

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237536**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429843**

(22) Data zgłoszenia: **06.05.2019**

(51) Int.Cl.
C09K 17/40 (2006.01)
B09C 1/08 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(54) **Sposób wytwarzania organiczno-mineralnego materiału rekultywacyjnego do terenów zdegradowanych przez przemysł**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
19.04.2021 WUP 08/21

(73) Uprawniony z patentu:
**ZODIAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Świętochłowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
PIOTR M. SŁOMKIEWICZ, Warszawa, PL

PL 237536 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania organiczno-mineralnego materiału rekultywacyjnego do terenów zdegradowanych przez przemysł, z wykorzystaniem osadów ściekowych, popiołów paleniskowych i adsorbentów mineralnych.

Znane jest z polskiego zgłoszenia patentowego P.299324 rozwiązanie dotyczące wytwarzania sztucznych gleb, przeznaczonych do rekultywacji terenów zdegradowanych i skażonych, do likwidacji wysypisk, a także do ulepszania nieużytków oraz gleb niskiej jakości, w celu ich wykorzystania w produkcji. Sztuczne gleby wytwarza się na bazie wstępnie skruszonych ekologicznie czystych i rolniczo-przydatnych substancji, występujących jako odpadowe głównie w przemyśle wydobywczym, takich jak ility krakowiackie, odpady poflotacyjne z przemysłu siarkowego, łupki ilaste z przemysłu węglowego, minerały z nadkładu kopalń odkrywkowych itp. Surowce poddaje się suszeniu do zawartości wilgoci poniżej 25% wag., a następnie gromadzi się je w zasobnikach, z których przez urządzenia dozujące podaje się je do węzła rozdrabniania i homogenizacji, przy czym węzeł ten może być dwuetapowy. Urządzeniami dozującymi dodaje się określone dodatki uszlachetniające, dobrane w odniesieniu do rodzaju produkowanej sztucznej gleby. W tym zgłoszeniu patentowym nie przewidziano stosowania do wytwarzania sztucznych gleb osadów ściekowych.

Znany jest z polskiego zgłoszenia patentowego P. 388822 sposób wytwarzania podłoża glebowego, w postaci mieszaniny osadów ściekowych, popiołów lotnych i żużli z elektrowni, który polega na mieszanii osadów ściekowych o uwodnieniu 80% w ilości 40–65% z mieszaniną popiołowo-żuźlową w proporcji masowej 1:1, odpowiednio 35–60% masy podłoża, następnie na mieszanii okresowo w pryzmach i sezonowaniu przez okres 90 dni. W tym zgłoszeniu nie określono początkowego pH osadów ściekowych oraz początkowego pH popiołów z elektrowni.

Z polskiego opisu patentowego nr 226621 znany jest sposób wytwarzania adsorbentu haloizytowego do pochłaniania siarkowodoru i alkoholi tiolowych z osadów ściekowych, polegający na zwiększaniu zawartości żelaza w zwietrzelinie haloizytowej i aktywacji zasadowej w pierwszym ze składników adsorbentu i aktywacji zasadowej zwietrzeliny haloizytowej drugiego ze składników adsorbentu, który który charakteryzuje się tym, że 10 części wagowych zwietrzeliny haloizytowej o zawartości tlenków żelaza 14–16% wag., o granulacji 0,05–0,1 mm poddaje się separacji magnetycznej w fazie wodnej w celu uzyskania frakcji o zawartości tlenków żelaza 55–75%, a następnie do pięciu części wagowych frakcji o zawartości tlenków żelaza 55–75% dodaje się 3 części wagowych wodorotlenku sodowego o stężeniu 25% wag., i miesza się ogrzewając przez dwie godziny w temp. 383 K, a po oddzieleniu ługu poreakcyjnego otrzymuje się ziarnisty pierwszy składnik adsorbentu, zawierający mieszaninę tlenków i wodorotlenków żelaza oraz do dziesięciu części wagowych surowej zwietrzeliny haloizytowej o granulacji 0,05–0,1 mm dodaje się 4 części wagowe wodorotlenku sodowego o stężeniu 20% wag. i miesza się ogrzewając przez dwie godziny w temp. 353 K, a po oddzieleniu ługu poreakcyjnego otrzymuje się ziarnisty drugi składnik adsorbentu zawierający mieszaninę kaolinitu i haloizytu, a oba składniki, tj. zawierający mieszaninę tlenków i wodorotlenków żelaza i zawierający mieszaninę kaolinitu i haloizytu miesza się w stosunku wagowym 3 do 1.

W tym patencie zastrzeżono metodę preparatyki adsorbentu do pochłaniania siarkowodoru i alkoholi tiolowych z osadów ściekowych w celu zmniejszenia emisji gazów złwonnych, lecz nie określono początkowej wartości pH i wilgotności osadu ściekowego, do którego dodawany był adsorbent.

Z polskiego opisu patentowego nr 2213040 znany jest sposób absorpcji amoniaku w masie reagujących z wapnem osadów ściekowych, który ułatwia się z masy reakcyjnej w procesie wapnowania stosowanego w celu higienizacji osadów oraz sposób przeprowadzenia toksycznych metali w trudno rozpuszczalne związki chemiczne oraz możliwość późniejszego wykorzystania otrzymanego produktu, jako nawozu organicznego, polegający na zmieszaniu 12 części wagowych odwodnionego osadu ściekowego o zawartości 35% wag. suchej masy z 2,5 częściami wagowymi wapna palonego oraz z 1,5–2,5 częściami wagowymi mieszaniny sorbentów mineralnych otrzymanych przez dwuetapowe trawienie wodorotlenkiem sodowym zwietrzeliny bazaltowej, tak, że w reaktorze szklanym 8 części wagowych zwietrzeliny bazaltowej o granulacji $1,0 \pm 0,5$ mm zadaje się 9 częściami wagowymi wodorotlenku sodowego o stężeniu 20% wag., miesza się ogrzewając przez dwie godziny w temp. 333 K, po oddzieleniu pierwszego ługu poreakcyjnego z wylugowanymi ility ziarna produktu ponownie poddaje się otrzymane ziarna produktu działaniu wodorotlenku sodowego o stężeniu 33% wag., miesza się ogrzewając przez jedną godzinę w temp. 373 K, i po oddzieleniu ługu poreakcyjnego otrzymuje się ziarnisty

produkt, a oba ługi poreakcyjne miesza się ze sobą. Sposób ten polega na dodawaniu pylistego bentonitu do zmieszanych ze sobą ługów poreakcyjnych, aż do uzyskania plastycznej mieszaniny, całość nadaje się formę pastylek o średnicy 3 mm i wysokości 4–5 mm, które poddaje się obróbce termicznej w temperaturze 433 K przez 4 godziny i otrzymane pastylki miesza się w stosunku wagowym 2:1 z żarnistym produktem wysuszonym na powietrzu, otrzymanym po drugim etapie trawienia w wodorotlenku sodowym.

Także i w tym patencie zastrzeżono tylko metodę preparatyki adsorbentu do pochłaniania amoniaku w osadach ściekowych, lecz nie określono początkowej wartości pH i wilgotności osadu ściekowego, do którego dodawany był adsorbent.

W tych rozwiązaniach zastosowano mieszanie opracowanych preparatów w odpowiednich proporcjach wagowych z osadami ściekowymi.

Wadą opisanych rozwiązań technologicznych jest pomijanie właściwości fizykochemicznych osadów ściekowych (lepkość kondycjonowanych chemicznie osadów ściekowych, wilgotność i pH).

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie metody zmniejszania lepkości osadu ściekowego poprzez mieszanie z mielonymi odpadami kawałkowanymi jak gruz betonowy, ceglany, rdzenie i formy odlewnicze oraz żużle lub kruszywa. Postępowanie to ma na celu usprawnienie mieszania osadu z pylistymi adsorbentami w dalszych etapach procesu.

Istotą wynalazku jest sposób korekty pH osadu ściekowego w celu osiągnięcia jego odczynu obojętnego, aby zmniejszyć emisję siarkowodoru lub amoniaku.

Sposób wytwarzania organiczno-mineralnego materiału rekultywacyjnego do terenów zdegradowanych przez przemysł, z wykorzystaniem osadów ściekowych, popiołów paleniskowych i adsorbentów mineralnych, polegający na obniżaniu wartości lepkości osadu ściekowego oraz korekcie pH osadu charakteryzuje się tym, że do 25 części wagowych osadu ściekowego o zawartości 18% wag. suchej masy, pH w zakresie 4,2–4,9 i lepkości 132 mPaxs dodaje się 2 części wagowe odpadów kawałkowanych typu gruzu betonowego, ceglanego, rdzeni i form odlewniczych, żużli lub kruszyw i całość miesza się przez 15 ± 8 min, następnie po zmieszaniu do 20 części wagowych mieszaniny dodaje się 2 części wagowe pylistego popiołu paleniskowego o pH 11,9 i minerału zeolitowego o średnicy ziaren 0,1–0,8 mm o stosunku wagowym 1:1, tak że pH tej mieszaniny wynosi 6,8–7,3 i całość miesza się przez 5 min.

Zaletą wynalazku jest możliwość obniżenia lepkości osadu ściekowego poprzez dodawanie żarnistego materiału odpadowego, co ułatwia jego mieszanie z pylistymi dodatkami korygującymi pH osadu.

Procesy biodegradacji organicznej masy osadów ściekowych zachodzące pod wpływem mikroorganizmów przebiegają w kilku fazach, wśród których faza przemian beztlenowych jest głównym źródłem emisji siarkowodoru i zwykle przebiega w środowisku kwaśnym. Także zmiana odczynu osadu ściekowego z kwaśnego na alkaliczny np. w trakcie procesu wapnowania sprawia, że uwalniane są znaczne ilości amoniaku pochodzącego z mocznika i z rozkładających się białkowych substancji organicznych zawartych w osadzie.

Zaletą jest także korygowanie pH osadu do odczynu zbliżonego do obojętnego za pomocą odpadowego pylistego popiołu paleniskowego o odczynie alkalicznym i stabilizacji pH z użyciem kamienia wapiennego.

W ten sposób rozwiązano dwa uciążliwe dla środowiska problemy: zmniejszono emisję gazowego siarkowodoru i amoniaku oraz wykorzystano odpady do wytwarzania materiału rekultywacyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania.

Do 25 części wagowych osadu ściekowego o zawartości 18% wag. suchej masy, pH w zakresie 4,2–4,9 i lepkości 132 mPaxs dodano 2 części wagowe mielonego gruzu betonowego i ceglanego o stosunku wagowym 1:1 i całość miesza się przez 15 ± 8 min. Lepkość otrzymanej mieszaniny zmniejszyła się do wartości około 85 mPaxs. Następnie do 20 części wagowych mieszaniny dodaje się 2 części wagowe pylistego popiołu paleniskowego o pH 11,9 i minerału zeolitowego o średnicy ziaren 0,1–0,8 mm o stosunku wagowym 1:1, tak że pH tej mieszaniny wynosi 6,8–7,3 i całość miesza się przez 5 min. Mieszanina jest kondycjonowana na powietrzu przez 48 godzin. Po tym czasie do 15 części wagowych kondycjonowanej mieszaniny dodaje się 2 części wagowe kamienia wapiennego o średnicy ziaren 1,5–2,5 mm i surowej zwierzeliny haloizytowej o średnicy ziaren 1,0–1,5 mm o stosunku wagowym 3:1.

Pomiar stężenia amoniaku w powietrzu nad warstwą mieszaniny osadu ściekowego z wapnem mineralnym (pH mieszaniny wynosiło 11,5) na wysokości 1 m wynosi 4250 ppm NH_3 w porównaniu z mieszaniną osadu ściekowego z popiołem paleniskowym i minerałem zeolitowym (pH mieszaniny wynosiło 7,5) na wysokości 1 m wynosi 950 ppm NH_3 .

Pomiar stężenia siarkowodoru w powietrzu nad warstwą mieszaniny osadu ściekowego (pH wynosiło 4,3) na wysokości 1 m wynosi $16 \text{ mg/m}^3 \text{ H}_2\text{S}$ w porównaniu z mieszaniną osadu ściekowego z popiołem paleniskowym i minerałem zeolitowym (pH mieszaniny wynosiło 7,5) na wysokości 1 m wynosi $0,033 \text{ mg/m}^3 \text{ H}_2\text{S}$.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wytwarzania organiczno-mineralnego materiału rekultywacyjnego do terenów zdegradowanych przez przemysł, z wykorzystaniem osadów ściekowych, popiołów paleniskowych i adsorbentów mineralnych, polegający na obniżaniu wartości lepkości osadu ściekowego oraz korekcie pH osadu, **znamienny tym**, że do 25 części wagowych osadu ściekowego o zawartości 18% wag. suchej masy, pH w zakresie 4,2–4,9 i lepkości 132 mPaxs dodaje się 2 części wagowe odpadów kawałkowanych typu gruzu betonowego, ceglanego, rdzeni i form odlewniczych, żużli lub kruszyw i całość miesza się przez 15 ± 8 min, następnie po zmieszaniu do 20 części wagowych mieszaniny dodaje się 2 części wagowe pylistego popiołu paleniskowego o pH 11,9 i minerału zeolitowego o średnicy ziaren 0,1–0,8 mm o stosunku wagowym 1:1, tak że pH tej mieszaniny wynosi 6,8–7,3 i całość miesza się przez 5 min.