

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **215546**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **393328**

(51) Int.Cl.
B09C 1/10 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **17.12.2010**

(54) **Warstwa drenażowa przyzmy ziemi, stosowana zwłaszcza w procesie usuwania zanieczyszczeń metodą mikrobiologiczną**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.06.2012 BUP 13/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.2013 WUP 12/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

TADEUSZ SOLECKI, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Agnieszka Staniszewska

PL 215546 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest warstwa drenażowa przyzmy ziemi, mająca zastosowanie zwłaszcza w procesie usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych metodą mikrobiologiczną.

Znany jest z literatury, sposób biologicznego oczyszczania gruntu metodą przyzmowania. Bioremediację gruntu prowadzono wykorzystując procesy beztlenowego i tlenowego rozkładu substancji organicznych przez mikroorganizmy. Właściwe natlenienie gruntu uzyskano w wyniku zastosowania systemu polietylenowych rur drenażowych, przez które wtłaczano powietrze. Polietylenowe rury drenażowe o średnicy 80 mm umieszczono w obsypce trocinowej na dnie przyzmy oraz na wysokości 1,6 m. Powietrze z przyzmy kierowano na filtr z węglem aktywnym (ok. 30 kg), co zabezpieczało przed skażeniem otaczającej atmosfery związkami lotnymi uwalnianymi się z gruntu podczas przewietrzania. W gruncie umieszczono dodatkowo na głębokości 1,5÷3,0 m lance wykonane z perforowanych rur winidurowych, zapewniające dostęp powietrza, które służyły także do wprowadzania namnożonych bakterii oraz biogenów. pH gruntu utrzymywano w przedziale 6÷8, a jego wilgotność wahała się od 10% do 20% w zależności od warunków atmosferycznych. Nadmiar wody w okresie deszczowym odprowadzany był do trzech zbiorników paletowych o pojemności 1 m³ znajdujących się w pobliżu przyzmy. Zebrany odciek służył do namnażania bakterii, zraszania przyzmy w okresach suszy oraz do rozpuszczania nawozów mineralnych, w które wzbogacano grunt. [Barbara Kołwzan, Usuwanie zanieczyszczeń naftowych z gruntu metodą przyzmowania, Ochrona Środowiska 2/2009, vol. 31, Wydawnictwo Oddziału Dolnośląskiego Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych].

Znane jest również rozwiązanie drenażu odcieku z przyzmy ziemi, mające zastosowanie w procesie usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych metodą mikrobiologiczną, polega na tym, że przyzma ziemi zalega na warstwie drenażowej wykonanej ze żwiru ułożonego na szczelnym podłożu, przykrytego na całej powierzchni geowłókniną przepuszczającą wodę oraz zapobiegającą mieszanii ziemi i żwiru, w którym umieszcza się rury perforowane zbierające odciek, kierowany dalej do oczyszczania. W przyzmę ziemi wprowadzone są rury perforowane stanowiące część rurociągu do napowietrzania ziemi, w celu dostarczenia tlenu mikroorganizmom. Wadą znanego rozwiązania jest powstawanie zanieczyszczenia żwiru powodowane przez zanieczyszczony węglowodorami odciek, co powoduje powstawanie, po zakończeniu procesu oczyszczania, dodatkowego tzw. niebezpiecznego odpadu, który również musi zostać oczyszczony. Ze względu na to, że żwir ułożony jest jedynie w dennej części przyzmy ziemi, skuteczność napowietrzania ziemi jest ograniczona. Żwir może zostać mechanicznie uszkodzony, a stosowane rury drenażowe mogą ulec zniszczeniu podczas formowania ziemi do oczyszczania.

Znane jest z opisu patentowego nr DE 39 20 827 rozwiązanie drenażu odcieku z przyzmy ziemi mające zastosowanie w procesie usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych metodą mikrobiologiczną, polegające na tym, że przyzma ziemi zalega na warstwie drenażowej, ułożonej na szczelnej płaskiej folii. Warstwa drenażowa wykonana ze żwiru zbiera odciek z przyzmy, który jest odprowadzany do rury drenażowej, poza przyzmą ziemi. Wadą tego rozwiązania jest zanieczyszczanie węglowodorami żwiru, który pochodzi ze złóż naturalnych i powinien być wykorzystany bardziej racjonalnie. Ponadto żwir stanowi zagrożenie dla szczelności folii, ponieważ może być przyczyną jej mechanicznego uszkodzenia.

Znane jest także z opisu patentowego rozwiązanie nr DE 42 01 447 polegające na tym, że przyzma ziemi zalega bezpośrednio na szczelnej folii a do zbierania odcieku przeznaczone są perforowane rury ułożone w dolnej części przyzmy ziemi, bezpośrednio na powierzchni folii. Wadą tego rozwiązania jest stosowanie na dnie przyzmy rur drenażowych, które zagrożone są zniszczeniem podczas konstruowania przyzmy lub podczas jej dekonstrukcji.

Warstwa drenażowa przyzmy ziemi według wynalazku jest zbudowana z kolejno ułożonych elementów konstrukcyjnych. Pierwszy stanowi szczelna folia z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię, zwróconymi od dna i ścian niecki w kierunku oczyszczanej ziemi, korzystnie o jednakowych rozmiarach i odstępach między sobą, tworzącymi system kanałów przepływowych. Warstwa ta jest odporna na działanie związków chemicznych zanieczyszczających ziemię i ułożona na nieprzepuszczalnym, odpowiednio wyprofilowanym podłożu, przeznaczonym do gromadzenia zanieczyszczonej ziemi w procesie jej oczyszczania. Nierówności powierzchni na folii użytej do konstrukcji warstwy drenażowej, pokrywa bezpośrednio drugi element konstrukcyjny, siatka ochronna, na której zalega kolejny element, geowłóknina filtracyjna przepuszczająca odciek i równocześnie zapobiegająca przedostaniu się ziemi do kanałów przepływowych. Warstwa drenażowa według wynalazku, umiesz-

czona jest w niecce przeznaczanej do gromadzenia zanieczyszczonej ziemi o odpowiednio nachylnym dnie, które umożliwia kierowanie odcieku do najniższej położonego obszaru, w którym znajduje się otwór połączony hydraulicznie z systemem oczyszczania odcieku. W pryzmie ziemi wprowadzone są rury częściowo perforowane, a częściowo stanowiące rurociąg przyłączeniowy do pompy wytwarzającej podciśnienie, stosowanej w celu napowietrzania ziemi i dostarczenia tlenu mikroorganizmom. Rury perforowane ułożone są w taki sposób aby otwory perforacyjne były położone korzystnie w jednakowej odległości od zewnętrznych granic pryzmy ziemi, co umożliwi równomierne napowietrzenie ziemi w całej objętości pryzmy, przez dopływ powietrza przez górną powierzchnię pryzmy, a dodatkowo również przez warstwę drenażową.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest m.in. to, że warstwa drenażowa umożliwia równomierny przestrzennie rozwój mikroorganizmów, biorących udział w degradacji zanieczyszczeń węglowodorowych, z uwagi na możliwość równomiernego dopływu powietrza do każdej strony pryzmy.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony w ujęciu uproszczonym na rysunku w przekroju wzdłużnym, na którym fig. 1 przedstawia warstwę drenażową umiejscowioną w niecce, natomiast fig. 2 przedstawia wycinek warstwy drenażowej w powiększonej skali. Na stabilnym podłożu 1 w obwałowaniu 2, znajduje się wyprofilowana niecka 3, w której umieszczono warstwę drenażową według wynalazku, składającą się z: szczelnej folii 4 z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię, gdzie między nierównościami powstaje system kanałów przepływowych 5, siatki ochronnej 6, ułożonej na szczelnej folii 4 z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię oraz ułożonej na siatce ochronnej 6, geowłókniny filtracyjnej 7. W nachylnym ku dołowi dnie niecki 3, przy bocznej ścianie niecki 3, znajduje się otwór odpływowy 9 połączony rurociągiem 10 z niewidocznym na rysunku systemem oczyszczania odcieku. W pryzmie 8 ziemi wprowadzone są rury perforowane 11, połączone z rurami nieperforowanymi 12, które są następnie połączone z niewidoczną na rysunku pompą wytwarzającą podciśnienie. Dla lepszego zobrazowania umiejscowienia rozwiązania według wynalazku, poziom gruntu oznaczono symbolem A.

Stałym elementem konstrukcyjnym stanowiącym o umiejscowieniu rozwiązania według wynalazku, jest stabilne podłoże 1 wraz ze znajdującym się na nim obwałowaniem 2 oraz wyprofilowana niecka 3, gdzie umieszczono warstwę drenażową według wynalazku. Warstwa drenażowa składa się z: szczelnej folii 4 z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię, gdzie między nierównościami powstaje system kanałów przepływowych 5, siatki ochronnej 6, ułożonej na folii 4 z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię oraz ułożonej na siatce ochronnej 6, geowłókniny filtracyjnej 7, zapobiegającej przedostaniu się do warstwy drenażowej ziemi zgromadzonej w pryzmie 8 ziemi a także umożliwiającej przepływ odcieku z oczyszczanej ziemi do systemu kanałów przepływowych 5, a przez system kanałów przepływowych 5 do otworu odpływowego 9 połączonego rurociągiem 10 z niewidocznym na rysunku systemem oczyszczania odcieku. W pryzmie 8 ziemi wprowadzone są rury perforowane 11 połączone z rurami nieperforowanymi 12, które następnie są połączone z niewidoczną na rysunku pompą wytwarzającą podciśnienie, zapewniającą ciągły przepływ powietrza przez pryzmę ziemi do wnętrza rur perforowanych w celu dostarczenia tlenu niezbędnego mikroorganizmom.

Zastrzeżenie patentowe

Warstwa drenażowa pryzmy stosowana zwłaszcza w procesie usuwania zanieczyszczeń metodą mikrobiologiczną ziemi zgromadzonej na odpowiednio wyprofilowanym podłożu filtracyjnym, **znamienna tym**, że składa się z kolejno ułożonych elementów konstrukcyjnych: szczelnej folii (4) z wytłoczeniami tworzącymi nierówną powierzchnię, zwróconymi od dna i ścian niecki w kierunku oczyszczanej ziemi, korzystnie o jednakowych rozmiarach i odstępach między sobą, gdzie między nierównościami powstaje system kanałów przepływowych (5), siatki ochronnej (6) ułożonej na wytłoczeniach folii (4) oraz geowłókniny filtracyjnej (7) ułożonej na siatce ochronnej (6), przy czym warstwa drenażowa umieszczona jest na dnie i ścianach bocznych niecki (3), na której zalega pryzma (8), w której rury perforowane (11) ułożone są w taki sposób aby otwory perforacyjne były położone korzystnie w jednakowej odległości od zewnętrznych granic pryzmy (8) ziemi.

Rysunki

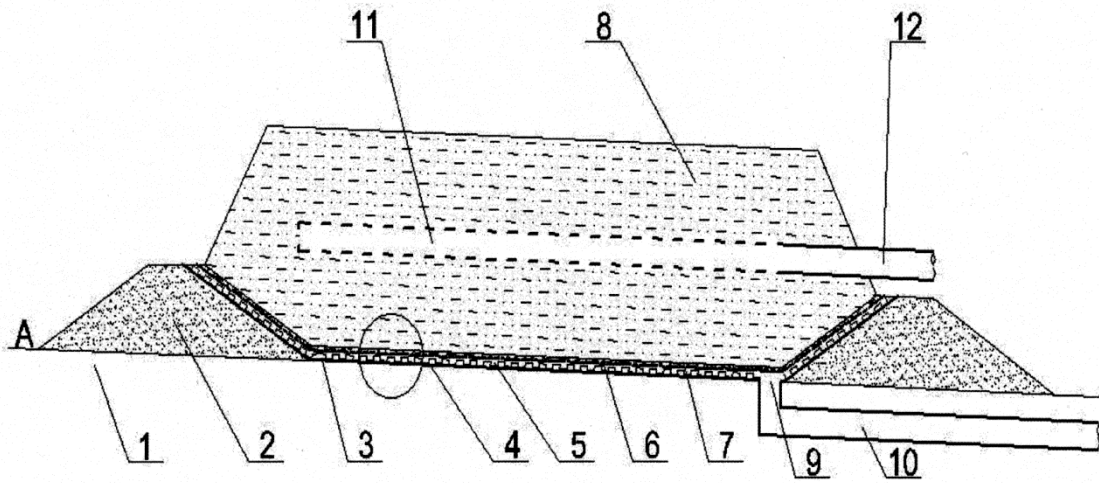


Fig. 1

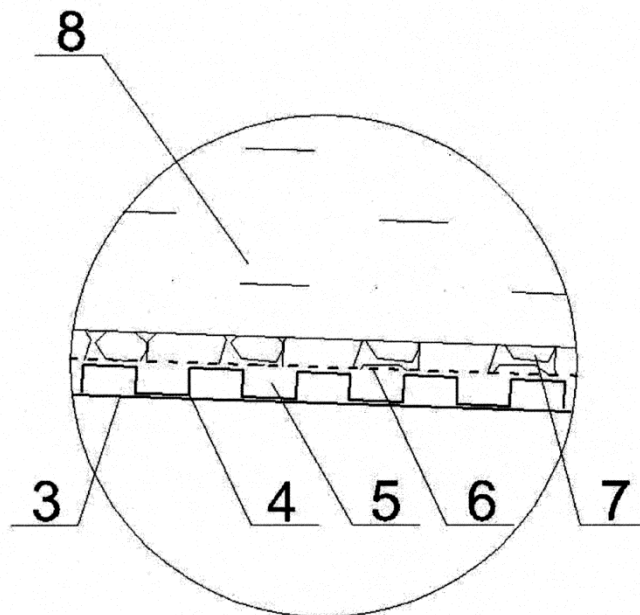


Fig. 2