

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32050

45L 7/02

Nikolaas Hendrik Siewerts van Reesema, Delft

A01n

Środek ulepszający glebę i sposób jego wytwarzania

Zgłoszono 5 sierpnia 1937

Udzielono 26 lipca 1943

Pierwszeństwo: 7 sierpnia 1936 (Wielka Brytania)

W celu ulepszania gleby zalecano dotychczas stosowanie środków otrzymywanych w ten sposób, że materiały zawierające znaczne ilości kwasów humusowych, uwodniony kwas krzemowy oraz uwodniony tlenek glinowy podgrzewano w stanie wilgotnym tak długo, aż wytworzyły się koloidalne zespoły kwasów humusowych, kwasu krzemowego i tlenku glinowego. Zespoły te z zasadami dwuwartościowymi mogą tworzyć związki o bardzo dużej zdolności wymieniań swych składników, dzięki czemu wywierają bardzo korzystny wpływ na glebę.

Stwierdzono obecnie, że związki zespołowe kwasów humusowych z tlenkiem glinowym, które zawierają (najkorzystniej) nie mniej niż 1% aluminium, przeli-

czonego jako Al_2O_3 , w stosunku do suchej substancji organicznej, stanowią bardzo skuteczny środek ulepszający glebę, a w szczególności glebę zawierającą znaczne ilości gliny. Zdolność rozpraszania tych związków można jeszcze zwiększyć przez dodanie do nich zasad jednowartościowych np. wodorotlenku sodowego, potasowego lub amonowego.

Do tych związków zespołowych można również dodać pewne ilości związków wapnia lub magnezu albo obu tych metali. Wytwarzanie środka ulepszającego glebę staje się przez to łatwiejsze, ponieważ takie związki zespolone, zawierające wapń lub magnez albo oba te metale można łatwiej wydzielać przez filtrowanie z zawiesiny wodnej.

Doświadczenia dowiodły, że związki zespolone i powyżej wspomnianych właściwościach posiadają wielką wartość jako środki ulepszające glebę. Działają one korzystnie na budowę grudek gleby i powiększają jej czynną powierzchnię przez znaczne zmniejszenie wielkości tych grudek. Zwiększają one również objętość właściwą gleby i wpływają dodatnio na wzajemny stosunek wody, powietrza i stałych części w glebie. Ponadto opóźniają one wyparowywanie wody z gleby, gdyż na powierzchni gleby wytwarzają ciekłą suchą warstwę, utrudniającą szybkie parowanie wody z warstw położonych głębiej.

Gleba nawieziona środkiem ulepszającym glebę, wytworzonym według wynalazku niniejszego odznacza się większą odpornością na wodę, tak że porowatość gleby, w szczególności po większych opadach deszczowych pozostaje nadal niezmieniona.

Znany jest sposób wytwarzania substancji o dużej zawartości kwasu humusowego przez poddawanie procesowi utleniania organicznych materiałów kopalnych starszej lub młodszej formacji, np. torfu. Tego rodzaju substancje wykazują w pewnym stopniu wspomniane powyżej korzystne działanie na glebę. Przez dodanie związków glinowych do tych substancji ich właściwości ulepszania gleby zotają znacznie spotęgowane. Ilość środka ulepszającego glebę, otrzymanego sposobem według wynalazku niniejszego, potrzebna do osiągnięcia wymaganego ulepszania gleby jest dzięki temu bardzo mała, co posiada duże znaczenie ekonomiczne.

Aluminium może być zastąpione całkowicie lub częściowo żelazem.

Jeżeli zastosuje się przytym jako dodatek wodorotlenek potasowy lub amonowy, wówczas środek ulepszający glebę staje się jednocześnie nawozem sztucznym.

Środki ulepszające glebę, otrzymane

sposobem według wynalazku niniejszego, nie zawierają w ogólności kwasu krzemowego, ponieważ jego obecność w związkach złożonych zmniejsza w glebie gliniastej zdolność produktów, zawierających aluminium, do polepszania gleby. Wynalazek niniejszy dotyczy jednak też i wytworów, zawierających pewną ilość kwasu krzemowego, z wyjątkiem wytworów, opisanych w patencie nr 24766.

Środki ulepszające glebę wytwarza się według wynalazku w ten sposób, że substancje zawierające dużą ilość kwasu humusowego najkorzystniej w wysokiej temperaturze i w obecności wody wprowadza się w reakcję ze związkami aluminium lub żelaza ewentualnie aluminium i żelaza w takich warunkach, aby zarówno kwasy humusowe, jak i związki aluminium i żelaza znajdowały się w roztworze lub w stanie drobnej zawiesiny, ponieważ w takich warunkach powstają związki zespolone kwasu humusowego i tlenku glinowego.

Kwasy humusowe można otrzymywać np. w ten sposób, że torf poddaje się utlenianiu przez podgrzewanie go do temperatury 120°C i przepuszczanie przez niego powietrza pod ciśnieniem 10 atm oraz doprowadzanie do tego torfu okresowo lub stale amoniaku w stanie gazowym lub ciekłym w taki sposób, aby stężenie jonów wodorowych mieszaniny utrzymywało się między wartościami p_H równymi 6 i 7. Taki sposób otrzymywania kwasów humusowych został opisany w patencie nr 24766. Kwasy humusowe oddziela się od utlenionego materiału przez ługowanie mieszaniny roztworem amoniaku, zakwaszanie roztworu i wymywanie strąconego osadu.

Kwasy humusowe, otrzymane w taki sposób, rozprasza się w wodzie, a następnie dodaje się stopniowo amoniaku, dzięki czemu powstaje bardzo drobna aż prawie koloidalna zawiesina o wartości p_H równej około 7. Tę bardzo drobną zawiesinę

zadaje się powoli roztworem siarczanu glinowego, najkorzystniej w nieco podwyższonej temperaturze. Dodana ilość siarczanu glinowego, liczonego jako Al_2O_3 , w stosunku do suchej substancji organicznej, wynosi około 2,5%. Dodatek ten zmniejsza wartość p_H z 7 na około 5, przy czym ciecz staje się żelatynowata.

Następnie dodaje się kwasu siarkowego, aż do zmniejszenia wartości p_H do około 4,3, przy czym powstaje związek zespolowy kwasu humusowego i tlenku glinowego w postaci płatków. Związek ten można oddzielić od roztworu przez prze-filtrowanie. Okazało się, że tak otrzymany związek zespolowy zawiera w sobie aluminium mocno związane, że może ono być z tego związku wydzielone tylko przez działanie bardzo kwaśnych roztworów o p_H poniżej 2 lub też przez działanie roztworów silnie zasadowych.

Jeżeli podczas reakcji kwasów humusowych z siarczanem glinowym p_H roztworu opadnie poniżej 4, np. w razie dodania większej ilości siarczanu glinowego (np. 5%, licząc jako Al_2O_3), to reagująca mieszanina staje się zbyt kwaśna aby utrzymywać kwasy humusowe w stanie bardzo drobnej, aż prawie koloidalnej zawiesiny, tak iż aluminium w końcowym produkcie zostaje wskutek tego związane słabo, z czego wynika, że większa jego część rozpuści się już wtedy, gdy stały materiał zostanie wyługowany stosunkowo słabo kwaśnymi roztworami, np. posiadającymi wartość $p_H = 2,5-4$.

Natomiast otrzymuje się związki zespolowe, zawierające aluminium silnie związane, jeżeli po dodaniu np. 2,5% tlenku glinowego w postaci siarczanu zwiększy się wartość p_H do około 7 przez dodanie amoniaku i następnie dopiero doda się pozostałe 2,5% siarczanu glinowego.

Techniczne wytwarzanie środka ulepszającego glebę sposobem według wynalazku

niniejszego przedstawia się następująco:

Związku glinowego dodaje się prze-ważnie w postaci rozpuszczalnej soli, np. siarczanu lub chlorku glinowego; można również zastosować wodorotlenek glinowy w postaci bardzo drobnej zawiesiny, np. galarety. W takim przypadku jednak nie jest możliwe przeprowadzenie reakcji w wyższej temperaturze, ponieważ wodorotlenek glinowy przy podgrzaniu posiada skłonność do tworzenia płatków, wskutek czego zatracą się wymagany do celu niniejszego duży stopień jego rozproszenia.

Materiałem wyjściowym, nadającym się do celów praktycznych, jest roztwór rud glinowych np. bauksytu lub glinki w kwasie siarkowym.

Kwasy humusowe w ogólności bywają używane nie w stanie czystym, lecz w postaci mieszanin otrzymanych przez utlenianie pewnych substancji organicznych.

Kwasy humusowe wytwarza się sposobem według wynalazku przed dodawaniem związku glinowego, podczas tego zabiegu lub po nim, szczególnie korzystnie tak, że materiały organiczne pochodzące ze starszej lub młodszej formacji kopalnianej, utlenia się przez przedmuchiwanie przez te wilgotne materiały powietrza o temperaturze nieznacznie wyższej od $130^{\circ}C$. Wydajność procesu uzyskiwania kwasów humusowych można zwiększyć przez regulowanie wartości p_H podczas procesu utleniania w taki sposób aby wartość ta utrzymywała się poniżej 9, najkorzystniej zaś pomiędzy 6 i 7. To regulowanie wartości p_H posiada bardzo korzystny wpływ na procesy utleniania i polimeryzacji substancji zawartych w torfie, dzięki czemu otrzymane kwasy humusowe posiadają pożądane właściwości.

Regulowanie wartości p_H skutecznia się w ten sposób, że w czasie utleniania doprowadza się okresowo lub też stale substancje zasadowe, np. amoniak w sta-

nie gazowym lub ciekłym. Regulowanie wartości p_H w powyższy sposób prowadzi się najlepiej aż do praktycznie biorąc zakończonego utleniania, ponieważ produkty otrzymane w takim przypadku okazują się bardzo odporne na utlenianie przez bakterie w glebie.

Materiałem wyjściowym odpowiednim do wytwarzania kwasów humusowych przy pomocy wyżej opisanego procesu utleniania jest torf. Jako materiału wyjściowego można jednak użyć również innej substancji organicznej, np. słomy zbożowej lub ryżowej, odpadków otrzymywanych przy fabrykacji cukru (melasy i wyłoków), lignitu lub węgla drzewnego.

Materiał zawierający w sobie znaczne ilości kwasów humusowych, wytworzony w powyżej opisany sposób, przeprowadza się następnie w stan drobnego rozproszenia. W tym celu powiększa się wartość p_H do około 7, najkorzystniej przez dodanie amoniaku, i ogrzanie mieszaniny do temperatury około 60°C . Mieszanina może być poddawana obróbce w postaci wodnej, bardzo drobnej, aż prawie koloidalnej zawiesiny; w tym przypadku zawiera ona mniej więcej 5 części wagowych wody na 1 część wagową organicznych substancji suchych. Może to jednakże też być stała masa stosunkowo sucha, zawierająca np. 1 część wagową wody na 2 części wagowe organicznych substancji suchych. Wtedy mieszaninę tę można z łatwością mieszać.

Do materiału zawierającego w sobie kwasy humusowe w stanie drobnego rozproszenia wprowadza się następnie roztwór soli glinowej, np. roztworu siarczanu glinowego, przy czym należy postępować w taki sposób, aby wartość p_H mieszaniny pozostawała w granicach, które są potrzebne do utrzymywania kwasów humusowych w stanie drobnego rozproszenia. Wartość p_H nie powinna być mniejsza od 4,8.

Według jednego z przykładów wykonania wynalazku niniejszego wartość p_H jest utrzymywana pomiędzy 4 i 8 przez dodawanie na zmianę roztworu soli glinowej i związku zasadowego, najlepiej amoniaku. Jeżeli doda się np. 2,5% tlenku glinowego w postaci siarczanu, to wartość p_H obniży się na ogół do około 5. W razie dodania amoniaku wartość p_H podwyższy się do około 7. Koloidalne substancje zostaną przytym drobno rozproszone. Można wówczas dodać dalszą ilość roztworu siarczanu glinowego, np. w ilości odpowiadającej 2,5% Al_2O_3 , przy czym nie zachodzi obawa, aby wartość p_H opadła znacznie poniżej 5.

Skoro żądany związek zespołowy już się utworzył, to jest gdy aluminium jest już mocno związane, wówczas wartość p_H można obniżyć aż do 2 bez obawy, aby część aluminium została uwolniona. W celu utrzymania produktu, który może być z łatwością oddzielany od cieczy przez filtrowanie, wystarcza nastawić wartość p_H na około 4,5—5.

Po filtrowaniu wartość p_H zostaje najlepiej nastawiona na 6—8, najkorzystniej — na 7, ponieważ otrzymuje się wtedy środek ulepszający glebę, który daje się łatwo rozpuszczać w wodzie.

Proces utleniania organicznego materiału wyjściowego może odbywać się przez traktowanie go związkami glinowymi, podczas tego zabiegu lub po nim. Najkorzystniej jednak jest wykonać wpiertw proces utlenienia, a następnie dodać związku glinowego.

Można osiągnąć mocne związanie aluminium w związku zespołowym oraz ulepszyć właściwości utlenionego i spolimeryzowanego produktu w taki sposób, że wyjściowy materiał organiczny przed utlenieniem go poddaje się działaniu wody, najlepiej w środowisku kwaśnym lub zasadowym w wyższej temperaturze.

Jeżeli do tego celu użyje się cieczy kwaśnej lub zasadowej, to mieszanina przed utlenianiem może być wymyta wodą. Traktowanie wodą, kwasem rozcieńczonym lub zasadą rozcieńczoną może być wykonywane również po utlenieniu, jednakże przed dodaniem związku glinowego. Również i w tym przypadku należy podwyższyć temperaturę, mieszanina zaś może być wymyta wodą przed dodaniem związku glinowego. Znaczne ulepszenie otrzymuje się np. jeżeli mieszaninę po utlenieniu ogrzeje się wodą, podczas gdy taka czynność przed utlenianiem daje wyniki mniej korzystne.

Według drugiej odmiany wykonania sposobu do zespolonych związków glinowych wprowadza się wapń lub magnez albo oba te metale w taki sposób, że związki wapnia lub magnezu zostają dodane przed reakcją materiału zawierającego duże ilości kwasów humusowych ze związkiem glinowym, podczas tej reakcji lub po niej. Produkt zawierający np. wapń otrzymuje się, jeżeli materiał zawierający kwasy humusowe, po przereagowaniu z siarczanem glinu zostanie zobojętniony częściowo przy pomocy wodorotlenku wapnia a częściowo amoniaku.

Wytworzone sposobem według wynalazku niniejszego środki ulepszające glebę dają się łatwo rozpraszać w glebie. Mają one dodatni wpływ na strukturę grudek gleby, polepszają przebieg jej przewietrzania się i powstrzymują parowanie wody z gleby. Działanie zespolonych związków glinowych według wynalazku na wielkość grudek gleby może zostać stwierdzone przy pomocy doświadczenia następującego.

Drobno rozproszkowaną glinę miesza się odpowiednio do rodzaju gliny z 15—35% wody w stosownym naczyniu zaopatrzonym w mieszadło. Dzięki plastyczności mieszaniny cząstki gliny tworzą grudki, dające się porównać z grudkami gleby,

a w warunkach panujących przy przeprowadzaniu doświadczenia grudki te osiąga ją pewną wielkość. Stwierdzono przytym, że przez dodanie niewielkiej ilości środka ulepszającego glebę, wytworzonego sposobem według wynalazku niniejszego, zmniejsza się znacznie wielkość grudek gleby.

Wystarczająca do tego celu ilość zespolonych związków glinowych jest nieznaczna. Stwierdzono doświadczalnie, że dodanie np. 0,1% technicznego środka ulepszającego glebę (odpowiadającego 0,07% suchej substancji organicznej) wystarczy, aby otrzymać najkorzystniejsze zmniejszenie wielkości grudek gleby. Takie zmniejszenie grudek podane tylko przykładowo, jest oczywiście zależne również od rodzaju ulepszanej gleby oraz od użytego środka ulepszającego ją.

Następujące przykłady wyjaśniają przedmiot wynalazku.

Przykład I. 1,5 kg torfu, zawierającego około 20% wody, oraz 0,9 l wody podgrzewa się w autoklawie zaopatrzonym w odpowiednie mieszadło do temperatury 125—130° pod ciśnieniem 10 atm. Jednocześnie do autoklawu doprowadza się powietrze i amoniak.

Doprowadzana ilość powietrza wynosi około 400 l/godz., ilość zaś amoniaku jest regulowana tak, aby mieszanina pozostawała praktycznie biorąc obojętna lub też lekko kwaśna ($p_H = 5-7$ najkorzystniej 6—7). W tym celu podczas reakcji wymagającej około 8 godzin ilość doprowadzanego amoniaku jest stopniowo zmniejszana. Początkowo doprowadza się amoniak w stanie gazowym w ilości około 75 l/godz., pod koniec zaś reakcji dodaje się amoniaku małymi ilościami, najlepiej w postaci roztworu za pomocą urządzenia słuzowego.

Produkt otrzymany w sposób powyższy rozcieńcza się wodą, przy czym otrzymuje się masę dającą się łatwo mieszać.

Wartość p_H tej masy nastawia się na około 7. Następnie do tej masy wlewa się dowolnie rozcieńczonego roztworu siarczanu glinowego, mieszając ją stale i utrzymując ją w temperaturze 60°C lub też wyższej. Czynność tę można wykonać również w autoklawie.

Ogólna ilość dodanej soli glinowej wynosi około 5% licząc jako Al_2O_3 w stosunku do suchej substancji organicznej.

Doprowadzanie siarczanu glinowego należy wykonywać stopniowo, przy czym początkowo dodaje się siarczanu glinowego tak długo, aż wartość p_H obniży się do około 5, co następuje, gdy została już dodana mniej więcej połowa siarczanu glinowego. Wartość p_H podwyższa się znowu do około 7 przez dodanie amoniaku i wówczas dodaje się drugą połowę siarczanu glinowego, mieszając stale. Po dokonaniu tej czynności wartość p_H wynosi mniej więcej 4,5—5. Mieszaninę pozostawia się na pewien czas w spokoju. Środek ulepszający glebę osiada i daje się oddzielić od znajdującej się powyżej niego czystszej cieczy. Można również w razie potrzeby wytwarzać produkt o odczynie nieco bardziej kwaśnym. Otrzymany produkt można odvodnić w prasie filtrującej lub w filtrze stałym i następnie wysuszyć go.

Otrzymany produkt jest zbyt kwaśny, aby mógł z łatwością tworzyć rozproszoną, więc dodaje się do niego amoniaku, aby wartość p_H tego produktu wynosiła 7. Jeżeli chodzi o produkt zawierający w sobie wapń, to zobojętnianie przeprowadza się częściowo za pomocą amoniaku, a częściowo za pomocą wodorotlenku wapnia w taki sposób, że $\frac{1}{3}$ wolnych kwasów zostaje zobojętniona wodorotlenkiem wapnia a $\frac{2}{3}$ amoniakiem.

Produkt daje się z łatwością rozprasać w glebie, polepsza strukturę jej grudek i warunki przewietrzania. Ma on jednocześnie dodatni wpływ na utrzymywanie się wody w glebie.

Przykład II. Sposób postępowania jest taki sam, jak w przykładzie I, z tą tylko różnicą, że mieszaninę po utlenieniu gotuje się w wodzie w ciągu mniej więcej 2 godzin, a następnie po wykonaniu czynności opisanych w przykładzie I, przeprowadza się tę mieszaninę w zespolowy związek glinowy.

Przykład III. Przykład ten dotyczy jednoczesnego wytwarzania kwasów humusowych i traktowania ich związkiem glinowym. Utlenianie przeprowadza się podobnie jak w przykładzie I, jednakże z następującą różnicą.

Torf gotuje się w ciągu 6 godzin z 2,5-procentowym kwasem solnym, następnie filtruje się go i przemywa. Roztwór siarczanu glinowego doprowadza się za pomocą urządzenia szluzowego podobnie, jak to zostało opisane w przykładzie I, przy czym dodawanie roztworu rozpoczyna się po dwóch godzinach trwania utleniania. Połowę roztworu siarczanu glinowego dodaje się po około 15 minutach. Podczas całego tego postępowania miesza się silnie masę reagującą w celu otrzymania mieszaniny jednolitej. Po dodaniu roztworu siarczanu glinowego doprowadza się amoniak tak długo, aż mieszanina, która wskutek dodania siarczanu glinowego stała się kwaśna, zostanie praktycznie biorąc zobojętniona.

Następnie utlenianie prowadzi się dalej. Po 3 godzinach dodaje się ponownie siarczanu glinowego i roztwór zobojętnia się amoniakiem, po czym utlenianie prowadzi się dalej w sposób podany w przykładzie I.

Ogólna ilość dodanego w tym przykładzie siarczanu glinowego może wynosić np. 2,5 części wagowych Al_2O_3 na 100 części wagowych suchych substancji organicznych.

Przykład IV. Jako materiału wyjściowego użyto torfu, który traktuje się rozcieńczonym kwasem w wyższej tempera-

turze w celu zwinwertowania i wydzielienia dającego się utlenić cukru. Zwykle stosowany torf daje około 13—18% dającego się utlenić cukru. Wydzielanie cukru uskutecznia się przez gotowanie torfu z rozcieńczonym (2,5-procentowym) kwasem.

1000 g tak przyrządzonego torfu, który zawiera w sobie jeszcze 1,9% dającego się utlenić cukru miesza się w autoklawie z 667 g wody. Autoklaw podgrzewa się do temperatury 120°C, a jednocześnie przez mieszaninę przedmucha się 340 litrów/godz. powietrza. Wartość p_H utrzymuje się pomiędzy 6 i 7 przez dodawanie amoniaku doprowadzanego za pomocą urządzenia słuzowego.

Następnie produkt zobojętnia się do wartości p_H równej 7, po czym dodaje się wody w stosunku 1 części wagowej na dwie części wagowe suchej substancji organicznej. Wreszcie dodaje się rozcieńczonego roztworu siarczanu glinowego w ilości odpowiadającej 2,5% Al_2O_3 w stosunku do suchej substancji organicznej.

Produkt końcowy zobojętnia się do wartości p_H równej 7.

Przykład V. Utlenianie przeprowadza się w sposób podany w przykładzie I. Po utlenieniu produkt przemywa się 2,5%-owym kwasem solnym i przefiltrowuje. Początkowo przesącz jest zabarwiony. Przemywanie przeprowadza się dalej, aż przesącz stanie się praktycznie biorąc bezbarwny. Następnie przeprowadza się otrzymany produkt w zespolowy związek glinowy sposobem opisanym w przykładzie I.

Przykład VI. Utlenianie przeprowadza się sposobem opisanym w przykładzie I. Utleniony produkt miesza się w autoklawie z wodą tak, aby otrzymana bardzo drobna zawiesina zawierała 4 części wagowe wody na 1 część wagową suchej substancji organicznej. Do mieszaniny dodaje się amoniaku w ilości potrzebnej do nadania p_H wartości równej 9 i ogrzewa się

w ciągu 6 godzin do temperatury 120—130°C.

Produkt otrzymany w powyższy sposób traktuje się roztworem siarczanu glinowego według jednego z przykładów poprzednich; uzyskane przytym zespolowe związki zawierają aluminium w stanie ściśle związanym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Środek ulepszający glebę, znamieny tym, że zawiera znaczną ilość procentową związków zespolowych kwasów humusowych i aluminium, posiadających właściwość zwiększania czynnej powierzchni grudek gleby.

2. Środek według zastrz. 1, znamieny tym, że zawartość aluminium liczone jako Al_2O_3 wynosi co najmniej 1% w stosunku do suchej substancji organicznej tych wspomnianych związków zespolowych.

3. Sposób wytwarzania środka ulepszającego glebę według zastrz. 1—2, znamieny tym, że na produkty, obfitujące w kwasy humusowe, działa się w obecności wody i najkorzystniej w wysokiej temperaturze związkami glinowymi i (lub) związkami żelaza w takich warunkach, że zarówno kwasy humusowe, jak i związki aluminium lub żelaza pozostają w roztworze lub w postaci zawiesiny, przy czym tworzą się związki zespolowe kwasów humusowych i tlenu glinowego.

4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że dodaje się taką ilość związku glinowego, aby produkt końcowy zawierał co najmniej 1% aluminium, liczone jako Al_2O_3 , w stosunku do suchej substancji organicznej.

5. Sposób według zastrz. 3—4, znamieny tym, że wartość p_H masy reagującej utrzymuje się między 4 i 8 przez traktowanie materiału zawierającego kwasy humusowe na przemian roztworem soi glinowej i zasadami, najkorzystniej amonia-

kiem, tak, że utrzymuje się żądaną wartość p_H mieszaniny.

6. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że związku glinowego dodaje się w postaci roztworu rudy aluminium w kwasie mineralnym.

7. Sposób według zastrz. 3—6, znamieny tym, że przed dodawaniem związków glinowych, podczas tego zabiegu lub po nim, wytwarza się kwasy humusowe z substancji organicznych, pochodzących ze starszych lub młodszych formacji kopalnych, lub podobnych substancji organicznych przez utlenianie tych substancji w obecności wody w temperaturze przewyższającej nieznacznie 130°C .

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tym, że w czasie utleniania mieszaniny odpowiednich substancji organicznych dodaje się do niej zasady w celu utrzymania wartości p_H tej mieszaniny poniżej 9, najkorzystniej pomiędzy 6 i 7.

9. Sposób według zastrz. 7—8, znamieny tym, że organiczne substancje w stanie wilgotnym poddaje się utlenianiu w autoklawie przepuszczając powietrze przez te substancje i jednocześnie silnie mieszając i dodając do nich amoniaku w stanie gazowym lub ciekłym tak, że wartość p_H mieszaniny zostaje utrzymana poniżej 9, najkorzystniej pomiędzy 6 i 7, a następnie otrzymany produkt miesza się z wodą i rozpuszczalną solą glinową.

10. Sposób według zastrz. 7—9, znamieny tym, że przed utlenianiem substancje organiczne traktuje się wodą najkorzystniej w środowisku kwaśnym lub zasadowym celowo w temperaturze podwyższonej, a następnie utlenia się je natychmiast lub też wpierw się je przemysła, a po tym utlenia.

11. Sposób według zastrz. 8—10, znamieny tym, że substancje organiczne, które zostały utlenione przed dodaniem do nich związku glinowego, traktuje się wodą, najkorzystniej z dodatkiem kwasu lub zasady, w temperaturze podwyższonej i bezpośrednio po tym poddaje się je działaniu związku glinowego albo też wpierw przemysła wodą, a następnie traktuje związkiem glinowym.

12. Sposób według zastrz. 3—11, znamieny tym, że do zespołowego związku glinowego przed reakcją materiału zawierającego kwasy humusowe ze związkiem glinowym, podczas tej reakcji lub po niej wprowadza się wapń i (albo) magnez w postaci ich związków.

13. Sposób według zastrz. 3—12, znamieny tym, że w produkcie końcowym ustala się wartość p_H tak, aby wynosiła ona 6—8.

Nikolaas Hendrik Siewertsz
van Reesema

Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy