

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239867**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432146**

(22) Data zgłoszenia: **09.12.2019**

(51) Int.Cl.

A01G 9/02 (2018.01)

A01G 24/44 (2018.01)

A01G 24/40 (2018.01)

A01G 31/02 (2006.01)

(54) **Urządzenie do uprawy roślin zwłaszcza jadalnych, podnoszące efektywność upraw,
ułatwiające bioremediację wód oraz sposób uprawy roślin zwłaszcza jadalnych
i sposób bioremediacji wód**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

14.06.2021 BUP 12/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.01.2022 WUP 03/22

(73) Uprawniony z patentu:

KOLBUSZ JAN, Warszawa, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAN KAMIL KOLBUSZ, Warszawa, PL

PL 239867 B1

Opis wynalazku

Określenie dziedziny techniki wynalazku: Przedmiotem wynalazku jest urządzenie oraz sposób upraw poprawiające efektywność wykorzystania powierzchni oraz nakładów (w szczególności nawożenia, odchwaszczania, podlewania), w uprawie roślin zwłaszcza jadalnych jak również uprawach roślin ozdobnych czy uprawach prowadzonych przy fitoremediacji wód.

Opis stanu techniki: Ujawnione w opisie patentowym US 9,380,751 urządzenie ma postać kolumny, która jest otwarta w części górnej i dolnej podstawy, posiada nacięcie wzdłuż osi kolumny, wypełniona jest porowatym, elastycznym medium (w praktyce otwarto-komórkowa gąbka poliuretanowa). Medium przybiera postać dwóch niezależnych połąci ciasno wsuniętych do wewnątrz kolumny i ciasno przylegających do siebie nawzajem. W celu posadzenia roślin, połączenie te wysuwa się z kolumny i zakleszcza rośliny między nimi, po czym ponownie wsuwa się połączenie do kolumny. Konstrukcja wynalazku umożliwia uprawę wielu roślin jednocześnie, w orientacji pionowej tj. takiej, gdzie rośliny sadzone są jedna ponad drugą. Odżywianie roślin polega na wprowadzeniu do medium, w górnej jego części, płynnej odżywki zawierającej składniki pokarmowe dla roślin, po czym odżywka spływa grawitacyjnie przez urządzenie i zwilża korzenie roślin. Całość składników pokarmowych (makroskładniki np. N, P, Ca, czy mikroelementy Fe, Mg, Mn) pochodzi z zewnętrznych domieszek, gdyż medium nie posiada składników pokarmowych w swym składzie. Po okresie eksploatacji roślin, połączenie wysuwa się, rozszczepia i usuwa się spomiędzy nich rośliny. Z czasem, na skutek odkładania się w medium pewnego odsetka obumarłych korzeni wyeksploatowanych roślin (przerastanie korzeni przez medium uniemożliwia ich całkowite usunięcie podczas usuwania wyeksploatowanych roślin), medium może ulegać wzbogaceniu w materię organiczną i związane z nią pierwiastki pokarmowe.

Ujawnione w opisie patentowym US 7,055,282, 2006 urządzenie ma postać kolumny zbudowanej z powtarzalnych elementów, każdy o kształcie zbliżonym do walca pozbawionego górnej podstawy, z podstawą dolną posiadającą perforację. Elementy są zagnieżdżone jeden w drugim w taki sposób, że dolna podstawa górnego elementu stanowi strop dolnego elementu. Elementy te posiadają gniazda do sadzenia roślin, a całość posadowiona jest na zbiorniku stanowiącym jednocześnie podstawę urządzenia i w zbiorniku posadowiona jest pompa, a przez oś kolumny przebiega kanał nawodnieniowy połączony z wymienioną pompą. Uprawa roślin odbywa się poprzez szczególny sposób sadzenia oraz odżywiania roślin. Sadzenie roślin odbywa się poprzez umieszczanie sadzonek w wymienionych gniazdach do sadzenia roślin w taki sposób, że strefa korzeniowa zorientowana jest do wewnątrz kolumny, a korzenie luźno zwisają w przestrzeni stanowiącej wnętrze tejże kolumny. Odżywianie roślin polega na doprowadzaniu płynnej pożywki na korzenie roślin w taki sposób, że pożywka tłoczona jest na szczyt kolumny przez przewód nawodnieniowy przy pomocy pompy. Dalej, dzięki przenikaniu przez perforację w podstawie elementów składających się na kolumnę, płynna pożywka zamienia się w strumień kropli spadających bezpośrednio na korzenie roślin. Pożywka ścieka następnie grawitacyjnie do zbiornika stanowiącego podstawę urządzenia, gdzie pompa zatłacza pożywkę na szczyt urządzenia domykając cykl pożywki. Całość składników pokarmowych (makroskładniki np. N, P, Ca, czy mikroelementy Fe, Mg, Mn) pochodzi z zewnętrznych domieszek, gdyż medium nie posiada ich w swym składzie. Po okresie eksploatacji roślin, całość rośliny usuwa się toteż urządzenie nie ulega wzbogaceniu o materię organiczną i związane z nią związki pokarmowe.

Istota wynalazku: Celem wynalazku jest stworzenie urządzenia do upraw roślin zwłaszcza jadalnych w postaci kolumny z nacięciem biegnącym wzdłuż osi kolumny, gdzie przestrzeń zajmują zasobniki wypełnione substratem glebo-podobnym, ciasno zakleszczone w kolumnie, a przebieg przynajmniej jednej linii styku zasobników pokrywa się z przebiegiem nacięcia wzdłuż osi kolumny.

Jeszcze innym celem wynalazku jest dostarczenie zasobników przeznaczonych do zajęcia przestrzeni wewnątrz kolumny urządzenia do upraw, które to zasobniki posiadają elastyczną, perforowaną obudowę.

Jeszcze innym celem wynalazku jest dostarczenie substratu glebo-podobnego do wypełniania zasobników, który to substrat składa się z mieszanki mineralnej lub mineralno-organicznej, zawierającej w części mineralnej naturalną skałę lub mieszaninę skał porowatych takich jak zastygła lava lub pumeks z możliwą domieszką innych substancji mineralnych naturalnego lub sztucznego pochodzenia.

Jeszcze innym celem wynalazku jest dostarczenie urządzenia do umieszczania w specjalnych stelażach lub konstrukcjach nośnych, pojedynczo lub w układzie kilku urządzeń na stelaż/konstrukcję nośną, przy czym stelaż lub konstrukcja nośna posadowiona jest na gruncie lub na płycie.

Dalszym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, zwłaszcza jadalnych roślin zielnych w taki sposób, że sadzonki zakleszcza się pomiędzy zasobnikami wypełnionymi substratem glebo-podobnym.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, gdzie sadi się jedną lub więcej sadzonek i, o ile sadi się sadzonki w liczbie mnogiej, sadzonki sadi się w orientacji wertykalnej, tj. jedna sadzonka sadzona jest ponad drugą.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin prowadzonego na świeżym powietrzu lub pod osłonami lub zadaszeniem przy użyciu światła naturalnego lub sztucznego.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy, w którym składniki pokarmowe niezbędna do rozwoju roślin dostarcza się w części lub całości z zasobów zgromadzonych w substracie glebo-podobnym.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, gdzie woda czysta lub zasobna w składnik lub składniki pokarmowe dostarczana jest roślinom poprzez zwilżenie substratu glebo-podobnego.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, gdzie rośliny po okresie użytkowania usuwa się pozwalając strefie korzeniowej pozostać w części lub całości w substracie glebo-podobnym.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, gdzie substrat glebo-podobny samoczynnie wysyca się mikroflorą o charakterze glebowym, służącą do wspomagania uprawianych roślin.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu uprawy roślin, gdzie sadzenie i usuwanie roślin zachodzi bez wyjmowania i powtórного wkładania zasobników z i do obudowy kolumny.

Dalszym celem wynalazku jest stworzenie sposobu bioremediacji wód (tj. ograniczenia stężeń substancji niepożądanych na drodze procesów biodegradacji, biotransformacji lub immobilizacji z organizmów jak np. rośliny wyższe i mikroorganizmy) polegającego na przesączaniu wody przez substrat glebo-podobny i zwracaniu jej do źródła.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu bioremediacji wód, gdzie substrat glebo-podobny i/lub korzenie roślin zatrzymują zawiesiny pochodzące z wody przeznaczonej do bioremediacji.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu bioremediacji wód gdzie substrat glebo-podobny samoczynnie wysyca się mikroflorą prowadzącą procesy biotransformacji i biodegradacji zanieczyszczeń.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu bioremediacji wód, gdzie biomasa roślin zakorzenionych w substracie glebo-podobnym oraz mikroorganizmów z nim związanych wiąże biogeny i/lub inne substancje pochodzące z wody przeznaczonej do bioremediacji.

Jeszcze innym celem wynalazku jest stworzenie sposobu bioremediacji wód, gdzie trwałe usunięcie biogenów i/lub innych substancji wbudowanych w biomasę roślin zakorzenionych w substracie glebo-podobnym zachodzi poprzez usunięcie części lub całości biomasy tych roślin.

Urządzenie według wynalazku służy uprawie roślin, zwłaszcza zielnych roślin jadalnych w warunkach niezależnych od środowiska glebowego tj. również tam, gdzie brakuje powierzchni gleby nadającej się do uprawy.

Co więcej, urządzenie według wynalazku służy takiej uprawie, która w sposób efektywny wykorzystuje miejsce (dzięki pionowemu układowi nasadzenia możliwe jest zwiększenie liczby roślin w przeliczeniu na jednostkę powierzchni), ogranicza zużycie wody i związków nawozowych (urządzenie może być elementem zamkniętego obiegu wody lub pożywki) oraz ogranicza czas niezbędny do prowadzenia zabiegów ochronnych jak odchwaszczanie czy usuwanie szkodników (przestrzeń uprawowa jest odizolowana od środowiska glebowego co ogranicza lub uniemożliwia ekspansję chwastów i szkodników).

Co więcej, urządzenie według wynalazku służy ułatwieniu odżywiania roślin dzięki dostarczeniu składników pokarmowych wraz z substratem oraz stopniowemu udostępnianiu ich w ramach próchnico-podobnej materii organicznej, jaka z czasem powstaje z obumarłych korzeni roślin.

Dodatkowo urządzenie według wynalazku służy tworzeniu upraw dowolnej wielkości, podyktowanych potrzebom użytkownika – np. liczne takie przestrzenie mogą być łączone w „baterie upraw” mogące produkować plon w ilości handlowej lub też pojedyncza lub nieliczne przestrzenie mogą posłużyć użytkownikom hobbystycznym hodującym rośliny na własne potrzeby.

Dla prezentowanego wynalazku korzystne jest zastosowanie substratu glebo-podobnego, który dzięki swej kompozycji mineralno-organicznej stanowi magazyn i bufor związków pokarmowych, bufor kwasowości oraz środowisko rozwoju mikroflory przyjaznej roślinom.

Korzystnie, zasobniki z substratem glebo-podobnym pozwalają zakleszczyć (tj. posadzić) roślinę bez konieczności wyjmowania zasobników z kolumny jednocześnie dając roślinie rozległą przestrzeń do zapuszczenia korzeni. Taki stan rzeczy zachodzi, gdyż możliwe jest wsunięcie rośliny pomiędzy dwa zasobniki w taki sposób, że lekko rozchyła się je i kontaktuje strefę korzeniową z trzecim zasobnikiem. Ogranicza to głębokość, na jaką należy wsunąć strefę korzeniową, by dać roślinie kontakt z wystarczającą ilością substratu glebo-podobnego i tym samym zmniejsza napór na zasobniki wywierany przez roślinę i proces sadzenia. W efekcie obudowa kolumny, na której opierają się zasobniki, nie stanowi bariery podczas sadzenia i brak jest konieczności wyjmowania zasobników z kolumny, co upraszcza proces sadzenia roślin. Podobne uproszczenie odnosi się również do procesu usuwania roślin, który nie wymaga wyjmowania zasobników z kolumny.

Korzystnie, obudowa zasobników z substratem glebo-podobnym jest elastyczna, co umożliwia lub ułatwia wprowadzenie i wyjmowanie sadzonek bez konieczności przemieszczania elementów konstrukcyjnych urządzenia, co upraszcza proces sadzenia oraz usuwania roślin po zakończeniu eksploatacji.

Korzystnie, zasobniki z substratem glebo-podobnym ograniczają lub zatrzymują niekontrolowany wyciek wody na zewnątrz kolumny, co poprawia efektywność wykorzystania wody i estetykę urządzenia. Dzieje się tak, gdyż zasobniki zatrzymują strugę wody zwilżającą korzenie roślin z dala od krawędzi szczeliny kolumny, przez którą struga ta mogłaby wyciekać. Innymi słowy, dzięki zastosowaniu przynajmniej trzech zasobników możliwe jest wprowadzenie wody do zasobnika leżącego poza strefą bezpośredniego styku ze szczeliną kolumny - woda ta następnie przesiąka kapilarnie do pozostałych zasobników, ale nie tworzy w nich strugi mogącej wyciec poza kolumnę. W efekcie, woda nie może wyciec przez szczelinę, co daje korzyść w postaci oszczędności wody oraz estetyki.

Korzystnie, substrat glebo-podobny ma porowatą strukturę, co tworzy rozległą powierzchnię do rozwoju dla mikroflory przyjaznej roślinom oraz ułatwia penetrację przez korzenie roślin oraz utrudnia usunięcie korzeni z substratu. Tym samym substrat glebo-podobny odtwarza warunki dla naturalnego przekształcenia obumarłej biomasy korzeni w materię organiczną o charakterze próchnicy oraz retencji związków pokarmowych związanych z obumarłą biomasą, w tym w szczególności w postaci naturalnych kompleksów z minerałami pochodzącymi z części mineralnej substratu.

Korzystnie, rozległa powierzchnia porowatego substratu glebo-podobnego dodatkowo wsparta naturalnie rozrastającą się w nim mikroflorą ułatwia wychwytywanie oraz stabilizację lub biodegradację związków pokarmowych lub zanieczyszczeń obecnych w pożywce. Umożliwia to lub ułatwia odżywianie roślin przy użyciu niespecjalistycznych pożywek ubogich w łatwo dostępne związki pokarmowe lub też umożliwia lub ułatwia stosowanie przestrzeni uprawowej w celu bioremediacji wód. W przypadku zastosowania w bioremediacji, woda podawana jest do przestrzeni tak, jak by była pożywką i podawana jest w celu oczyszczenia jej tj. zubożenia w związki pokarmowe lub inne substancje niepożądane jak np. ropopochodne, odporne pestycydy i inne ksenobiotyki.

Wynalazek przedstawiono w pełni na podstawie Rys 1. prezentującym: urządzenie do upraw obudowane kolumną (1) z nacięciem (2) biegnącym wzdłuż osi kolumny (1), wypełnione zasobnikami (3) ciasno zagnieżdżonymi względem siebie i obudowy kolumny (1). Zasobniki (3) wypełnione substratem glebo-podobnym (4), posiadające elastyczną obudowę (5), o linii styku (6) zasobników (3) przebiegającej wzdłuż nacięcia (2). Roślina (7) sadzona jest w taki sposób, że strefa korzeniowa rośliny zakleszczana jest pomiędzy zasobnikami (3), a korzenie (8) z czasem przerastają przez obudowę (5) i penetrują substrat glebo-podobny (4).

Rysunki 2, 3, 4 przedstawiają sposób wykorzystania urządzenia do stworzenia upraw w różnorodnej skali, przystosowanych do potrzeb różnych użytkowników końcowych. Na rys. 2, urządzenie skonfigurowane jest jako pojedyncze urządzenie uprawowe zawieszone w stelażu (9). Pożywka podawana jest ze zbiornika (10) przez system nawadniający ukryty wewnątrz zbiornika i którego przewody bieżą wewnątrz przestrzeni uprawowej, po czym pożywka zawraca grawitacyjnie do zbiornika (10) przesączywszy się przestrzeń uprawową. Na rys. 3, przestrzeń uprawową skonfigurowano jako „zespół” uprawowy zawieszony w stelażu (12). Pożywka podawana jest ze zbiornika (13) przez system nawadniający (11), po czym wraca grawitacyjnie do zbiornika (13) przesączywszy się przestrzeń uprawową. Na rys. 4, przestrzeń uprawową skonfigurowano jako „bateria” uprawowa zawieszona w rozbudowanym stelażu (14). Pożywka podawana jest ze zbiornika (15) przez system nawadniający (16), po

czym wraca grawitacyjnie do zbiornika (15) przesączywszy się przestrzenią uprawową i trafiwszy do systemu kolektorów (18) i kolektora głównego (19).

Rysunek 5 przedstawia baterię wykonaną przy użyciu przestrzeni upraw stosowaną w bioremediacji wód, przy czym woda ze zbiornika traktowana jest jak pożywka dla roślin. W szczególności, na rys. 5 przedstawiono przestrzeń uprawową skonfigurowaną jako przestrzeń do bioremediacji wód w danym zbiorniku wodnym (20), zawieszona w stelażu (21) przytwierdzonym do urządzenia pływającego (22) unoszącego się na zbiorniku (20). Woda ze zbiornika podawana jest ze zbiornika (20) przez system nawadniający (23), po czym płyn wraca grawitacyjnie do zbiornika (20) przesączywszy się przestrzenią uprawową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do uprawy roślin, zwłaszcza jadalnych mające postać kolumny, posiadające nacięcie biegnące wzdłuż kolumny **znamiennie tym**, że wewnątrz kolumny zajmują przynajmniej trzy zasobniki (3), wypełnione substratem glebo-podobnym (4), ciasno przylegające do obudowy kolumny (1), zorientowane wzdłuż dłuższej osi kolumny w taki sposób, że każdy z zasobników (3) styka się ciasno z przynajmniej dwoma innymi zasobnikami (3) w obrębie kolumny (1), a przynajmniej jedna linia styku zasobników (6) pokrywa się osią przebiegu z nacięciem biegnącym wzdłuż kolumny (2).
2. Urządzenie do uprawy roślin, zwłaszcza jadalnych wg. zastrz. 1 **znamiennie tym**, że zasobniki posiadają elastyczną, perforowaną obudowę (5).
3. Urządzenie do uprawy roślin, zwłaszcza jadalnych wg. zastrz. 1 **znamiennie tym**, że substrat glebo-podobny (4) składa się z mieszanki mineralnej lub mineralno-organicznej, zawierającej w części mineralnej naturalną skałę lub mieszaninę skał porowatych takich jak zastygła lava lub pumeks z możliwą domieszką innych substancji mineralnych naturalnego lub sztucznego pochodzenia.
4. Urządzenie do uprawy roślin, zwłaszcza jadalnych wg. zastrz. 1 **znamiennie tym**, że umieszcza się jedno lub więcej takich urządzeń w specjalnym stelażu (9) lub (12) czy też konstrukcji nośnej (14), przy czym stelaż lub konstrukcja nośna posadowione są na gruncie lub specjalnym pływaku (22).
5. Sposób uprawy **znamienny tym**, że sadzonkę (jedną lub wiele) zakleszcza się pomiędzy zasobnikami (3) w taki sposób, że część podziemna sadzonki zostaje zakleszczona pomiędzy zasobnikami (3) a część nadziemna wystaje poza kolumnę przez nacięcie biegnące wzdłuż kolumny (2).
6. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że, polega na sadzeniu jednej lub więcej sadzonek, a w przypadku sadzenia więcej niż jednej sadzonek, sadzonki sadi się wertykalnie, tj. jedna sadzonka sadzona jest ponad drugą w pewnej odległości od siebie, uzasadnionej z punktu widzenia wymagań przestrzennych specyficznych dla odmiany sadzonki.
7. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że prowadzi się go pod gołym niebem lub pod osłonami lub pod zadaszeniem, przy czym w warunkach niedoboru naturalnego światła dla fotosyntezy doświetla się rośliny przy użyciu lamp generujących promieniowanie aktywne fotosyntetycznie.
8. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że dostarczanie roślinom składników pokarmowych (makroskładniki np. N, P, Ca, czy mikroelementy Fe, Mg, Mn i inne) zachodzi w zupełności lub znacznej części z zasobów zgromadzonych w substracie glebo-podobnym (4).
9. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że woda czysta lub użyźniona składnikiem lub składnikami pokarmowymi dostarczana jest roślinom poprzez zwilżanie substratu glebo-podobnego (4).
10. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że, po zakończeniu użytkowania roślin usuwa się rośliny poprzez delikatne wyrwanie ich pomiędzy zasobnikami (3) pozwalając oderwanym korzeniom pozostać w substracie glebo-podobnym (4).
11. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że substrat glebo-podobny (4) samoczynnie wysyca się mikroflorą o charakterze glebowym, służącą do wspomagania rozwoju uprawianych roślin.

12. Sposób uprawy wg. zastrz. 5 **znamienny tym**, że sadzenie sadzonek i usuwanie roślin zachodzi bez wyjmowania i powtórznego wkładania zasobników (3) z i do obudowy kolumny (1).
13. Sposób bioremediacji wód **znamienny tym**, że wodę przeznaczoną do bioremediacji przesącza się przez substrat glebo-podobny (4) przed lub po uprzednim posadzeniu roślin, a następnie zawraca się wodę do źródła.
14. Sposób bioremediacji wód wg. zastrz. 13 **znamienny tym**, że substrat glebo-podobny (4) i/lub korzenie roślin zatrzymują część lub całość zawieszin pochodzących z wody przeznaczonej do bioremediacji.
15. Sposób bioremediacji wód wg. zastrz. 13 **znamienny tym**, że substrat glebo-podobny (4) zatrzymuje i samoczynnie wysyca się mikroflorą prowadzącą procesy biotransformacji i biodegradacji zanieczyszczeń.
16. Sposób bioremediacji wód wg. zastrz. 13 **znamienny tym**, że biomasa roślin zakorzenionych w substracie glebo-podobnym (4) oraz mikroorganizmów związanych z substratem glebo-podobnym (4) wiąże biogeny i/lub inne substancje pochodzące z wody przeznaczonej do bioremediacji.
17. Sposób bioremediacji wód wg. zastrz. 13 **znamienny tym**, że biogeny i/lub inne substancje pochodzące z wody przeznaczonej do bioremediacji, wbudowane w biomasę roślin zakorzenionych w substracie glebo-podobnym (4) trwale usuwa się poprzez usunięcie (np. skoszenie, ogłowienie) części lub całości biomasy roślin zakorzenionych w substracie glebo-podobnym (4).

Rysunki









