

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242170 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435667**

(22) Data zgłoszenia: **2020.10.13**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.04.19 BUP 16/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.23 WUP 04/2023**

(51) MKP:

A01D 45/02 (2006.01)

A01D 43/08 (2006.01)

A01D 34/83 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**SAGGRA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wolica Pusta, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ŁUKASZ GIERZ, Czołowo, PL
JAN SZYMENDERSKI, Książ Wielkopolski, PL
ALEKSANDRA BISZCZANIK, Poznań, PL
KRZYSZTOF WAŁĘSA, Poznań, PL
MAŁGORZATA SUDNIK-LISIECKA, Klęka, PL
MARCIN PĘDZIŃSKI, Poznań, PL
DAWID WYSOCZYŃSKI, Jarocin, PL

(74) Pełnomocnik:

Marcin Walkowiak, Dobra, PL

(54) Tytuł:

Adapter do przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy

PL 242170 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompaktowy adapter do przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy rozdrabniający i mulczujący resztki poźniwne oraz ściernisko kukurydzy, agregowany do przyrządu żniwnego kombajnu zbożowego.

Podczas zbioru zbóż, a w szczególności kukurydzy w celu pozyskania ziarna, powszechnie stosowaną metodą jest zerwanie i omłot kolb bezpośrednio na polu. Do tego celu stosowane są kombajny zbożowe wyposażone w odpowiednio przystosowane przyrządy żniwne bądź kombajny specjalne. Przy zastosowaniu kombajnu zbożowego do zbioru kukurydzy wymaga zastosowania w miejsce standardowego zespołu żniwnego, przyrządu żniwnego z adapterem obrywającym kolby oraz wymaga zmian w zespole młódcym i czyszczącym kombajnu.

Zbiór kukurydzy w celu pozyskania ziarna związany jest z pozostawieniem na powierzchni pola resztek poźniwnych, które stanowią: łodygi, liście oraz rdzenie kolbowe, które ze względów agrotechnicznych wymagają rozdrobnienia oraz wymieszania z warstwą gleby. Można przyjąć, że w zależności od rodzaju uprawianej odmiany kukurydzy, pozostawiany na powierzchni pola plon resztek kukurydzianych wynosi nawet do 30 t/ha.

Głównym celem rozdrobnienia resztek poźniwnych jest pocięcie ich tak, aby podczas dalszych operacji agrotechnicznych możliwe było ich jak najbardziej dokładne wymieszanie z glebą. Dzięki temu organizmy żyjące w glebie znacznie lepiej radzą sobie z ich rozkładem do postaci związków próchnicznych. Dodatkowo, rozdrobnione resztki poźniwne charakteryzują się większą powierzchnią, na której mogą oddziaływać bakterie przyspieszające rozkład.

Jednym z podstawowych problemów uprawy kukurydzy w celu pozyskania ziarna, szczególnie stosowanej rokrocznie bez zmianowania, jest nadmierna ekspansja szkodnika charakterystycznego dla tej rośliny – omacnicy prosowianki. Szkodnik ten pasożytuje wewnątrz łodyg kukurydzy, osłabiając je i zaburzając transport wody i substancji odżywczych wewnątrz rośliny. Oprócz osłabienia łodyg, co może prowadzić do łamania się roślin, omacnica wyrządza szkody w liściach, prowadząc do pogorszenia warunków fotosyntezy, a także w kolbach – powodując uszkodzenia ziarna. Dodatkowo obecność omacnicy prosowianki sprzyja rozwojowi i nadmiernej ekspansji chorób grzybiczych.

Jedną z podstawowych metod walki z tym szkodnikiem, jest profilaktyka przeciwko jego namnażaniu się. Resztki poźniwne kukurydzy, w postaci łodyg i fragmentów kolb, które są nierozdrobione stanowią korzystne warunki do prezimowania larw omacnicy. Przy rokrocznej uprawie tej rośliny, nierozdrobnienie pozostałości po żniwach stanowi niekorzystną praktykę, umożliwiającą prezimowanie larw omacnicy i mogącą skutkować przyszłą podwyższoną ekspansją tego szkodnika.

Z tego względu rozdrabnianie i mulczowanie resztek poźniwnych po zbiorze kukurydzy jest popularnym zabiegiem agrotechnicznym. Istotnym jest, aby zabieg ten wykonać w taki sposób, aby nierozdrobione części roślin pozostałe nad powierzchnią gleby były jak najmniejsze, w związku z czym pożądanym jest, aby rozdrabnianie-mulczowanie odbywało się tuż przy powierzchni gruntu.

Obecnie stosowane metody rozdrobnienia pozostałości poźniwnych kukurydzy w większości przypadków opierają się na zastosowaniu dodatkowych maszyn rolniczych zagregowanych z ciągnikami rolniczymi. Zazwyczaj w tym celu stosuje się: rozdrabniacze bijakowe, mulczery łańcuchowe, agregaty ścierniskowe lub agregaty talerzowe. Wymaga to wyposażenia gospodarstwa w specjalną maszynę i ciągnik rolniczy oraz wykonywanie dodatkowych zabiegów polowych po zbiorze kukurydzy przez kombajn. Związane jest to z dodatkowym obciążeniem ekonomicznym, niekorzystnym oddziaływaniem na środowisko poprzez emisję spalin oraz ugniataniem gleby w miejscach przejazdów. Dodatkowy przejazd roboczy ciągnikiem rolniczym w celu rozdrobnienia resztek poźniwnych kukurydzy wymaga również określonej ilości czasu, co przy większych arealach uprawy przekłada się na znaczne koszty.

W związku z powyższymi, rozdrabnianie resztek poźniwnych kukurydzy najkorzystniej jest więc przeprowadzić równocześnie ze zbiorem ziarna, za pomocą dodatkowego oprzyrządowania, dla którego źródłem energii i ustrojem nośnym będzie kombajn zbożowy, wykonujący jednocześnie zbiór kukurydzy w celu pozyskania ziarna.

Znane są w technice rozwiązania oprzyrządowania rozdrabniającego resztki poźniwne kukurydzy, szczególnie w obszarze maszyn rolniczych agregowanych do ciągników. Również producenci przyrządów żniwnych dla kombajnów zbożowych, przeznaczonych do zbioru kukurydzy proponują swoje autorskie rozwiązania rozdrabniaczy zintegrowanych z przyrządem żniwnym. W takim przypadku źródło napędu tego mechanizmu stanowi najczęściej przyrząd żniwny lub przenośnik pochyły pomiędzy przy-

rządem żniwnym, a zespołem omłotowym kombajnu. Znane są również rozwiązania adapterów doczepianych do kombajnu, gdzie ich źródłem energii są dodatkowe silniki spalinowe. Urządzenia zintegrowane z przyrządem żniwnym umieszczone są zazwyczaj pod jego spodem. Stanowią je najczęściej rozdrabniacze bijakowe o poziomej lub nożowe o pionowej osi obrotu. Podstawową zaletą takich rozwiązań jest przeprowadzenie procesu mulczowania, przed przygnięciem resztek przez koła kombajnu.

Firma Geringhoff w swojej ofercie posiada dwa rozwiązania konstrukcyjne przystawek do kukurydzy, które są wyposażone w układ rozdrabniający łodygi kukurydzy. Istotą pierwszego z nich, przystawki Rota Disc, jest wyposażenie jej w dwa rotory wciągające łodygi kukurydzy oraz trzeci rozdrabniający. Każdy z nich ma poziomą oś obrotu, która jest równoległa do kierunku jazdy kombajnu podczas zbioru. Rotor rozdrabniający posiada 15 tarcz tnących i obraca się w kierunku przeciwnym do przepływu materiału do cięcia. Rotor rozrywa i rozgniata części łodygi kukurydzy oraz pozostałe resztki poźniwne, które dostają się w jego obszar, spadając z kanału wciągającego zespołu zrywającego kolby kukurydzy.

Drugie rozwiązanie firmy Geringhoff, przystawka Horizon Star II, zbudowana jest podobnie jak rozwiązanie Rota Disc, jednakże dodatkowo wyposażone jest w tzw. docinacz, czyli parę noży tnących, przymocowanych do rotora, obracającego się w osi pionowej, równoległej do osi łodyg kukurydzy. Zadaniem tego rozdrabniacza, jest ścinanie i przecinanie łodyg kukurydzy, do postaci względnie krótkich odcinków. Jedną z odmian tej przystawki ma możliwość również przycinania ścierniska, na pewnej wysokości. W tym przypadku istotne jest to, że płaszczyzna utworzona przez obracające się noże rotora tnącego jest w przybliżeniu równoległa do płaszczyzny utworzonej przez powierzchnię gleby. W wyniku tego, wysokością tej płaszczyzny (a jednocześnie wysokością koszenia) regulowana jest długość części łodyg kukurydzy, pozostałych ponad powierzchnią gruntu.

Rozwiązanie firmy Claas, stanowiące przystawkę Corio Conspeed, wyposażone jest w tzw. docinacz, czyli rotorowy rozdrabniacz nożowy o pochylonej w płaszczyźnie pionowej osi obrotu. Jego zadaniem jest cięcie łodyg na odcinki, za pomocą obracających się dwóch ostrzy, zamontowanych w tej samej płaszczyźnie, ale rozstawionych co 180°. Istotnym w przypadku tego rozwiązania jest to, że oś obrotu rotora z nożami jest nieco odchylona względem pionu, w wyniku czego płaszczyzna działania noży nie jest równoległa do powierzchni gruntu, co skutkuje dodatkowym działaniem rozdrabniającym na części łodyg wystające z gleby. Należy jednak zauważyć, że rozwiązanie konstrukcyjne tej przystawki nie dopuszcza to przycięcia łodyg przy samej glebie.

Firma Capello ma w swojej ofercie przystawki Quasar i Diamant, które oferują funkcjonalność rozdrabniania resztek poźniwnych kukurydzy. W obu przypadkach zespół rozdrabniający umieszczono pod łańcuchem wciągającym łodygi. Zbudowany jest on z tzw. docinacza, na który składa się bęben o pionowej osi obrotu z zamontowanymi dwoma lub trzema nożami. Rozwiązanie to zapewnia dość dokładne ścinanie łodygi kukurydzy na fragmenty o niewielkich rozmiarach.

Wyżej wymienione rozwiązania, wspólnie charakteryzują się tym, że oferują funkcjonalności związane ze ścinaniem łodyg kukurydzy, jednakże nie zapewniają ich niszczenia tuż przy powierzchni gruntu. Kolejną wadą wyżej wymienionych rozwiązań jest fakt, że wysokość pozostałej części łodygi kukurydzy, która połączona jest z korzeniem pozostałym w glebie, zależna jest od wysokości koszenia kukurydzy, która ze względu na warunki wzrostu roślin oraz jej odmianę może być różna. Dodatkowo, zastosowane w wyżej wymienionych rozwiązaniach rozdrabniacze nożowe, nie są odporne na oddziaływanie drobin gleby oraz kamieni, w związku z czym ewentualne nierówności na powierzchni gruntu, powodujące dostawanie się tych materiałów do elementów roboczych powoduje ich szybkie zużycie.

Rozwiązanie firmy John Deere, stanowiące przystawkę do kukurydzy StalkMaster, w zależności od wersji wyposażone może być w rotor, którego noże nie powinny wchodzić w kontakt z gruntem, docinający łodygi o pionowej osi obrotu oraz w płyty sprężyste, zamontowane na końcu przyrządu żniwnego kombajnu, które są sprężyste dociskane do powierzchni gruntu. Ich głównym zadaniem jest dogniatanie i przełamanie pozostałej części łodygi kukurydzy, która pozostała po docinaniu jej rotorem na pewnej wysokości. Rozwiązanie to zapewnia zniszczenie łodygi poprzez pocięcie jej wyższej części i zgniecenie fragmentu bezpośrednio przy gruncie. Wadą tego rozwiązania w aspekcie profilaktyki przeciw szkodnikom jest fakt, że pomimo iż łodyga jest rozgnieciona przez płyty sprężyste, to nadal pozostaje nierozdrobniona, przez co może stanowić siedlisko omacnicy.

Na podobnej zasadzie działa rozwiązanie Stalkbuster firmy Kemper, zastosowane w przystawce do zbioru kukurydzy w celu pozyskania masy zielonej. Rozwiązanie to również posiada rotor z nożami docinającymi łodygę o pionowej osi obrotu, jednakże zgodnie z wytycznymi producenta noże te mogą pracować w częściowym kontakcie z glebą, ponieważ ich powierzchnie pokryte są odpowiednio dosto-

sowanymi do tego celu materiałami. Dodatkowo za rotorem w sposób ślizgowy porusza się belka, dogniatająca pozostałe fragmenty łodyg, (które nie są docięte) do gleby, przy czym jest ona dociskana sprężystością. Taka konfiguracja przystawki rozdrabniająco-mulczującej zapewnia pożądane rozdrobnienie i wstępne wymieszanie resztek poźniwnych z płytką warstwą gruntu. Rozwiązanie to jednak, nie może być zastosowane w rozpatrywanej aplikacji, ponieważ podczas koszenia kukurydzy w celu pozyskania ziarna, ilość resztek poźniwnych jest dużo większa niż w przypadku pozyskiwania masy zielonej. Rozwiązanie to jest przewidziane jedynie do rozdrabniania krótkich części łodyg, których obecność wynika jedynie z pewnej niezerowej wysokości koszenia. W przypadku dużej ilości masy, jak przy koszeniu w celu pozyskania ziarna, przystawka ta ma tendencje do zapychania się.

Rozwiązanie firmy Claas w przystawkach z serii SL stanowi rozdrabniacz nożowy, którego oś obrotu jest pozioma, prostopadła do kierunku jazdy podczas koszenia. Elementy robocze stanowią wygięte noże z łukową częścią roboczą, przymocowane do obracającego się wału. Istotą rozwiązania jest szarpanie i rozrywanie pozostałości łodyg kukurydzy tuż nad powierzchnią gruntu. Wadą tego rozwiązania w aspekcie rozpatrywanego zastosowania jest istotnie ograniczona trwałość elementów roboczych w przypadku kontaktu z glebą oraz brak możliwości niezależnej regulacji wysokości rozdrabniania, która zależy od aktualnej wysokości koszenia kukurydzy.

Urządzenie znane z opisu patentowego EP3479677 przeznaczone jest do mulczowania m.in. ściernisk po kukurydzy. W rozwiązaniu tym uwzględniono niezależne urządzenie wykorzystujące wał z łopatkami umieszczonymi na obwodzie. Całość urządzenia wyposażono w dość skomplikowany układ czujników w celu monitorowania procesu mulczowania. Ułożenie łopatek roboczych powoduje równoczesne rozdrabnianie resztek i naruszanie powierzchni gleby, co będzie skutkowało szybszym zużyciem elementów roboczych.

Rozwiązanie znane z opisu patentowego CA2188491C wyposażone jest w wał z bębniem posiadającym przeciwbieżne, współosiowe ostrza tnące. Zespół napędu pasowego przekłada obrót koła napędowego na obrót w dwóch różnych kierunkach na wrzecionach umieszczonych wzdłuż urządzenia, przy czym każde wrzeciono zawiera ostrze i narzędzie do mulczowania. Urządzenie to służy jedynie do rozdrabniania masy roślinnej, bez wymieszania jej z glebą.

Rozwiązanie znane z opisu RU2577893 również jest przeznaczone do koszenia i rozdrabniania m. in. resztek kukurydzy wykorzystując obracający się poziomo wał, wyposażony w dużą liczbę ostrzy tnących umieszczonych na nim, które rozdrabniają przepływającą przez nie masę.

Wyżej wymienione rozwiązania, znane z opisów patentowych, łącznie charakteryzują się tym, że wymagają zagregowania z ciągnikiem rolniczym i nie nadają się do połączenia z przystawką do zbioru kukurydzy kombajnu zbożowego ze względu na wymiary gabarytowe, masę oraz sposób przekazywania napędu.

Rozwiązanie znane z opisu EP3269223 charakteryzujące się bezpośrednim połączeniem pomiędzy przyrządem żniwnym, a adapterem do niszczenia łodyg kukurydzy. Rozwiązanie to wykorzystuje ruchome płozy do podążania za kształtem gruntu oraz elementy do łamania i rozdrabniania pozostałości poźniwnych, które działa na zasadzie rotora o poziomej osi obrotu, prostopadłej do kierunku jazdy kombajnu podczas koszenia kukurydzy, przy czym rotor wyposażony jest w zagięte noże. Rozwiązanie to charakteryzuje się tym, że zastosowane pomiędzy nożami płozy, ograniczają jego funkcjonalności w przypadku zbieżności z idealnego toru jazdy podczas koszenia. Dodatkowo płozy ograniczają minimalną wysokość, na jakiej łodygi mogą zostać ścięte.

Kolejne rozwiązanie znane z opisu DE102004020447 wykorzystujące przystawkę do kombajnu w celu zapobieganiu rozprzestrzenianiu się szkodników poprzez rozdrobnienie resztek poźniwnych kukurydzy. Opis patentowy definiuje metodę ochrony, w której wykorzystywane jest urządzenie mechanicznie rozdrabniające resztki poźniwne i jest bezpośrednio zamocowane pod hederem kombajnu. Metoda wskazuje na zaletę jednoczesnego zbierania oraz rozdrabniania resztek w celu zapobiegania pasożytom oraz grzybom, przy czym wskazuje, że maksymalny wymiar rozdrobnionych łodyg kukurydzy powinien wynosić 5 cm, co jest korzystne ze względu na zwalczanie omacnicy. Opis ten nie wskazuje natomiast jednoznacznego rozwiązania konstrukcyjnego przystawki do mulczowania, mogącej mieć zastosowanie w przyrządzie żniwnym kombajnu przystosowanego do zbioru kukurydzy.

Rozwiązanie znane z opisu DE102012206720 przedstawiono metodę ścinania kukurydzy poprzez tępe narzędzie udarowo rozbijające łodygi ścinanych roślin. Pod tarczą tnącą zamocowany jest element uderzeniowy, który obraca się podczas pracy i którego przednia powierzchnia jest zaokrąglona w kierunku osiowym tarczy tnącej i lub w kierunku obrotu tarczy tnącej, tworząc w ten sposób wypukłą powierzchnię czołową. Roślinność nie jest przecinana przez zaokrąglony bijak, który ze względu na swój zaokrąglony kształt nie daje efektu cięcia, lecz jest dokładnie postrzępiony przez tępe uderzenie i na

wystarczająco niskiej wysokości roboczej od ziemi. Należy zauważyć, że w przypadku znacznych nierówności terenu rozwiązanie to nie pozwoli na rozdrabnianie resztek na zadowalająco niskim poziomie.

Rozwiązanie według opisu US20110179758 służy do rozdrabniania resztek kukurydzy. Zastosowano w nim wałki zamontowane pod przyrządem żniwnym kombajnu do kukurydzy, rozstawione na szerokości odpowiadającej szerokościom rzędów kukurydzy. Rozwiązanie to nie wykorzystuje dodatkowej mocy kombajnu opierając się na napędzie walców poprzez popychanie ich podczas jazdy, co z jednej strony jest zaletą. Z drugiej jednak strony, taki sposób napędu dyskwalifikuje to rozwiązanie ze względu na fakt, że regulacja prędkości koszenia będzie wpływać na jakość i sprawność rozdrabniania. Fakt ten może być kłopotliwy przykładowo w łanie, który charakteryzuje się większą ilością masy i wymaga zmniejszenia prędkości ze względu na możliwości omlotowe kombajnu, jednocześnie większa podaż masy trafi na rozdrabniacz pracujący z mniejszą efektywnością.

Zastosowanie ulepszonych wałków łodygowych w klasycznej przystawce do zbioru kukurydzy, jak wskazuje wynalazek opisany według US10039232, nie umożliwi odcięcia łodygi na poziomie gruntu, co pozwala jedynie lepiej rozdrabniać ściętą łodygę pozostawiając nadal część ścierniska.

Rozwiązanie według opisu DE3713025, charakteryzuje się tym, że za urządzeniem tnącym znajduje się wałek, który obraca się poprzecznie do kierunku jazdy z osią poziomą, który może się swobodnie obracać lub mieć wymuszony napęd. Rozwiązanie to pozwala na częściowe wyciągania łodyg z gruntu podczas poruszania się kombajnu, jednakże nie zapewnia to pożądanego ich rozdrobnienia.

Znane jest również rozwiązanie według opisu US2019254230, w którym zastosowano pod przyrządem żniwnym do zbioru kukurydzy płyty, połączone z nim wahliwie i sprężyste, mające za zadanie przewracanie i miażdżenie łodyg. Rozwiązanie to nie zapewnia jednak ich rozdrobnienia, co z punktu widzenia szkodników nie przynosi znaczących korzyści.

Rozwiązanie znane z opisu patentowego WO2008104816, charakteryzuje się tym, że do przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy zamontowany jest docinacz, w formie rotora o pionowej osi obrotu z nożami. Jest on zawieszony w taki sposób, że kopiuje poziom gruntu, w związku z czym uciną łodygi na stałej wysokości niezależnie od wysokości koszenia. Wadą tego rozwiązania w aspekcie rozpatrywanej aplikacji jest brak możliwości ucinania łodyg przy samej powierzchni gruntu, a także wrażliwość na nierówności wzdłużne powierzchni, które mogą powodować zagłębienie się nieprzystosowanych do tego noży, w glebę co powoduje ich szybkie zużycie.

Rozwiązanie znane z opisu WO2009007763 charakteryzuje się zastosowaniem rotora z prostymi nożami, o osi obrotu zlokalizowanej w płaszczyźnie pionowej odchylonej o pewien kąt od pionu. Dzięki temu łodygi są przecinane na fragmenty o niewielkiej długości. Podobnie jednak jak we wszystkich rozwiązaniach z ostrzami, łodyga nie jest ucinana przy powierzchni, ze względu na ryzyko zagłębienia się w glebie i uszkodzenia.

W rozwiązaniu według EP3272199B1 zastosowano przystawkę rozdrabniającą pozostałości poźniwe z bijakiem, którego części uderzające są montowane na elemencie sztywnym lub na łańcuchu. Dodatkowo układ z bijakiem jest pochylony pod kątem względem poziomu gruntu. Należy zauważyć, że w przypadku zbioru kukurydzy w celu pozyskania masy zielonej, większość masy kukurydzy jest ścinana i pobierana niżej niż w przypadku kukurydzy na ziarno. W przypadku kukurydzy zbieranej w celu pozyskania ziarna, pozostałości poźniwych jest więcej, przez co jeden rząd bijaków zamocowanych na łańcuchach może być niewystarczający do rozpatrywanego przypadku.

Z opisu DE3515295A1 znane jest rozwiązanie, w którym do rozdrobnienia resztek poźniwych kukurydzy wykorzystywany jest wał z bijakami, a układ ten połączony jest z kombajnem ruchomo przez przegub oraz wykorzystując łańcuch, dzięki czemu układ zapewnia prowadzenie zgodne z ukształtowaniem terenu. Przedstawione rozwiązanie ma na celu również zapewnienie bardziej równomiernego rozrzucaenia rozdrobnionych resztek.

Zastosowanie rozdrabniacza nożowego z regulowaną wysokością cięcia znane jest za wynalazku US3984966A. Rozwiązanie to nie wykorzystuje śledzenia ukształtowania terenu, a opiera się na niezależnej i ręcznej regulacji wysokości rozdrabniacza nożowego przez operatora z poziomu kabiny. Niekorzystnym jest wymaganie kontroli ustawienia noży i wysokości prześwitu nad glebą przez kombajnistę.

Istotą wynalazku jest adapter do przyrządu żniwnego (hedera) do zbioru kukurydzy. Adapter zawiera zawieszoną wahadłowo pod przyrządem żniwnym do zbioru kukurydzy ramę główną. Przód ramy głównej połączony jest z przyrządem żniwnym trwale rozłącznie za pomocą przedniego sworznia zawieszenia. Centralna część ramy głównej łączy się z przyrządem żniwnym trwale rozłącznie poprzez siłownik podnoszenia i docisku. Siłownik ten podparty jest wahadłowo pod przenośnikiem pochyłym

kombajnu poprzez sworzeń mocowania siłownika oraz sworzeń centralny zawieszenia. Nadto ze sworzniem mocowania siłownika łączy się trwale rozłącznie, wahadłowo siłownik podnoszenia przyrządu żniwnego. Rama główna posiada z mocowane w przedniej części zespoły rozdrabniaczy bijakowych i umieszczony za nimi zespół wału dogniatająco-mieszającego. Zespoły rozdrabniaczy bijakowych są zwielokrotnione na całej szerokości przyrządu żniwnego kombajnu i znajdują się tuż za przyrządem żniwnym, pod jego przenośnikiem pochyłym. Zespół wału dogniatająco-mieszającego znajduje się za zespołami rozdrabniaczy bijakowych, a przed kołami jezdnyymi kombajnu. Konstrukcja taka umożliwia rozdrabnianie i wstępne wymieszanie z warstwą powierzchniową gleby, resztek poźniwnych kukurydzy w postaci łodyg, liści oraz fragmentów kolb i kwiatów, przy czym przejazd roboczy rozdrabniacza następuje równocześnie z przejazdem roboczym podczas zbioru kukurydzy w celu pozyskania ziarna. Nadto pozwala na niezależność wysokości pracy adaptera od wysokości pracy przyrządu żniwnego.

Korzystnie jeden zespół rozdrabniacza bijakowego obsługuje dwa rzędy ścinanej kukurydzy, w związku z czym liczba zespołów rozdrabniacza bijakowego jest dwukrotnie mniejsza od liczby rzędów obsługiwanych przez przyrząd żniwny. Zespół wału dogniatająco-mieszającego jest jeden dla całej szerokości roboczej przyrządu żniwnego, przy czym zewnątrz boki adaptera posiadają osłony boczne, a do ramy głównej za zespołem rozdrabniacza przymocowana jest trwale rozłącznie, korzystnie poprzez sworzeń centralny zawieszenia osłona tylna zespołu rozdrabniacza. Osłony boczne mają na celu ograniczenie rozrzucania rozdrobnionych resztek poźniwnych z zespołu rozdrabniacza bijakowego do szerokości zespołu wału dogniatająco-mieszającego.

Osłona tylna zespołu rozdrabniacza ma na celu kontrolowanie zapychanie się zespołu rozdrobnionymi przez rozdrabnianie i mulczowane resztki.

Optymalnie zespół rozdrabniacza bijakowego składa się z wału głównego zamontowanego za pomocą podpory łożyskowej do ramy głównej adaptera. Podpora łożyskowa umożliwia jedynie ruch obrotowy wału głównego, a podpora łożyskowa ustala kąt odchylenia osi obrotu wału głównego od położenia pionowego, w zakresie od 1° do 20° , przy czym kąt ten może być regulowany podczas czynności obsługowych adaptera.

Korzystnym jest także kiedy zespół rozdrabniacza bijakowego ma zamontowane na wale głównym dwie sztuki uchwytów elementu rozdrabniającego, do których zamontowane są elementy rozdrabniające w postaci łańcuchów lub noży, przy czym uchwyty uchwytów elementu rozdrabniającego są zamontowane na różnych wysokościach, które mogą być zmienione podczas czynności obsługowych adaptera.

Korzystnie elementem napędzającym ruch obrotowy łożyskowanego wału głównego z uchwytami i elementami rozdrabniającymi jest silnik o ruchu obrotowym. Silnik może być hydrauliczny, elektryczny lub pneumatyczny, przy czym nie wymagane jest stosowanie żadnej przekładni mechanicznej pobierającej napęd z przenośnika pochyłego lub przyrządu żniwnego kombajnu.

Przewiduje się także, że zespół wału dogniatająco-mieszającego zamontowany jest do ramy głównej adaptera poprzez podporę, która jest montowana za pomocą połączeń śrubowych do ramy głównej, a zespół wału dogniatająco-mieszającego składa się z obrotowego wału łożyskowanego w podporze, przy czym do wału zamontowane są kolce. Mocowanie trwale rozłącznie pozwala na szybki demontaż podczas niesprzyjających warunków pracy czy też podczas czynności obsługowych. Zadaniem kolców jest wciskanie rozdrobnionych resztek poźniwnych w wierzchnią warstwę gleby i przemieszanie ich z nią, a także wywołanie ruchu obrotowego wału, który nie jest napędzany innym mechanizmem, podczas jego przetaczania po powierzchni gleby, przy czym zadaniem obrotowego wału jest stanowienie ostoi dla kolców oraz dogniatanie mieszaniny resztek poźniwnych i gleby.

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku uzyskano następujące efekty techniczno-użytkowe:

- przystawka do zbioru kukurydzy na ziarno może pracować wyżej co powoduje mniejsze zużycie elementów przystawki, gdyż na niższych partiach łodyg kukurydzy znajduje się więcej piasku (kwarcu) powodującego zużycie ścierny, jak również kombajn może uzyskać większe wydajności;
- wystające łodygi pozostające na polu są rozdrabniane i eliminujemy środowisko rozwoju szkodnika (omacnicy) oraz nie ma konieczności przejazdu kolejnym agregatem w celu mulczowania wystających łodyg (mniejsze koszty uprawy, oszczędność czasu, nie emitujemy związków toksycznych do środowiska, gdyż oszczędzamy paliwo, które ciągnik z mulczerem spala rozdrabniając łodygi kukurydzy).

Wynalazek w przykładowym wykonaniu został zilustrowany na rysunkach, gdzie fig. 1 przedstawia schemat ideowy przystawki do zbioru kukurydzy z adapterem rozdrabniająco-mulczującym resztki

pożniwne kukurydzy w rzucie z boku, a fig. 2 przedstawia przystawkę do zbioru kukurydzy z adapterem rozdrabniająco-mulczującym resztki pożniwne kukurydzy w rzucie z przodu.

Adapter do przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy rozdrabniająco-mulczujący resztki pożniwne kukurydzy w przykładzie realizacji zawiera zespół rozdrabniacza bijakowego A oraz zespół wału dogniatająco-mieszającego B. Obydwa zespoły A i B przytwierdzone są do ramy głównej 4 adaptera rozdrabniająco-mulczującego. Rama 4 zawieszona jest wahadłowo pod przyrządem żniwnym do zbioru kukurydzy 1 za pomocą przedniego sworznia zawieszenia adaptera 15 oraz siłownika podnoszenia i docisku adaptera 14. Siłownik podnoszenia i docisku adaptera 14 podparty jest wahadłowo pod przenośnikiem pochyłym kombajnu 2 poprzez sworzeń mocowania siłownika adaptera 17 oraz sworzeń centralny zawieszenia adaptera 16. Regulacja wysokości koszenia przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy 1 realizowana jest przez siłownik podnoszenia przyrządu żniwnego 3, w który standardowo wyposażony jest kombajn, który również połączony jest z przenośnikiem pochyłym kombajnu (gardzielą) poprzez sworzeń mocowania siłownika adaptera 17. Na ramie głównej 4 w ramach zespołu rozdrabniacza bijakowego A zawieszony jest wał główny rozdrabniacza 5 za pośrednictwem podpory łożyskowej wału rozdrabniacza 6, który jest napędzany poprzez silnik o ruchu obrotowym 7 napędu rozdrabniacza. Wał główny rozdrabniacza 5 pochylony jest od pionu o kąt α regulowany w zakresie od 1 do 20°. Na końcu wału głównego rozdrabniacza 5 zamocowany jest uchwyt elementu rozdrabniającego 8 wraz z elementem rozdrabniającym 9 korzystnie łańcuchem lub łańcuchem z przymocowanymi ostrzami. Do ramy głównej 4, korzystnie poprzez sworzeń centralny zawieszenia 16 przymocowana jest również osłona tylna rozdrabniacza 10 zapobiegająca przed niepożądanym rozrzutem rozdrobnionych łodyg kukurydzy. Osłona w wariacie może być mocowana do poprzez sworzeń centralny zawieszenia 16. Również do ramy głównej 4 w ramach zespołu wału dogniatająco-mieszającego B przymocowany jest obrotowy wał 11, kopiująco-dogniatająco-mieszający, za pośrednictwem podpory wału 12 oraz śrub mocowania podpory wału 18. Wał 11 może być gładki lub wyposażony w kolce 13. Pod przyrządem żniwnym do zbioru kukurydzy 1 na obu jego końcach znajdują się osłony boczne rozdrabniacza 19 zapobiegające rozrzutowi bocznemu rozdrobnionych łodyg kukurydzy. Jeden zespół rozdrabniacza bijakowego A, składający się z wału głównego rozdrabniacza 5, uchwytu elementu rozdrabniającego 8 i elementu rozdrabniającego 9 został tak zaprojektowany, iż może mulczować dwa rzędy kukurydzy jednocześnie. Tak przystawka do zbioru kukurydzy 6 rzędowa posiada adapter rozdrabniająco-mulczujący resztki pożniwne kukurydzy wyposażony w 3 zespoły rozdrabniacza bijakowego A oraz jeden zespół wału dogniatająco-mieszającego B (patrz fig. 2).

Zastrzeżenia patentowe

1. Adapter do przyrządu żniwnego do zbioru kukurydzy **znamienny tym**, że zawiera zawieszoną wahadłowo pod przyrządem żniwnym do zbioru kukurydzy (1) ramę główną (4), przy czym przód ramy (4) połączony jest z przyrządem żniwnym (1) trwale rozłącznie za pomocą przedniego sworznia zawieszenia (15), a centralna część ramy (4) łączy się z przyrządem żniwnym (1) trwale rozłącznie poprzez siłownik podnoszenia i docisku (14), który to siłownik (14) podparty jest wahadłowo pod przenośnikiem pochyłym kombajnu (2) poprzez sworzeń mocowania siłownika (17) oraz sworzeń centralny zawieszenia (16), nadto poprzez sworzeń mocowania siłownika (17) połączony jest trwale, rozłącznie, wahadłowo siłownik podnoszenia przyrządu żniwnego (3), nadto rama główna (4) posiada mocowane w przedniej części zespołu rozdrabniacza bijakowego (A) i umieszczony za nim zespół wału dogniatająco-mieszającego (B), przy czym zespoły (A) są zwielokrotnione na całej szerokości przyrządu żniwnego (1) kombajnu i znajdują się tuż za przyrządem żniwnym pod jego przenośnikiem pochyłym (2), a zespół wału dogniatająco-mieszającego (B) znajduje się za zespołami (A) przed kołami jezdnyymi kombajnu.
2. Adapter według zastrz. 1 **znamienny tym**, że jeden zespół rozdrabniacza bijakowego (A) obsługuje dwa rzędy ścinanej kukurydzy, w związku z czym liczba zespołów rozdrabniacza bijakowego (A) jest dwukrotnie mniejsza od liczby rzędów obsługiwanych przez przyrząd żniwny (1), a zespół wału dogniatająco-mieszającego (B) jest jeden dla całej szerokości roboczej przyrządu żniwnego (1), przy czym zewnątrz boki adaptera posiadają osłony boczne (19), a do ramy (4) za zespołem rozdrabniacza (A) przymocowana jest trwale rozłącznie, korzystnie poprzez sworzeń centralny zawieszenia (16), osłona tylna (10) zespołu rozdrabniacza (A).

3. Adapter według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że zespół rozdrabniacza bijakowego (A) składa się z wału głównego (5) zamontowanego za pomocą podpory łożyskowej (6) do ramy głównej adaptera (4), przy czym podpora łożyskowa umożliwia jedynie ruch obrotowy wału (5), przy czym podpora łożyskowa (6) ustala kąt odchylenia (α) osi obrotu wału głównego (5) od położenia pionowego w zakresie od 1° do 20° , przy czym kąt ten (α) może być regulowany podczas czynności obsługowych adaptera.
4. Adapter według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zespół rozdrabniacza bijakowego (A) ma zamontowane na wale głównym (5) dwie sztuki uchwytów elementu rozdrabniającego (8), do których zamontowane są elementy rozdrabniające (9) w postaci łańcuchów lub noży, przy czym uchwyty (8) są zamontowane na różnych wysokościach, które mogą być zmienione podczas czynności obsługowych adaptera.
5. Adapter według zastrz. 3 albo 4, **znamienny tym**, że elementem napędzającym ruch obrotowy łożyskowanego (6) wału (5) z uchwytami (8) i elementami rozdrabniającymi (9) jest silnik o ruchu obrotowym (7), który może być hydrauliczny, elektryczny lub pneumatyczny, przy czym nie wymagane jest stosowanie żadnej przekładni mechanicznej pobierającej napęd z przenośnika pochyłego (2) lub przyrzędu żniwnego (1) kombajnu.
6. Adapter według zastrz. 1, 2, 3, 4 albo 5, **znamienny tym**, że zespół wału dogniatająco-mieszającego (B) zamontowany jest do ramy (4) adaptera poprzez podporę (12), która jest montowana za pomocą połączeń śrubowych ze śrubami (18) do ramy (4), a zespół (B) składa się z obrotowego wału (11) łożyskowanego w podporze (12), przy czym do wału zamontowane są kolce (13).

Rysunki

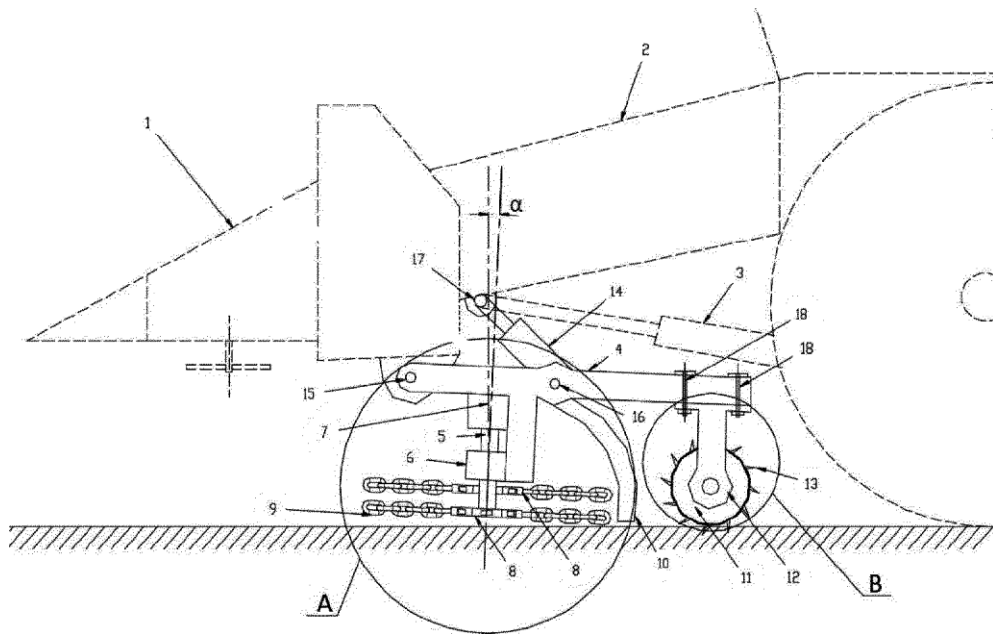


fig. 1

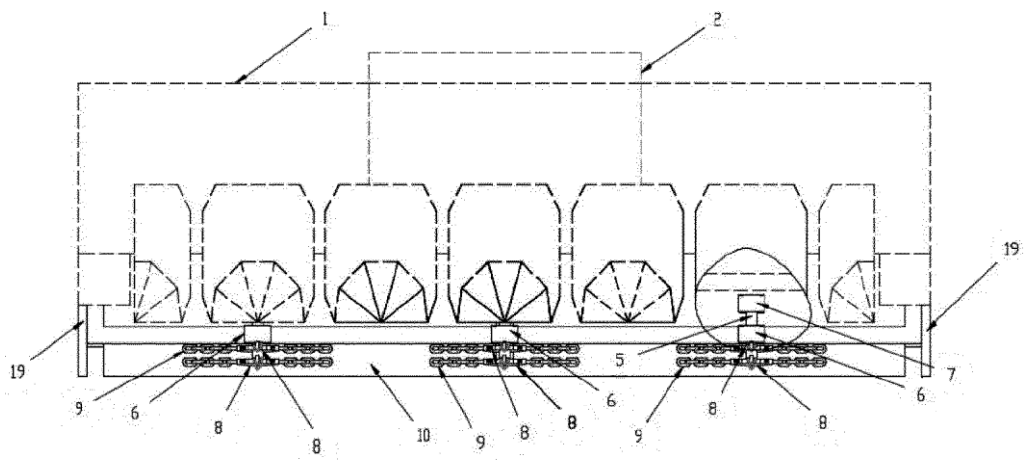


fig. 2