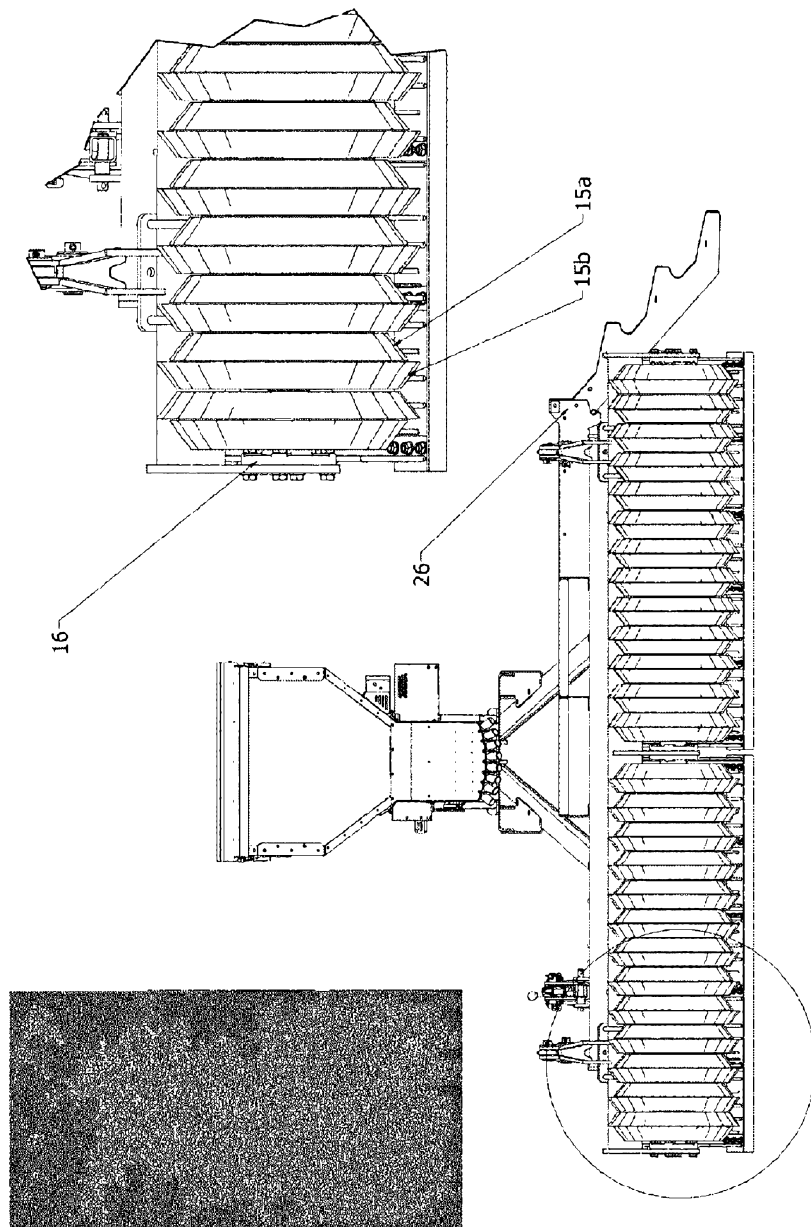


Fig.4

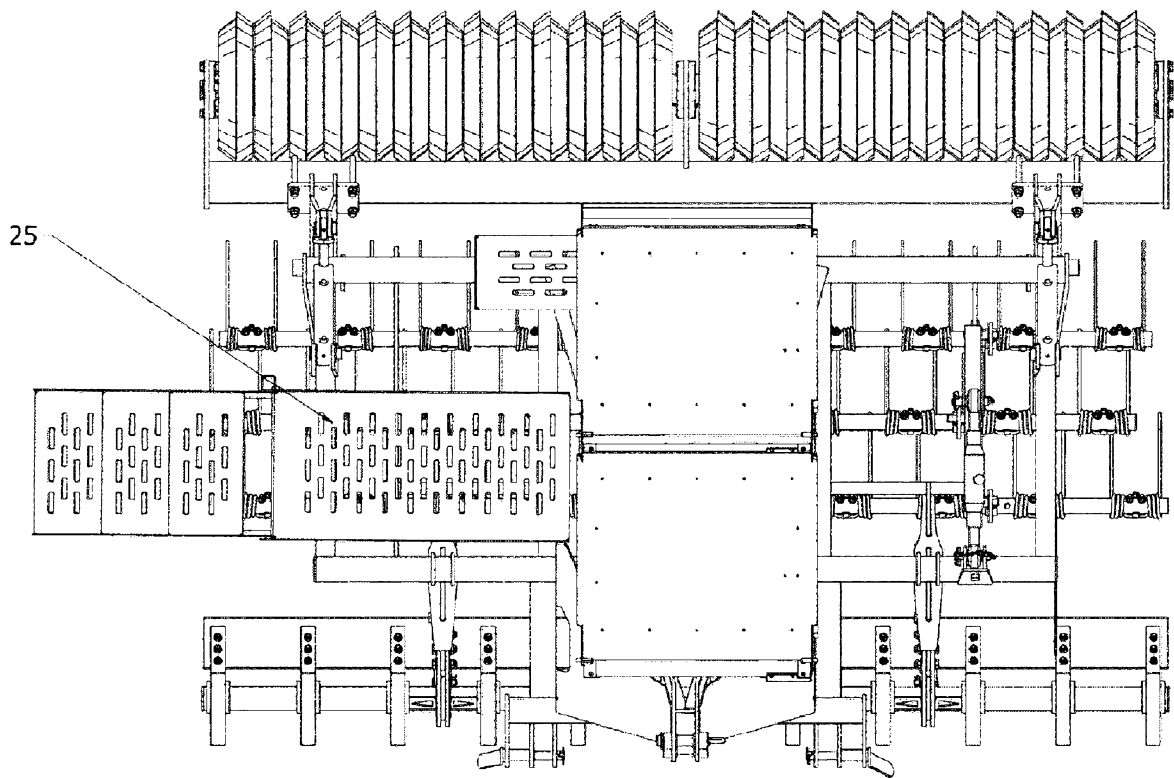


Fig.5