

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242992 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440938**

(22) Data zgłoszenia: **2022.04.13**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.01.30 BUP 05/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.29 WUP 22/2023**

(51) MKP:

E03F 3/04 (2006.01)

E03F 5/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA IM. IGNACEGO
ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

DANIEL SŁYŚ, Krosno, PL

AGNIESZKA STEC, Grodzisko Dolne, PL

BEATA PIOTROWSKA, Wola Mała, PL

(74) Pełnomocnik:

Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Koryto odwodnieniowe

PL 242992 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest koryto odwodnieniowe, zwłaszcza do odwodnienia powierzchni terenów z wód opadowych.

Zmieniający się klimat, coraz częstsze występowanie długotrwałych susz oraz urbanizacja i związana z nią intensyfikacja zabudowy powodują istotne zmiany w środowisku naturalnym i życiu człowieka. Zwiększenie uszczelnienia terenów i wzrost ilości wód opadowych odprowadzanych do systemów kanalizacyjnych zaburza naturalny obieg wody w przyrodzie, przyczyniając się do obniżenia poziomu wód gruntowych oraz nadmiernego przesuszenia i erozji gleb. Tworzenie nowych budynków, parkingów, placów i ciągów komunikacyjnych ogranicza występowanie terenów zielonych i tym samym intensyfikuje proces odpływu wód opadowych. Przeciwdziałając tym niekorzystnym zmianom, konieczne jest wdrażanie do praktyki zasad zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi poprzez stosowanie obiektów i urządzeń do retencjonowania i rozsączania wód do gruntu.

Wody opadowe, szczególnie te pochodzące z terenów zurbanizowanych, charakteryzują się znaczną ilością zanieczyszczeń, które często ograniczają możliwość ich bezpośredniego zagospodarowania. Wody opadowe odprowadzane z terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną charakteryzują się zazwyczaj średnimi wartościami stężeń zanieczyszczeń. Wśród zanieczyszczeń powstałych w wyniku działalności człowieka zasadniczą rolę odgrywają te, które powstają w wyniku spalania paliw w ruchu komunikacyjnym. Zanieczyszczenia te zarówno w postaci zawiesin, jak i substancji rozpuszczonych spływają wraz z wodami opadowymi z ulic, parkingów i placów. Jednym z najważniejszych parametrów przy ocenie stopnia zanieczyszczenia ścieków deszczowych w zlewniach miejskich, jest zawartość zawiesiny. Jak wskazują liczne badania ilość zawiesin w ściekach opadowych jest zróżnicowana i zależy od wielu czynników, w szczególności od zagospodarowania terenu zlewni, stopnia uszczelnienia powierzchni, intensywności ruchu pojazdów, wielkości i czasu trwania opadu, a także występowania deszczu. Ilość zawiesin w ściekach opadowych pochodzących z centrów miast może zawierać się w granicach od 300 do 2000 mg/dm³, a ze zlewni mieszkaniowych od 100 do 3000 mg/dm³.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, prawnymi, przy wprowadzeniu wód do gruntu i do wód istotne jest spełnienie warunków, w których nie zostanie przekroczona zawartość substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Do zbierania i odprowadzania wód opadowych z powierzchni utwardzonych stosowane są najczęściej wpusty lub koryta odwadniające wykonywane jako obiekty liniowe. Znane są rozwiązania koryt, których zadaniem jest jedynie transportowanie wód opadowych lub transportowanie i ich podczyszczanie w procesach sedymentacji.

Z opisu patentowego EP2904162B1 znane jest koryto-odwodnieniowe służące do odprowadzania wód opadowych, którego wewnętrzna przestrzeń jest U-kształtna, a od góry jego przestrzeń zamknięta jest perforowaną pokrywą.

Z opisu patentowego PL217118B1 znane jest sedymentacyjne koryto odwodnieniowe, które stosowane jest do odprowadzania i oczyszczania wód z zawiesin mineralnych. W przestrzeni tego koryta umieszczone są wyjmowane wkłady sedymentacyjne dzielące go na komory.

Z opisu patentowego DE 102014113501B4 znane jest urządzenie służące do odprowadzania wód opadowych i usuwania z nich zawiesin w procesie sedymentacji. Przedmiotem tego znanego wynalazku jest element rynny odwadniającej z częścią rynnową w kształcie litery U, która jest wykonana z betonu lub polimerobetonu, a w jej wnętrzu umieszczona jest wkładka sedymentacyjna. Wewnętrzne koryta sedymentacyjne w tym urządzeniu zbudowane są z wielu elementów, na których w trakcie przepływu ścieków deszczowych mogą osadzać się większe zanieczyszczenia i powodować problemy eksploatacyjne.

W opisie patentowym EP2080840B1 natomiast zostało ujawnione rozwiązanie otwartego kanału odwadniającego do zbierania wody powierzchniowej wyposażonego w rurę filtrującą owiniętą geowłókniną do podczyszczania spływających wód opadowych. Również i w tym przypadku, w czasie jego użytkowania, mogą pojawić się problemy z czyszczeniem tych elementów, a ich wymiana może być kosztowna.

W opisie patentowym US9970188B2 ujawniono natomiast urządzenie do odwadniania zwłaszcza nawierzchni dróg, parkingów oraz powierzchni dachowych. To znane urządzenie składa się z korpusu

koryta i materiału filtracyjnego, który znajduje się w korycie. Materiał filtracyjny wypełnia jednak niewielką część przestrzeni koryta, co może mieć wpływ, na jakość podczyszczonych wód opadowych odprowadzanych z koryta odwadniającego.

Znane koryta odwodnieniowe nie mają możliwości bezpośredniego rozsączania wód opadowych do gruntu oraz nie są wyposażone w roślinność.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego koryta odwodnieniowego, które będzie wykorzystywane do czasowego retencjonowania, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych, a jednocześnie pozwoli ono na zmniejszenie, ilości wód opadowych odprowadzanych do kanalizacji i pozwoli na rozsączanie wód opadowych do gruntu oraz na uzyskanie dodatkowych terenów zielonych, zwłaszcza na terenach zurbanizowanych.

Koryto odwodnieniowe zawierające korpus przepływowy z czterema ścianami bocznymi i łączącą je ścianą dolną z otworami odpływowymi, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w przestrzeni korpusu przepływowego, w górnej jego części, jest wkład filtracyjny, którego kształt przekroju poprzecznego jest taki sam jak kształt przekroju poprzecznego korpusu przepływowego, przy czym wkład filtracyjny ma cztery ściany pionowe i połączoną z nimi prostopadłe, w ich dolnej części, ścianę denną, zaś z każdą z jego dłuższych ścian pionowych, połączony jest kątownik, którego jedno z ramion jest na zewnątrz wkładu filtracyjnego, prostopadłe do ściany pionowej, a drugie ramię jest skierowane w dół prostopadłe do ściany dennej, zaś poprzez ten kątownik wkład filtracyjny jest posadowiony na ścianach bocznych korpusu przepływowego, a ponadto w ścianie dennej wkładu filtracyjnego są otwory przepływowe dla wód opadowych, zaś we wnętrzu korpusu przepływowego, pomiędzy jego ścianą dolną a ścianą denną wkładu filtracyjnego jest komora akumulacyjna na wody opadowe, zaś we wnętrzu wkładu filtracyjnego, na całej powierzchni jego ściany dennej jest warstwa drenażowa, na której jest włókninowa warstwa ochronno-filtracyjna, na której natomiast jest warstwa odżywcza substratu wegetacyjnego z roślinami.

Korzystnie pomiędzy ścianą denną wkładu filtracyjnego a warstwą drenażową jest warstwa ochronno-drenażowa z włókniny, zaś pomiędzy warstwą odżywczą substratu wegetacyjnego a warstwą drenażową jest warstwa chemiczna aktywna albo we wnętrzu wkładu filtracyjnego jest warstwa wegetacyjna chemicznie aktywna, która jest z materiału gruntowego warstwy odżywczej substratu wegetacyjnego wymieszanego z materiałem warstwy chemicznej aktywnej.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli w ramionach kątownika, przytwierdzonych do ścian pionowych i równoległych do ściany dennej wkładu filtracyjnego, są otwory przelotowe, zaś kątownik jest nierównoramienny, przy czym do ściany pionowej wkładu filtracyjnego zamocowany jest dłuższym swoim ramieniem, a ponadto wkład filtracyjny ma powierzchnię co najmniej równą połowie powierzchni wewnętrznej korpusu przepływowego.

Nowe koryto odwodnieniowe, według wynalazku, służy do czasowego retencjonowania, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych. Implementacja koryta w zlewniach miejskich zwiększy bioróżnorodność, poprzez retencję i parowanie poprawi mikroklimat, a przede wszystkim zwiększy dopływ wód do gruntu zasilając wody gruntowe. To nowe koryto pozwoli na zmniejszenie ilości wód opadowych odprowadzanych do kanalizacji oraz stworzy możliwość uzyskania dodatkowych terenów zielonych, których brakuje na terenach zurbanizowanych. Budowa i sposób funkcjonowania tego nowego koryta odwodnieniowego stanowi alternatywę względem liniowych urządzeń odprowadzających wody opadowe. Znane koryta odwodnieniowe pozwalają najczęściej na odprowadzanie wód opadowych do kanalizacji lub bezpośrednio do odbiornika, którymi zazwyczaj są wody powierzchniowe, powodując często ich zanieczyszczenie. Zastosowanie biodegradowalnego wkładu wypełniającego to nowe koryto oraz zastosowanie roślinności posiadającej zdolności fitoremediacji zwiększa jego efektywność oraz ogranicza negatywny wpływ na środowisko. Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, lokalizowane jest na odwadnianym terenie w kierunku spływu wód opadowych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia koryto odwodnieniowe w widoku z przodu, góry i lewego boku, fig. 2 – to samo koryto odwodnieniowe w przekroju poprzecznym, fig. 3 – wkład filtracyjny z wypełnieniem w przekroju poprzecznym w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 4 – wkład filtracyjny z wypełnieniem w przekroju poprzecznym w trzecim przykładzie wykonania, fig. 5 – wkład filtracyjny z wypełnieniem w przekroju poprzecznym w czwartym przykładzie wykonania, zaś fig. 6 – wkład filtracyjny z wypełnieniem w przekroju poprzecznym w piątym przykładzie wykonania.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera korpus przepływowy 1 z czterema ścianami bocznymi 2 i łączącą je ścianą dolną 3, w której są otwory odpływowe 4. W wewnętrznej przestrzeni korpusu przepływowego 1, na górnej części jego ścian bocznych 2 zawieszony jest wkład filtracyjny 5, którego kształt przekroju poprzecznego jest taki sam jak kształt przekroju poprzecznego korpusu przepływowego 1 i zawiera on cztery ściany pionowe 6 i łączącą je w ich dolnych częściach, prostopadłą do nich, ścianę denną 7. Do każdej dłuższej ściany pionowej 6 wkładu filtracyjnego 5, w górnej ich części, zamocowany jest kątownik 8, którego jedno z ramion jest przytwierdzone do ściany pionowej 6, a drugie ramie jest skierowane w dół w kierunku ściany dennej 7. Na tych kątownikach 8 wkład filtracyjny 5 jest zawieszony na ścianach bocznych 2 korpusu przepływowego 1. W ścianie dennej 7 wkładu filtracyjnego 5 są otwory przepływowe 9 dla wód opadowych. We wnętrzu korpusu przepływowego 1, pomiędzy jego ścianą dolną 3 a ścianą denną wkładu filtracyjnego 5 jest komora akumulacyjna 10 na wody opadowe. We wnętrzu wkładu filtracyjnego 5, na całej powierzchni jego ściany dennej 7 osadzona jest warstwa drenażowa 11, na której jest włókninowa warstwa ochronno-filtracyjna 12, na której jest warstwa odżywcza 13 substratu wegetacyjnego z roślinami. Warstwa ochronno-filtracyjna 12 zabezpieczająca przed przedostaniem się cząstek substratu do warstwy drenażowej 11.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że kątowniki 8 zamocowane do dłuższych ścian pionowych 6 wkładu filtracyjnego 5 są nierównoramienne, przy czym dłuższe ramie kątownika 8 jest przytwierdzone, poprzez spaw, prostopadłe do ściany pionowej, zaś krótsze ramie tego kątownika 8 jest skierowane w dół w stronę ściany dennej 7 tego wkładu filtracyjnego, przy czym w ramionach kątowników 8, prostopadłych do ścian pionowych 6 wkładu filtracyjnego 5, są otwory przelotowe 14, poprzez które wkład filtracyjny 5 może być wyciągany na zewnątrz korpusu 1 przy użyciu, zwłaszcza haków, zaś – powierzchnia wewnętrzna wkładu filtracyjnego 5 jest równa połowie powierzchni korpusu 1.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie drugim, z tym, że dno wkładu filtracyjnego 5, pod warstwą drenażową 11, wyścielone jest warstwą ochronno-drenażową 15, mającą posiać włókny, która uniemożliwia przenikanie cząstek warstwy drenażowej przez otwory przepływowe 9 do komory akumulacyjnej 10.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w czwartym przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie drugim, z tym, że wkład filtracyjny 5 jest chemicznie aktywny i intensyfikuje procesy oczyszczania, wód, opadowych. Składa się on z warstwy odżywczej 13 substratu wegetacyjnego umożliwiającej bytowanie roślin, warstwy drenażowej 11, warstwy ochronno-filtracyjnej 12, warstwy ochronno-drenażowej 15 oraz warstwy chemicznej 16 aktywnej, która umieszczona jest pomiędzy warstwą odżywczą 13 a warstwą ochronno-filtracyjną 12.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w piątym przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie trzecim, z tym, że materiał gruntowy warstwy odżywczej 13 substratu wegetacyjnego jest wymieszany z materiałem warstwy chemicznej 16 aktywnej i razem tworzą warstwę wegetacyjną 17 chemicznie aktywną, która jest nad warstwą ochronno-filtracyjną.

Zastrzeżenia patentowe

1. Koryto odwodnieniowe zawierające korpus przepływowy z czterema ścianami bocznymi i łączącą je ścianą dolną z otworami odpływowymi, **znamiennie tym**, że w przestrzeni korpusu przepływowego (1), w górnej jego części, jest wkład filtracyjny (5), którego kształt przekroju poprzecznego jest taki sam jak kształt przekroju poprzecznego korpusu przepływowego (1), przy czym wkład filtracyjny (5) ma cztery ściany pionowe (6) i połączoną z nimi prostopadłą, w ich dolnej części, ścianę denną (7), zaś z każdą z jego dłuższych ścian pionowych (6), połączony jest kątownik (8), którego jedno z ramion jest na zewnątrz wkładu filtracyjnego (5), prostopadłe do ściany pionowej (6), a drugie ramie jest skierowane w dół prostopadłe do ściany dennej (7), zaś poprzez ten kątownik (8) wkład filtracyjny (5) jest posadowiony na ścianach bocznych (2) korpusu przepływowego (1), a ponadto w ścianie dennej (7) wkładu filtracyjnego są otwory przepływowe (9) dla wód opadowych, zaś we wnętrzu korpusu przepływowego (1), pomiędzy jego ścianą dolną (3) a ścianą denną (7) wkładu filtracyjnego (5) jest komora akumulacyjna (10) na wody opadowe, zaś we wnętrzu wkładu filtracyjnego (5), na całej powierzchni jego ściany dennej (7) jest warstwa drenażowa (11), na której jest włókninowa

- warstwa ochronno-filtracyjną (12), na której natomiast jest warstwa odżywcza (13) substratu wegetacyjnego z roślinami.
2. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1, **znamienne tym**, że pomiędzy ścianą denną (7) wkładu filtracyjnego (5) a warstwą drenażową (11) jest warstwa ochronno-drenażowa (15) z włókniny.
 3. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1 lub 2, **znamienne tym**, że pomiędzy warstwą odżywczą (13) substratu wegetacyjnego a warstwą drenażową (11) jest warstwa chemiczna (16) aktywna.
 4. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1 lub 2, **znamienne tym**, że we wnętrzu wkładu filtracyjnego jest warstwa wegetacyjna (17) chemicznie aktywna, która jest z materiału gruntowego warstwy odżywczej (13) substratu wegetacyjnego wymieszanego z materiałem warstwy chemicznej (16) aktywnej.
 5. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1 lub 2, lub 3, lub 4, **znamienne tym**, że w ramionach kątownika (8), przytwierdzonych do ścian pionowych (6) i równoległych do ściany dennej (7) wkładu filtracyjnego (5), są otwory przelotowe (14).
 6. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1 lub 2, lub 3, lub 4, lub 5, **znamienne tym**, że kątownik (8) jest nierównoramienny, przy czym do ściany pionowej (6) wkładu filtracyjnego (5) zamocowany jest dłuższym swoim ramieniem.
 7. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. 1 lub 2, lub 3, lub 4, lub 5, lub 6, **znamienne tym**, że wkład filtracyjny (5) ma powierzchnię co najmniej równą połowie powierzchni wewnętrznej korpusu przepływowego (1).

Rysunki

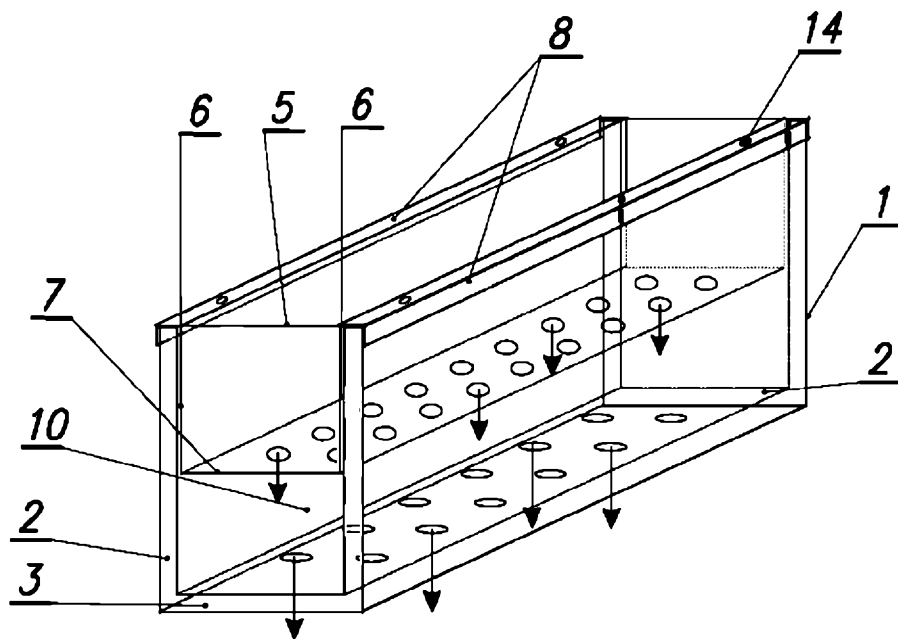


Fig. 1

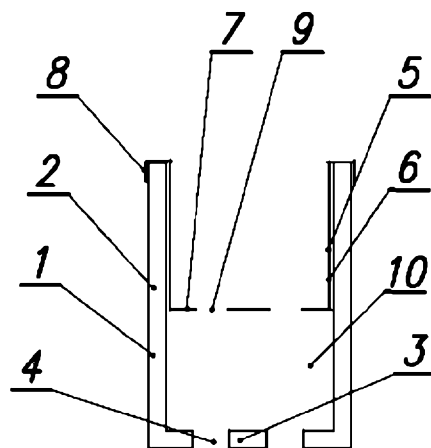
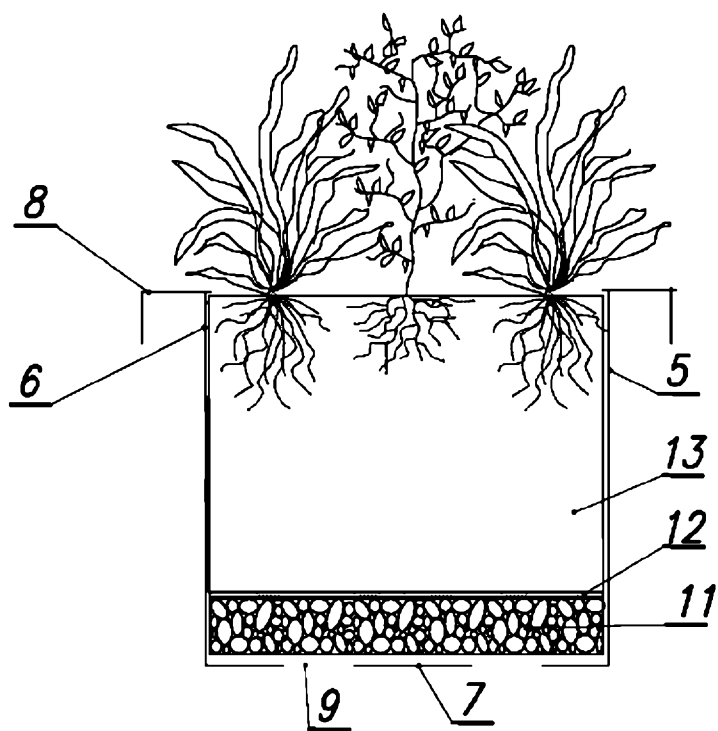
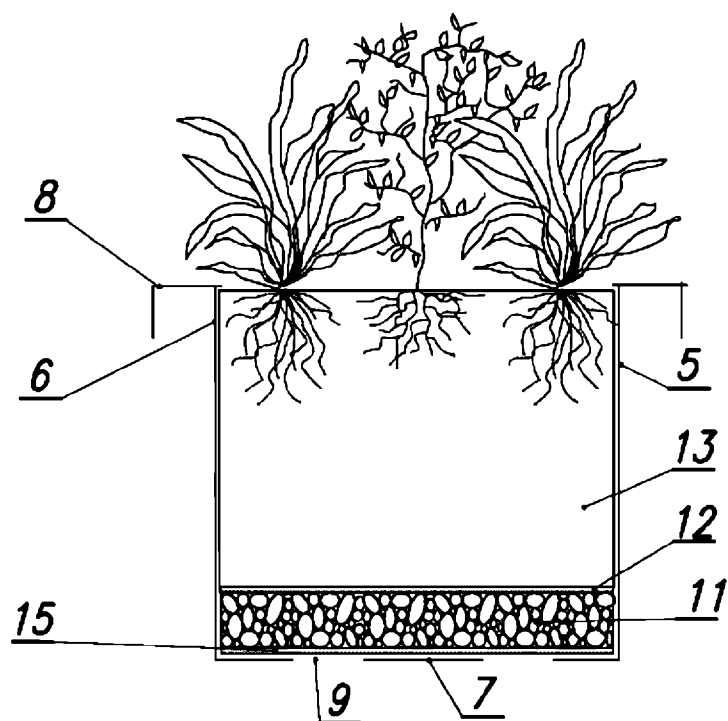
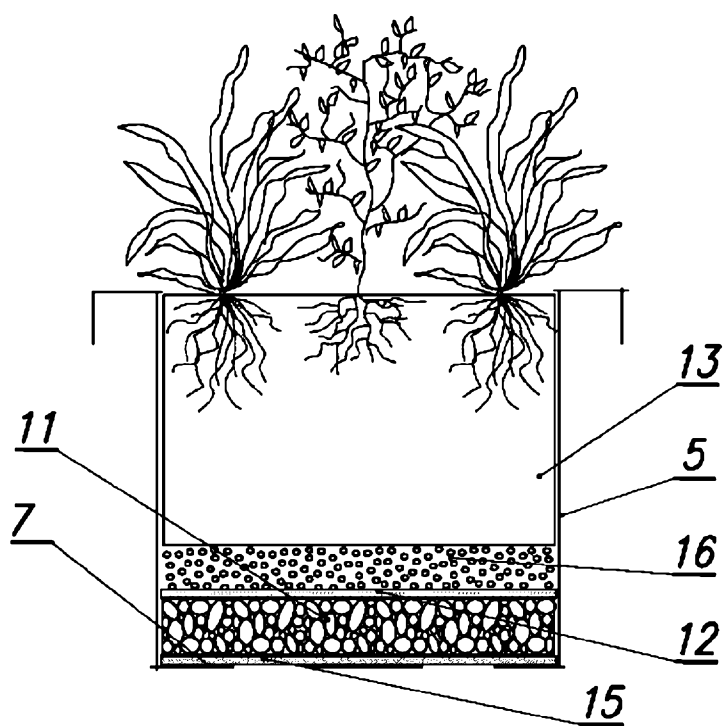
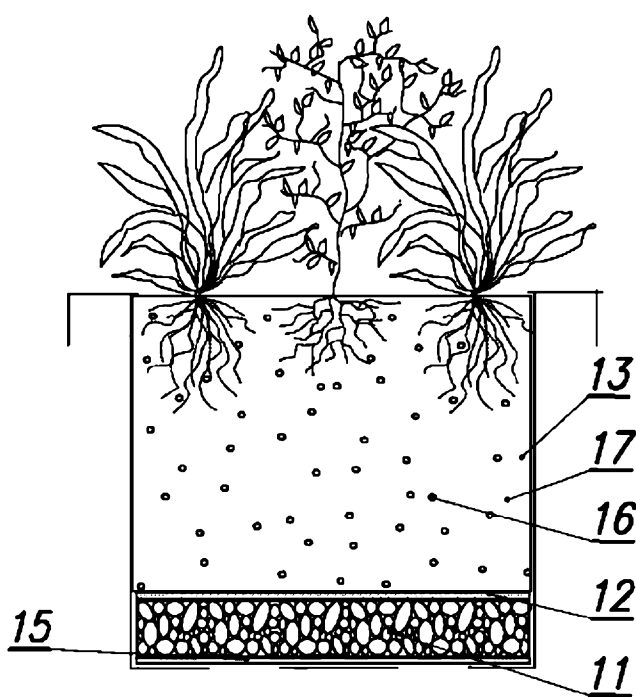


Fig. 2

*Fig. 3**Fig. 4*

*Fig. 5**Fig. 6*