

## Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi

Przedmiotem wynalazku jest opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi, pozwalający na precyzyjne dozowanie substancji, zwłaszcza chwastobójczych w międzyrzędziach.

Opryskiwacze stosowane są w rolnictwie do podawania substancji wspierających wzrost plonów, albo wykazujących działanie przeciw chwastom lub pasożytom. Najczęściej opryskiwacze 5 rolnicze zamocowane są do ciągnika rolniczego poprzez tzw. trzypunktowy układ zawieszenia (zamocowania) oraz wałek przeniesienia mocy napędzający pompę opryskiwacza. Dysze w zależności od dozowanego środka umieszczane są na rozkładanych wysięgnikach poszerzających zasięg oprysku lub na regulowanych prowadnicach pozwalających na precyzyjne dozowanie oprysku roślinom lub w międzyrzędziach.

10        Przykładem typowego opryskiwacza jest rozwiązanie według EP 1961300, w jakim na rozkładanej ramie zamocowano dysze tak, że pióropusze rozpylanej cieczy zachodzą na siebie wzajemnie. Dodatkowo w rozwiązaniu tym zastosowano źródła światła dla lepszej kontroli zasięgu oprysku.

W przypadku opryskiwaczy przeznaczonych do międzyrzędzi dysze sprowadza się możliwe 15 nisko, tak, aby dozowany oprysk nie porażał uprawianej roślinności, a jedynie chwasty jakie wyrastają pomiędzy roślinami. Dla lepszej kontroli strumienia oprysku stosuje się osłony dysz w formie stożków lub spłaszczonych stożków zamontowanych wokół dyszy podającej oprysk.

Opis US4736888 ujawnia opryskiwacz, jakiego dysze sprowadzone są pod listowie upraw i skierowane są w międzyrzędzie. Należy zauważyć, że taki sposób prowadzenia oprysku nie zawsze 20 chroni plony przed herbicydem i może przyczynić się do śmierci zarówno chwastów jak też uprawy. Dlatego celowym jest minimalizowanie ekspozycji upraw na oprysk.

Rozwiązanie US4521988 ujawnia montowany do belki opryskiwacza układ jaki rozgarnia i unosi rośliny od podłoża pozostawiając międzyrzędzie gotowe na oprysk.

W rozwiązaniu według CN204047733 dysza umieszczona jest w stożku rozgarniającym 25 ciągniętym przez ramę opryskiwacza, jaki to stożek odsuwa roślinność na boki, usuwając ją z pola oprysku, co chroni plony przed porażeniem dozowanym herbicydem.

Znane są też osłony i kaptury chroniące roślinność przed opryskiem, jak ujawniony w opisie US6116519, który można uznać za przedstawiciela bogatej rodziny opryskiwaczy z dyszami wyposażonymi w ekrany i kaptury ochronne.

Innym przedstawicielem rodziny rozwiązań z dyszami z kapturem ochronnym jest rozwiązanie 5 US4986473, w jakim dysza osłonięta jest spłaszczonym stożkiem, którego obrót wokół dyszy pozwala na ustalenie optymalnej szerokości pasa oprysku.

Znane rozwiązania cechuje znaczne skomplikowanie budowy zespołów opryskujących i trudności z precyzyjnym ustawieniem strumienia cieczy w opryskiwanym obszarze. Możliwość 10 regulacji strumienia oprysku ogranicza się najczęściej do jego zwiększania/zmniejszania opryskiwanego pasa poprzez obrót kołnierza wokół dyszy oraz ewentualnej możliwości regulacji pochylenia dysz opryskujących w co najwyżej dwóch płaszczyznach. Dlatego celem było opracowanie opryskiwacza rolniczego, zwłaszcza do międzyrzędzi, jaki przy minimalnych kosztach wytworzenia zapewni możliwość precyzyjnej regulacji położenia dysz opryskujących we wszystkich 15 płaszczyznach.

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia oraz korzystnie wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie zabudowany jest co najmniej jeden zbiornik oprysku oraz co najmniej jedna pompa tłocząca. Rama zawiera co najmniej jedną, równoległą do 20 kierunku jazdy i zamontowaną przesuwnie wzdłuż ramy sekcję roboczą, jaka zawiera co najmniej jedno ramię, do jakiego zamocowany suwliwie poprzez obejmę jest prostopadły wysięgnik z umieszczoną na nim suwliwie co najmniej jedną drugą obejmą poprzez którą, zamocowana jest korzystnie co najmniej jedna sekcja robocza, zawierająca przegubowe wysięgniki dysz opryskujących. Każdy przegubowy wysięgnik dysz opryskujących zawiera co najmniej jeden przegub, korzystnie 25 kulowy zamocowany trwale pośrednio lub bezpośrednio do obejmę umieszczonej na równoległym do kierunku jazdy ramieniu, na przegubie umieszczony jest element pośredni wysięgnika dysz zbudowany z co najmniej dwóch, korzystnie symetrycznych i skręconych wzajemnie co najmniej jedną śrubą płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda przegubów z jakich jedno współpracuje z przegubem zamocowanym do obejmę umieszczonej suwliwie na równoległym do 30 kierunku jazdy ramieniu, a w drugim umieszczony jest przegub dyszy opryskującej. Przegub dyszy

opryskującej zamocowany jest trwale do obejm w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczony jest pręt lub rura, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną.

Każda sekcja robocza zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy opryskiwacza poprzez 5 układ równoległoboków wykonanych z umieszczonych parami, pomiędzy ramą opryskiwacza a obejmą mocującą równoległe do kierunku ruchu ramię sztab. Sztaby mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łożyskowanych łożyskami samonastawnymi gniazd tak, że tworzą przegubowy równoległobok. Każda z dysz opryskujących osłonięta jest ruchomą osłoną, a każda sekcja robocza wyposażona jest korzystnie w uchwyty robocze z zamontowanymi w nich i 10 skierowanymi ku podłożu elementami spulchniającymi i kruszącymi wierzchnią skorupę oraz podcinających chwasty. W szczególności elementy spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie. Korzystnie gdy spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na strefę korzeniową roślin uprawnych 15 (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części środkowej, jakie zmniejsza opory pracy („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących, jakie ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych chwastów w kierunku roślin uprawnych i zapobiega umieszczeniu ich w podciętym/spulchnionym międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i 20 zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w kierunku roślin.

Korzystnie, gdy pomiędzy ramą opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem umieszczona jest sprężyna odciągowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie opryskiwacza.

W innym korzystnym przykładzie wykonania przegub dyszy opryskującej wykonany jest jako 25 wsunięta w okrągłe gniazdo wykonane od czoła elementu pośredniego rura i zamocowany jest do obejm w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczony jest pręt lub rura, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną.

Korzystnie, gdy przeguby wchodzące w skład pojedynczego wysięgnika dyszy opryskującej 30 mają takie same wymiary. Korzystnie, gdy gniazda przegubów wykonane w płytkach tworzących

element pośredni mają postać frezowanych zagłębień lub otworów w jakie wchodzi kulki przegubów.

Korzystnie gdy, na każde ramię równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego przypadają  $2 \times N$  ( $N$ -liczba naturalna  $>0$ ) wysięgniki z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi.

5 Dysze połączone są z pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znanym układem przewodów/rur lub węży.

Korzystnie, gdy połączenia przegubowe w innym korzystnym przykładzie wykonania zastąpione są krzyżowymi mechanizmami blokującymi.

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku przedstawiono na 10 rysunku, na którym fig.1 prezentuje ogólny widok opryskiwacza (dla poprawy czytelności bez mocowań elementu spulchniającego), fig.2 prezentuje budowę pojedynczej sekcji opryskującej (wraz z mocowaniem i elementem spulchniającym), a fig. 3 widok elementów opryskiwacza z boku.

#### Przykład I

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę 1 15 opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia 2 oraz wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie 1 zabudowany jest znany (nie pokazany na rysunku) zbiornik oprysku oraz pompa tłocząca. Rama 1 zawiera równoległe do kierunku jazdy i przesuwne wzdłuż ramy sekcje robocze 3, a każda sekcja robocza 3 zawiera ramię 4, do jakiego zamocowany suwliwie poprzez obejmę 5 jest prostopadły wysięgnik 6 z umieszczoną na nim suwliwie obejmą 5' do 20 jakiej przyłączone są przegubowe wysięgniki 6 dysz opryskujących 7. Każdy wysięgnik 6 dysz opryskujących 7 zawiera przegub kulowy 8 zamocowany trwale pośrednio lub bezpośrednio do obejmę 5' umieszczonej na równoległym do kierunku jazdy ramieniu 4, na przegubie kulowym 8 umieszczony jest element pośredni 9 wysięgnika dysz zbudowany z dwóch skręconych wzajemnie śrubą płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda przegubów z jakich jedno współpracuje z 25 przegubem zamocowanym do obejmę 5 umieszczonej suwliwie na równoległym do kierunku jazdy ramieniu 4, a w drugim umieszczony jest przegub 10 dyszy opryskującej 7. Przegub 10 dyszy opryskującej 7 zamocowany jest trwale do obejmę 11 w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczony jest rura 12, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą 7 wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną 13. Pomiędzy ramą

1 opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem 4 umieszczona jest sprężyna 17 odciągowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie 1 opryskiwacza

Każda sekcja robocza 3 zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy 1 opryskiwacza poprzez układ równoległoboków 14 wykonanych z umieszczonych parami pomiędzy ramą 1 5 opryskiwacza a obejmą 5 mocującą równoległe do kierunku ruchu ramieniem sztab 15. Sztaby 15 mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łożyskowanych łożyskami samonastawnymi gniazd 15' tak, że tworzą przegubowy równoległobok. Oprócz zamocowanych dysz opryskujących 7 z osłonami 13, każda sekcja robocza 3 wyposażona jest w uchwyty robocze z zamontowanymi w nich i skierowanymi ku podłożu elementami 16 spulchniającymi i kruszącymi 10 wierzchnią skorupę oraz podcinających chwasty. Elementy 16 spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie. Spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na strefę korzeniową roślin uprawnych (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części środkowej zmniejsza opory pracy 15 („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych chwastów w kierunku roślin uprawnych i umieszczenie ich w podciętym/spulchnionym międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w kierunku roślin.

20 Przeguby wchodzące w skład pojedynczego wysięgnika dyszy opryskującej 7 mają takie same wymiary, a gniazda przegubów 8 i 9 wykonane w płytkach tworzących element pośredni mają postać frezowanych zagłębień lub otworów w jakie wchodzi kulki przegubów.

Na każde ramię 4 równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego przypadają 2 x N (N-liczba naturalna >0) wysięgniki z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi. Dysze połączone są z 25 pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znanym układem przewodów/rur lub węży.

#### Przykład II

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę 1 opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia 2 oraz wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie 1 zabudowane są (znane, nie pokazane na rysunku) 30 zbiorniki oprysku oraz pompy tłoczące. Rama 1 zawiera równoległe do kierunku jazdy i przesuwne

wzdłuż ramy sekcje robocze 3, a każda sekcja robocza 3 zawiera ramię 4, do jakiego zamocowany suwliwie poprzez obejmę 5 jest prostopadły wysięgnik 6 z umieszczoną na nim suwliwie obejmą 5' do jakiej przyłączone są przegubowe wysięgniki 6 dysz opryskujących 7. Każdy wysięgnik 6 dysz opryskujących 7 zawiera przegub kulowy 8 zamocowany trwale pośrednio lub bezpośrednio do 5 obejmą 5' umieszczonej wysięgniku 6, a na przegubie umieszczony jest element 9 pośredni wysięgnika dysz opryskujących 7 zbudowany z dwóch skręconych wzajemnie śrubą płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda przegubów z jakich jedno współpracuje z przegubem zamocowanym do obejmą 5' umieszczonej suwliwie na wysięgniku 6, a w przeciwnym końcu umieszczony jest przegub 10 dyszy opryskującej 7. Przegub 10 dyszy opryskującej 7 zamocowany jest 10 trwale do obejmą w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczona jest rura 11, która w swej dolnej, skierowanej ku grunтови stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą 7 wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną 13. Pomiędzy ramą 1 opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem 4 umieszczona jest sprężyna 17 odciągowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie 1 opryskiwacza

15 Każda sekcja robocza zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy 1 opryskiwacza poprzez układ równoległoboków 14 wykonanych z umieszczonych parami pomiędzy ramą opryskiwacza a obejmą 5 mocującą równoległe do kierunku ruchu ramię 4 sztaby 15. Sztaby 15 mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łożyskowanych łożyskami samonastawnymi gniazd 15' tak, że tworzą przegubowy równoległobok. Oprócz zamocowanych dysz opryskujących 7 z 20 osłonami 13, każda sekcja robocza wyposażona jest w uchwyty robocze 16' z zamontowanymi w nich elementami 16 spulchniającymi i kruszącymi wierzchnią skorupę oraz podcinających chwasty. Elementy 16 spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie. Spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na 25 strefę korzeniową roślin uprawnych (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części środkowej zmniejsza opory pracy („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych chwastów w kierunku roślin uprawnych i umieszczenie ich w podciętym/spulchnionym międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i 30 zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w kierunku roślin.

Przeguby 8 i 10 wchodzące w skład pojedynczego wysięgnika dyszy opryskującej 7 mają takie same wymiary, a gniazda przegubów 8 i 9 wykonane w płytkach tworzących element pośredni 9 mają postać frezowanych zagłębień lub otworów w jakie wchodzą kulki przegubów 8 i 10.

Na każde ramię 4 równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego przypadają  $2 \times N$  ( $N$  - liczba naturalna  $>0$ ) wysięgniki 6 z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi. Dysze połączone są z pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znanym układem przewodów/rur lub węży.

### Przykład III

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę 1 opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia 2 oraz wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie zabudowane są (znane i nie pokazane na rysunku) zbiorniki oprysku oraz pompy tłoczące. Rama 1 zawiera równoległe do kierunku jazdy i przesuwne wzdłuż ramy sekcje robocze 3, a każda sekcja robocza 3 zawiera ramię 4, do jakiego zamocowany suwliwie poprzez obejmę 5 jest prostopadły wysięgnik 6 z umieszczoną na nim suwliwie obejmą 5' do jakiej przyłączone są przegubowe wysięgniki 6 dysz opryskujących 7. Każdy wysięgnik 6 dysz opryskujących 7 zawiera przegub kulowy 8 zamocowany trwale pośrednio lub bezpośrednio do obejmmy 5' umieszczonej wysięgniku 6, a na przegubie umieszczony jest element 9 pośredni wysięgnika dysz opryskujących 7 zbudowany z dwóch skręconych wzajemnie śrubą płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda przegubów z jakich jedno współpracuje z przegubem zamocowanym do obejmmy 5' umieszczonej suwliwie na wysięgniku 6, a w przeciwległym końcu umieszczony jest przegub 10 dyszy opryskującej 7. Przegub 10 dyszy opryskującej 7 wykonany jest jako wsunięta w okrągłe gniazdo wykonane od czoła elementu pośredniego rura i zamocowany jest do obejmmy w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczony jest rura 11, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą 7 wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną 13. Pomędzy ramą 1 opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem 4 umieszczona jest sprężyna 17 odciążowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie 1 opryskiwacza

Każda sekcja robocza 3 zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy 1 opryskiwacza poprzez układ równoległoboków wykonanych z umieszczonych parami pomiędzy ramą 1 opryskiwacza a obejmą 5 mocującą równoległe do kierunku ruchu ramię 4 sztab 15. Sztaby 15 mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łozyskowanych łozyskami samonastawnymi

gniazd 15'. Oprócz zamocowanych dysz opryskujących 7 z ostonami 13, każda sekcja robocza 3 wyposażona jest w uchwyty robocze 16' z zamontowanymi w nich elementami 16 spulchniającymi i kruszącymi wierzchnią skorupę oraz podcinających chwasty. Elementy 16 spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie.

5 Spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na strefę korzeniową roślin uprawnych (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części środkowej zmniejsza opory pracy („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych

10 chwastów w kierunku roślin uprawnych i umieszczenie ich w podciętym/spulchnionym międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w kierunku roślin.

Przeguby wchodzące w skład pojedynczego wysięgnika dyszy opryskującej mają takie same

15 wymiary, a gniazda przegubów wykonane w płytkach tworzących element pośredni mają postać frezowanych zagłębień lub otworów w jakie wchodzi kulki przegubów.

Na każde ramię równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego przypadają 2 x N (N-liczba naturalna >0) wysięgniki z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi. Dysze połączone są z pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znanym układem przewodów/rur lub węży.

#### 20 Przykład IV

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę 1 opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia 2 oraz wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie 1 zabudowany jest zbiornik oprysku oraz pompa tłocząca. Rama 1 zawiera równoległą do kierunku jazdy i przesuwoną wzdłuż ramy 1 sekcję roboczą,

25 jaka zawiera ramię 4, do jakiego zamocowany suwliwie poprzez obejmę 5 jest prostopadły wysięgnik 6 z umieszczoną na nim suwliwie obejmą 5' do jakiej przyłączone są przegubowe wysięgniki 6 dysz opryskujących 7. Każdy wysięgnik 6 dysz opryskujących 7 zawiera przegub kulowy 8 zamocowany trwale pośrednio lub bezpośrednio do obejmę 5' umieszczonej wysięgniku 6, a na przegubie umieszczony jest element 9 pośredni wysięgnika dysz opryskujących 7 zbudowany z dwóch

30 skręconych wzajemnie śrubą płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda przegubów z jakich

jedno współpracuje z przegubem zamocowanym do obejmy 5' umieszczonej suwliwie na wysięgniku 6, a w przeciwległym końcu umieszczony jest przegub 10 dyszy opryskującej 7. Przegub 10 dyszy opryskującej 7 wykonany jest jako wsunięta w okrągłe gniazdo wykonane od czoła elementu pośredniego rura i zamocowany jest do obejmy w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu 5 umieszczony jest rura 11, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą 7 wraz z umieszczonym wokół niej znany kołnierzem/osłoną 13. Pomiedzy ramą 1 opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem 4 umieszczona jest sprężyna 17 odciągowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie 1 opryskiwacza

Sekcja robocza 3 zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy 1 opryskiwacza poprzez 10 układ równoległoboków wykonanych z umieszczonych parami pomiedzy ramą 1 opryskiwacza a obejmą 5 mocującą równoległe do kierunku ruchu ramieniem sztab 15. Sztaby 15 mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łożyskowanych łożyskami samonastawnymi gniazd 15'. Oprócz zamocowanych dysz opryskujących 7 z osłonami 13, każda sekcja robocza wyposażona jest w uchwyty robocze 16' z zamontowanymi w nich elementami 16 spulchniającymi i kruszącymi 15 wierzchnią skorupę oraz podcinających chwasty. W szczególności elementy 16 spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie. Spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na strefę korzeniową roślin uprawnych (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części 20 środkowej zmniejsza opory pracy („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych chwastów w kierunku roślin uprawnych i umieszczenie ich w podciętym/spulchnionym międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w 25 kierunku roślin.

Przeguby 8 i 10 wchodzące w skład pojedynczego wysięgnika dyszy opryskującej 7 mają takie same wymiary, a gniazda przegubów 8 i 9 wykonane w płytkach tworzących element pośredni mają postać frezowanych zagłębień lub otworów w jakie wchodzą kulki przegubów.

Na ramie 4 równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego 3 przypada 2 x N (N-liczba 30 naturalna >0) wysięgniki 6 z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi 7. Dysze połączone są z pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znany układ przewodów/rur lub węży.

## Przykład V

Opryskiwacz rolniczy, zwłaszcza do międzyrzędzi według wynalazku zawiera znaną ramę 1 opryskiwacza przyłączaną do ciągnika rolniczego poprzez trzypunktowy układ zawieszenia 2 oraz 5 wałek przeniesienia mocy, na jakiej to ramie 1 zabudowany jest zbiornik oprysku oraz pompa tłocząca. Rama 1 zawiera równoległe do kierunku jazdy i przesuwne wzdłuż ramy 1 sekcję roboczą 3, jaka zawiera ramię 4, do jakiego zamocowane suwliwie poprzez wspólną obejmę 5 wysięgnik 6 z przegubowymi wysięgnikami (8+9+10) dysz opryskujących 7.

Każdy wysięgnik (8+9+10) dysz opryskujących 7 zawiera krzyżowy mechanizm blokujący 10 zamocowany trwale pośrednio do obejmę 5' umieszczonej na wysięgniku 6, na krzyżowym mechanizmie blokującym umieszczony jest element pośredni 9 wysięgnika dysz zbudowany ze skręconych wzajemnie płytek wyposażonych na swoich końcach w gniazda z jakich jedno współpracuje z krzyżowym mechanizmem blokującym zamocowanym do obejmę 5' umieszczonej suwliwie na wysięgniku 6, a w drugim umieszczony jest krzyżowy mechanizm blokujący dyszy 15 opryskującej 7. Krzyżowy mechanizm blokujący dyszy opryskującej 7 zamocowany jest trwale do obejmę w jakiej suwliwie oraz z możliwością obrotu umieszczony jest rura 11, która w swej dolnej, skierowanej ku gruntowi stronie ma zabudowaną dyszę opryskującą 7 wraz z umieszczonym wokół niej znanym kołnierzem/osłoną 13. Pomiędzy ramą 1 opryskiwacza, a równoległym do kierunku ruchu ramieniem 4 umieszczona jest sprężyna 17 odciągowa o sile sprężystości skierowanej ku ramie 20 1 opryskiwacza

Sekcja robocza 3 zbudowana jest tak, że zawieszona jest do ramy 1 opryskiwacza poprzez układ równoległoboków wykonanych z umieszczonych parami pomiędzy ramą 1 opryskiwacza a obejmą mocującą 5 równoległe do kierunku ruchu ramie 15. Sztaby 15 mają postać płaskowników, jakich końce zamocowane są do łożyskowanych łożyskami samonastawnymi gniazd 25 15'. Oprócz zamocowanych dysz opryskujących 7 z osłonami 13, każda sekcja robocza 3 wyposażona jest w uchwyty robocze 16' z zamontowanymi w nich elementami 16 spulchniającymi i kruszącymi wierzchnią skorupę oraz podcinającymi chwasty. W szczególności elementy 16 spulchniające i kruszące skorupę mają postać spulchniacza o obłym i wydłużonym w kierunku ruchu opryskiwacza kształcie. Spulchniacz ma kształt półokrągłej i wydłużonej blachy zamontowanej w obszarze 30 międzyrzędzi. Półokrągły kształt ogranicza negatywne oddziaływanie na strefę korzeniową roślin

uprawnych (podcinanie korzeni). Dodatkowo spulchniacz ma półokrągłe odkształcenie do części środkowej zmniejsza opory pracy („podcinanie nożowe”) oraz niewielkie, zawarte w zakresie 1-30° zwężenie ku tyłowi pionowych krawędzi tnących ogranicza odrzucanie gleby (w szczególności brył) i podciętych chwastów w kierunku roślin uprawnych i umieszczenie ich w podciętym/spulchnionym 5 międzyrzędziu. Taka konstrukcja zapewnia spulchnienie warstwy gleby i zerwanie skorupy maksymalnie blisko rośliny uprawnej przy ograniczonym zapychaniu się oraz odrzucaniu gleby w kierunku roślin.

Na każde ramię 4 równoległe do kierunku jazdy zespołu opryskującego przypadają 2 x N (N-liczba naturalna >0) wysięgniki 6 z umieszczonymi na nich dyszami opryskującymi 7. Dysze 10 opryskujące 7 połączone są z pompą przyłączoną do zbiornika oprysku znanym układem przewodów/rur lub węży.