

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238350**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425370**

(51) Int.Cl.  
**A01H 1/02 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **25.04.2018**

---

(54) **Mobilne urządzenie do zapylania roślin z wymuszeniem oscylacyjnym**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**04.11.2019 BUP 23/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**09.08.2021 WUP 19/21**

(73) Uprawniony z patentu:  
**B-DROIX SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**RAFAŁ DALEWSKI, Warszawa, PL**

---

**PL 238350 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku, jest mobilne urządzenie do zapyłania roślin z wymuszeniem oscylacyjnym. Znane są liczne rozwiązania do mechanicznego zapyłania roślin – oscylatory do potrząsania zaczepami, do których są mocowane łodygi roślin, urządzenia do zbierania pyłku, rozwiązania do przenoszenia pyłku, urządzenia do masowego zapyłania.

Jednak w przypadku zapyłania pomidorów i innych roślin, w głównej mierze samopylnych, najbardziej popularną metodą zapyłania jest stosowanie zamiast rozwiązań mechanicznych trzmieli ziemnych. Dzieje się tak dlatego, że obecnie dostępne metody mechaniczne mają liczne wady – stosowanie oscylatorów potrząsających całą grządką prowadzi do uszkodzenia roślin i ryzyka zrzucenia krzaka pomidora z linki, co powoduje duże straty, a metody ręcznego zapyłania są zbyt czasochłonne i kosztowne.

Układ ujawniony w rozwiązaniu JP2002112653A jest przykładem aplikacji urządzenia wibracyjnego powodującego drgania całej rośliny. Drgania w przypadku przedmiotowego rozwiązania są przenoszone przez linkę, po której pnie się roślina. Indukowanie drgań w ten sposób ma ograniczenie w przestrzennym rozchodzeniu się drgań – aby zapyłać całą uprawę należy ustawiać wibratory co najmniej 2 metry. Oznacza to bardzo niepraktyczne obciążenie liny podtrzymującej uprawę (wibratory, przewody zasilające) dodatkowo utrudnia samą uprawę (wieszanie zaczepów linek, po których pnie się uprawa) i stwarza ryzyko urwania się całego rzędka uprawy.

Dalej rozwiązanie ujawnione w dokumencie CN2618432Y stanowiącym przykład stanu techniki demonstruje układ z elementem wprawianym w drgania za pomocą silnika oscylacyjnego. To rozwiązanie umożliwia przekazywanie drgań na roślinę, jednak wymaga kosztownej pracy ludzkiej i nie rozwiązuje problemu obsłużenia dużych arealów upraw, w szczególności szklarniowych upraw pomidorów.

Rozwiązanie ujawnione w opisie WO2011090041A1/JP2012085586A jest kolejnym wariantem rozwiązania proponującym wprowadzanie drgań poprzez płytkę powodując falowanie powietrza w okolicach roślin. Należy jednak zauważyć, że drgania indukowane przez płytkę w ośrodku gazowym szybko są tłumione i ich przekazanie jest ograniczone odległością od rośliny.

Rozwiązaniem usuwającym wady powyższych rozwiązań jest urządzenie ujawnione w niniejszym opisie patentowym.

Rozwiązanie zawiera korzystnie układ generacji i transmisji drgań mający postać prętów, osadzonych w łożach umieszczonych w konstrukcji wsporczej ramienia, połączonych z konstrukcją wsporczą za pomocą zawiasów a z łożami połączone są silniki oscylacyjne zaopatrzone w układ regulacji drgań w zakresie 3–20 Hz, zaś zawiasy łączące wahliwie konstrukcję wsporczą z konstrukcją wsporczą ramienia są wyposażone w elementy sprężyste umożliwiające zapewnienia docisku na części roślin lub elementy wsporcze służące do ich uprawy, zaś konstrukcja wsporcza jest osadzona na maszcie i posiada możliwość regulacji wysokości na maszcie połączonym z platformą zapewniającą ruch po podłożu.

Korzystnie w urządzeniu elementy generujące i przekazujące drgania mogą występować dwa lub więcej w ramach jednego układu.

Korzystnie w urządzeniu układy generacji i transmisji drgań mogą występować wielokrotnie, to jest dwa lub więcej na jednym maszcie lub pojedynczo lub wielokrotnie na dwóch lub więcej masztach.

Korzystnie w urządzeniu elementy zapewnienia docisku posiadają regulację docisku w formie suwaka.

Korzystnie w urządzeniu pręt drgający jest wyposażony w element regulacyjny w formie suwaka zapewniający regulację postaci drgań pręta.

Korzystnie w urządzeniu element regulacyjny drgań, pręta może mieć formę elementu dociskowego regulowanego za pomocą śruby dociskowej zapewniający regulację postaci drgań pręta.

Korzystnie urządzenie jest wyposażone w wentylator z dyfuzorem zapewniającym wypływ powietrza z prędkością 8–18 m/s przy czym prędkość jest ustalana z pomocą elementu regulacyjnego.

Korzystnie urządzenie jest wyposażone dodatkowo w napęd poruszający wentylatorem z częstotliwością 0,5 – 2 Hz w zakresie +/- 60 stopni, przy czym częstotliwość jest ustalana za pomocą układu regulującego częstotliwość.

Korzystnie urządzenie jest wyposażone w układ kontroli prędkości ruchu oraz zadajniki odległości.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na naturalne właściwości roślin wiatropylnych. Najsilniejszy efekt zapyłający ma indukowanie na kwiatach tych roślin oscylacji o częstotliwości 3–20 Hz. Drgania te mogą być wywoływane przez podmuch o prędkości 8–18 m/s powodujący flatter kwiatów pomidorów. Drgania indukowane mechanicznie są bardzo korzystnie przekazywane poprzez elementy

struktury, rośliny, same drgające z niewielką amplitudą, jednak wprowadzające intensywne drgania samych kwiatów, przy niewielkim wydatku energetycznym ze strony układu indukującego drgania. W przypadku różnych odmian lub innych gatunków roślin mogą występować inne wartości prędkości podmuchu oraz drgań indukowanych mechanicznie powodujące drgania kwiatów w okolicach ich częstotliwości rezonansowej. Dodatkowo poruszanie całą rośliną – w zależności od wielkości i fazy rozwoju w zakresie 0,5 – 2 Hz zwiększa efekt drgania i skuteczność zapylania.

Rozwiązaniem powyższych niedogodności oraz implementacją obserwacji eksperymentalnych jest proponowane rozwiązanie.

Przedmiot wynalazku został ujawniony na rysunku, na którym:

Fig. 1 ukazuje urządzenie w widoku z przodu w wariantcie podstawowym.

Fig. 2 pokazuje wariant podstawowy urządzenia w widoku z góry.

Fig. 3 przedstawia widok z przodu wariantu urządzenia z dwoma układami do generacji i transmisji drgań.

Fig. 4 przedstawia kolejny wariant urządzenia wyposażony w dwa maszty, na których znajdują się co najmniej po jednym układzie do generacji i transmisji drgań.

Fig. 5 ukazuje urządzenie z dodatkowy wentylatorem i dyfuzorem do generacji strumienia powietrza oraz napędem pozwalającym na zmianę kierunku podmuchu i dodatkowy ruch roślin.

Fig. 6 pokazuje powiększenie pojedynczego układu do generacji i transmisji drgań w kontakcie z rośliną i elementem podporowym służącym do jej uprawy i podparcia.

W odniesieniu do opisanego powyżej rysunku, w szczególności fig. 1 oraz fig. 6 przedmiotowe mobilne urządzenie do zapylania roślin z wymuszeniem oscylacyjnym jest zbudowane z mobilnej platformy 4 poruszającej się na kołach 5 po podłożu 6, do której to mobilnej platformy 4 przymocowany jest maszt 2, osadzony w gnieździe 3 połączonym z platformą mobilną 4, na którym to maszcie 2 jest osadzony układ generacji i transmisji drgań 1, składający się z konstrukcji wsporczej 17 wyposażonej w element regulacji napięcia zasilającego 171 silnik oscylacyjny 15 oraz zawiasy 11 połączone z konstrukcją wsporczą ramienia 14 i ślizg 162 dla elementów sprężystych 161 zapewniających docisk prętów zapylających 12 do rośliny 8 lub elementów ją wspierających 9, a które to pręty 12 są osadzone w łożach 131, umożliwiającym łatwą wymianę prętów 12 (na pręty 12 innej długości lub uszkodzonych na nowe), z którymi są połączone silniki oscylacyjne 15 w sposób zapewniający przeniesienie drgań na pręty 12. Układ generacji i transmisji drgań 1 posiada element regulacji sprężystości elementów sprężystych 163, przykładowo w formie suwaka 163 pozwalającego na zmianę punktu podparcia elementu sprężystego 161 oraz element regulujący 13 postać drgań pręta 12 przykładowo w formie suwaka 13 przesuwającego podporę pręta lub w kolejnym przykładzie wykonania postać elementu dociskowego regulowanego za pomocą śruby 13 dociskowej.

Kolejny przykład wykonania przedstawiony na fig. 3 i 4 to zastosowanie wielu układów generacji i transmisji drgań 1 na jednym maszcie 2 oraz kilku masztów 2 wyposażonych w jeden lub więcej element układu generacji i transmisji drgań 1.

Inny wariant wykonania pokazany na fig. 5 przedstawia urządzenie w wariantcie podstawowym opisanym powyżej z dodatkowym wyposażeniem w postaci wentylatora 7 z dyszą 71 umożliwiającą, wygenerowanie podmuchu o określonej prędkości oraz napędu 72, umożliwiającego obracanie wentylatora z określoną prędkością wywołującą dodatkowy ruch rośliny 8.

Urządzenie posiada układ regulacji prędkości 41 oraz układ kontroli odległości jazdy 42, pozwalający na zadanie pożądanej odległości, na którą urządzenie ma odjechać w trakcie realizacji zadania, aby następnie wrócić (np. w głąb alejki w szklarni). W dodatkowym wariantcie urządzenia z wentylatorem 7 i napędem 72 pozwalającym na jego odchylanie z określoną częstotliwością, wartość prędkości na dyszy 71 jest ustalana za pomocą układu regulacji 43, zaś częstotliwość obracania wentylatora 7 za pomocą napędu 72 jest ustalana za pomocą układu sterowania częstotliwością 44.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mobilne urządzenie do zapylania roślin z wymuszeniem oscylacyjnym, **znamiennie tym**, że układ generacji i transmisji drgań (1) mają postać prętów (12), osadzonych w łożach (131) umieszczonych w konstrukcji wsporczej ramienia (14), połączonych z konstrukcją wsporczą (17) za pomocą zawiasów (11) a z łożami (131) połączone są silniki oscylacyjne (15) zaopatrzone w układ regulacji drgań (171) w zakresie 3–20 Hz, zaś zawiasy (11) łączące wahliwie

konstrukcję wsporczą (17) z konstrukcją wsporczą ramienia (14) są wyposażone w elementy sprężyste (161) umożliwiające zapewnienia docisku na części roślin (8) lub elementy wsporcze (9) służące do ich uprawy, zaś konstrukcja wsporcza (17) jest osadzona na maszcie i posiada możliwość regulacji wysokości na maszcie (2) połączonym z platformą (4) zapewniającą ruch po podłożu (6).

2. Urządzenie wg zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że układy generacji i transmisji drgań (1) mogą występować wielokrotnie, to jest dwa lub więcej na jednym maszcie (2) lub pojedynczo lub wielokrotnie na dwóch lub więcej masztach (2).
3. Urządzenie wg zastrzeżenia 1 lub 2, **znamiennie tym**, że elementy zapewnienia docisku (16) posiadają regulację docisku w formie suwaka (163).
4. Urządzenie wg zastrzeżenia 1 lub 2, **znamiennie tym**, że pręt (12) drgający jest wyposażony w element regulacyjny (13) w formie suwaka zapewniający regulację postaci drgań pręta (12).
5. Urządzenie wg zastrzeżenia 4, **znamiennie tym**, że element regulacyjny (13) drgań pręta (12) może mieć formę elementu dociskowego (13) regulowanego za pomocą śruby dociskowej zapewniający regulację postaci drgań pręta (12).
6. Urządzenie wg zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w wentylator (7) z dyfuzorem (71) zapewniającym wypływ powietrza z prędkością 8–18 m/s przy czym prędkość jest ustalana z pomocą elementu regulacyjnego (43).
7. Urządzenie wg zastrzeżenia 6, **znamiennie tym**, że jest wyposażone dodatkowo w napęd (72) poruszający wentylatorem (7) z częstotliwością 0,5 – 2 Hz w zakresie +/- 60 stopni, przy czym częstotliwość jest ustalana za pomocą układu regulującego częstotliwość (44).
8. Urządzenie wg zastrzeżeń 1 lub 6, **znamiennie tym**, że jest wyposażone układ kontroli prędkości (41) ruchu oraz zadajniki odległości (42).

Rysunki

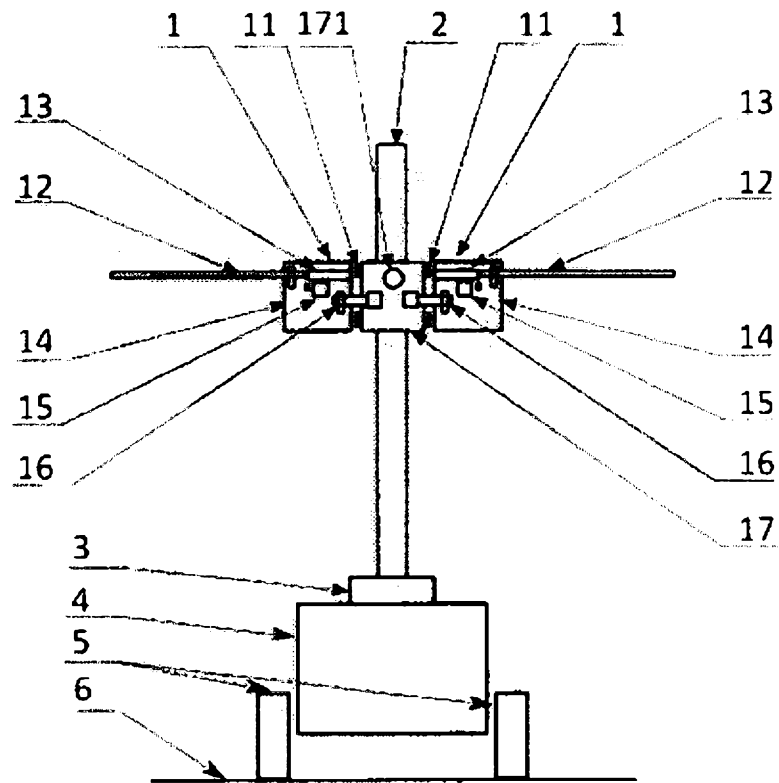


Fig. 1

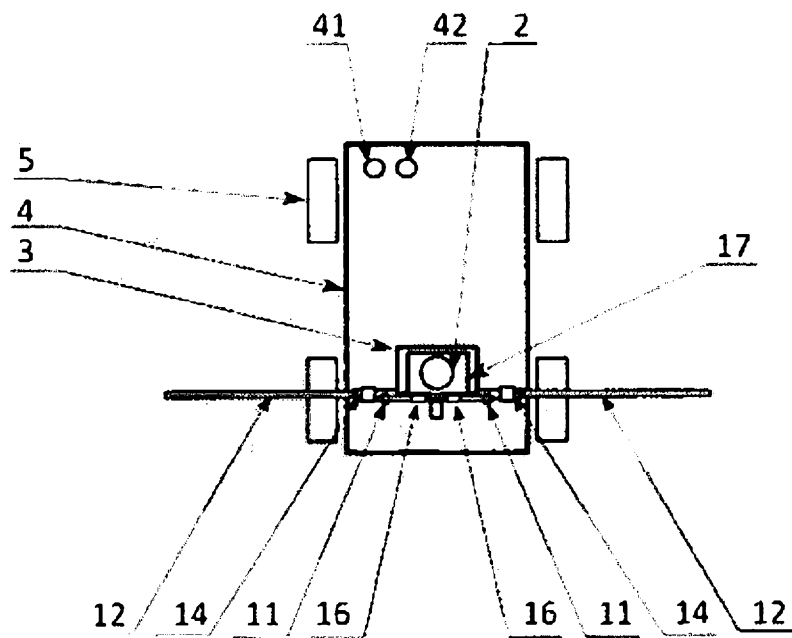


Fig. 2

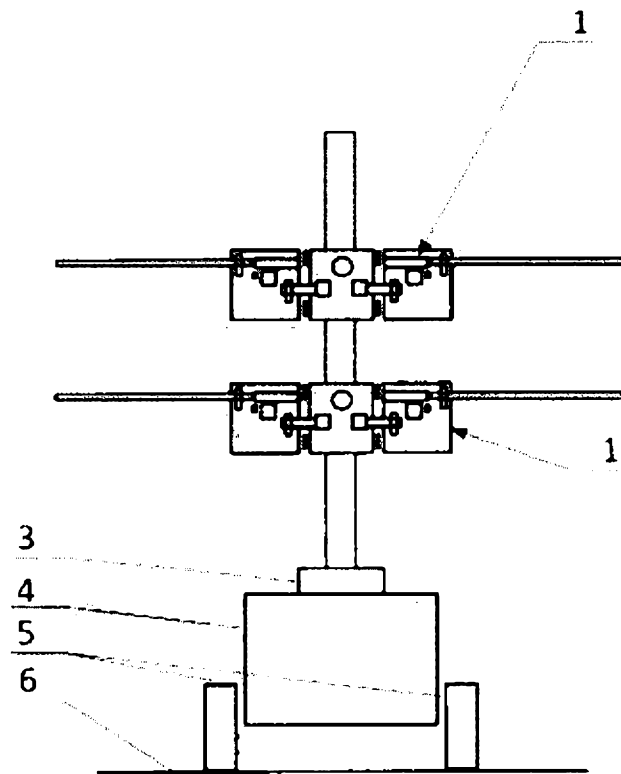


Fig. 3

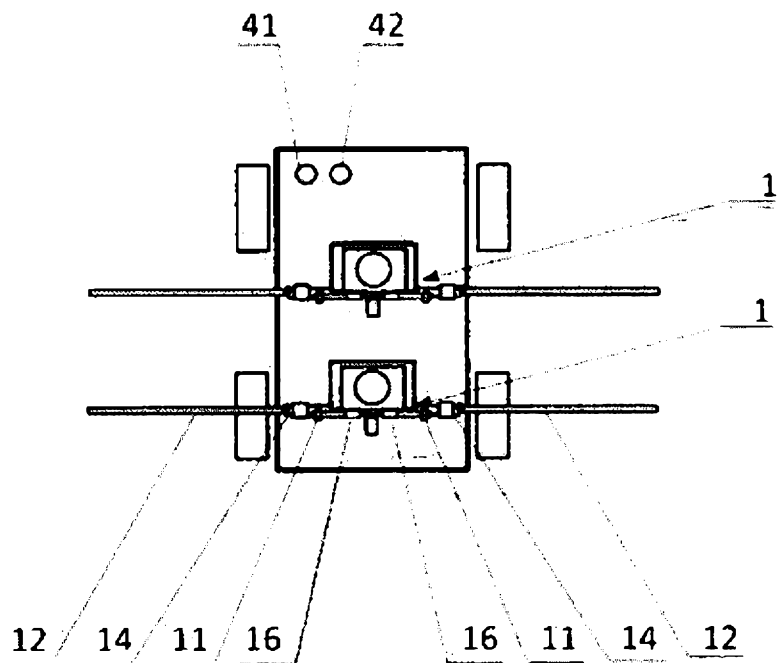


Fig. 4

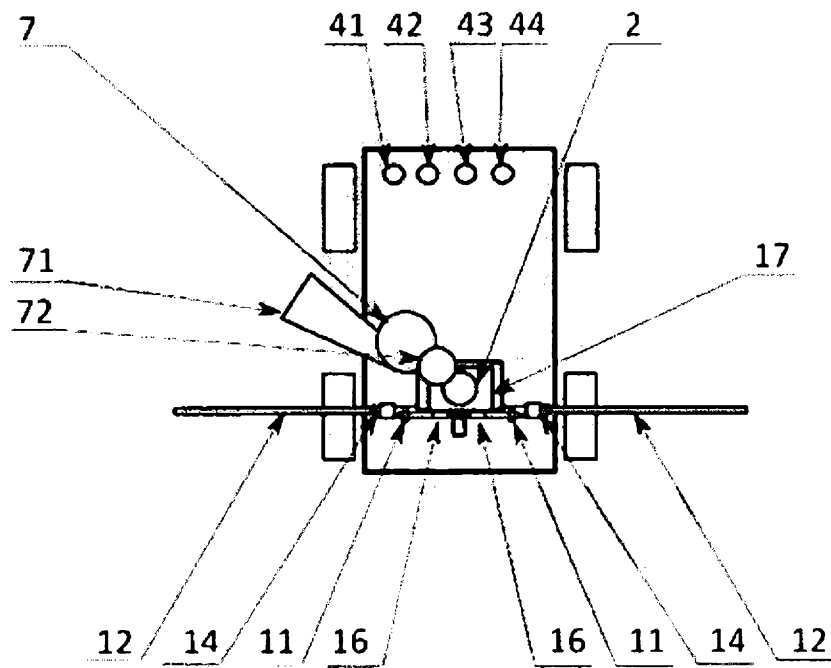


Fig. 5

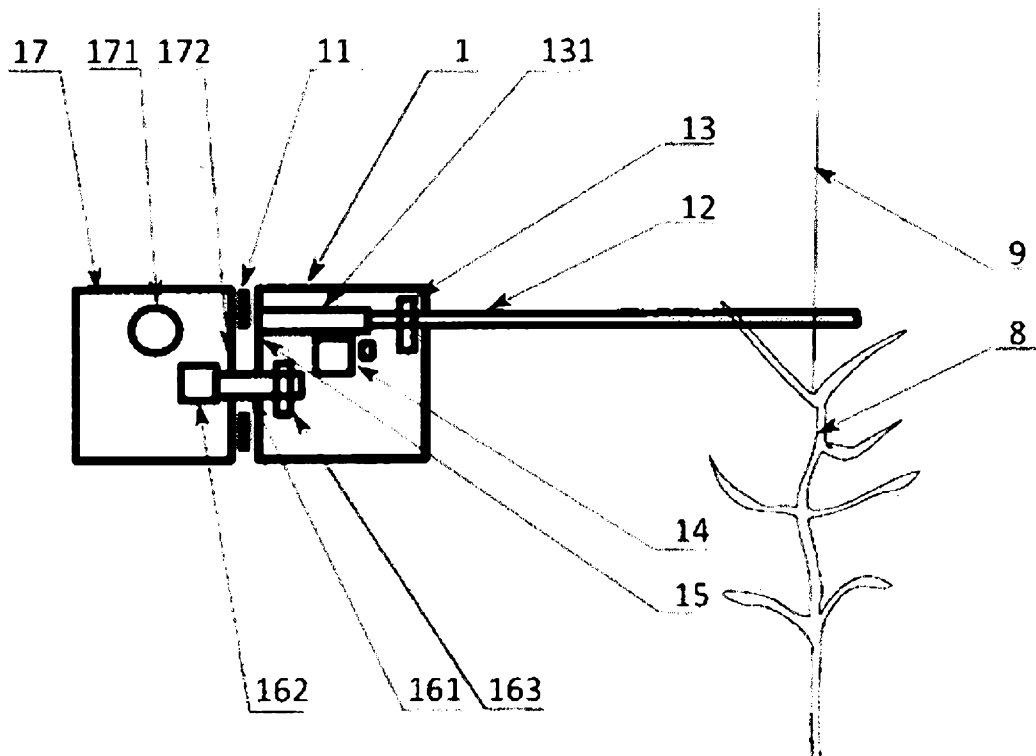


Fig. 6