

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234375**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420238**

(22) Data zgłoszenia: **18.01.2017**

(51) Int.Cl.

C05D 3/02 (2006.01)

C05D 11/00 (2006.01)

C05G 3/00 (2006.01)

C09K 17/40 (2006.01)

(54) **Granulowany środek wapnujący z mączki dolomitowej oraz sposób jego wytwarzania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.07.2018 BUP 16/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2020 WUP 02/20

(73) Uprawniony z patentu:

**SUWAŁA PIOTR PNB CONSULTING,
Piekoszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MIECZYŚLAW BOROWIK, Strzyżowice, PL
PIOTR RUSEK, Stary Pożóg, PL
SEBASTIAN SCHAB, Końskowola, PL
PIOTR SUWAŁA, Piekoszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Grażyna Basa

PL 234375 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest granulowany środek wapnujący z mączki dolomitowej oraz sposób jego wytwarzania.

Wapnowanie gleb jest niezbędnym elementem prawidłowej działalności rolniczej. Gleby silnie zakwaszone są zazwyczaj ubogie w magnez. Dlatego wskazane jest równoległe uzupełnianie magnezu stosując wapna magnezowe. Wapnowanie i nawożenie magnezem jest także bardzo istotnym elementem przy rekultywacji gruntów zdegradowanych oraz przy zakładaniu terenów zieleni, umożliwia bowiem utrzymanie właściwej struktury gleby i uzyskanie wysokiej jakości darni. Do nawożenia magnezem i wapnowania gleb może być stosowane wapno węglanowe z magnezem w formie pylistej oraz w formie granulowanej. Wapno granulowane posiada szereg zalet w porównaniu z wapnem rolniczym pylistym. Forma granulowana umożliwia bardziej równomierną aplikację nawozu, eliminuje pylenie oraz zanieczyszczanie sąsiednich terenów, a także umożliwia mieszanie wapna z innymi nawozami granulowanymi w celu ich łącznej aplikacji. Zmieszanie nawozów mineralnych z granulowanym wapnem nawozowym niweluje zakwaszające działanie większości nawozów mineralnych, szczególnie tych zawierających azot amonowy lub mocznikowy, co przekłada się na lepsze warunki wzrostu roślin i plony.

Dolomit jest minerałem zawierającym sól podwójną węglanu wapnia i magnezu występującą w postaci złóż naturalnych, jest stosowany często w charakterze surowca do wytwarzania środków wapnujących zawierających magnez, a także nawozów mineralnych lub mineralno-organicznych.

W stanie techniki znane są środki wapnujące wytwarzane na bazie mączki dolomitowej. Ich główną funkcją jest podwyższanie pH i obniżanie zakwaszenia gleby. Znane są również różne technologie wytwarzania granulowanych środków wapnujących. Do granulacji środków wapnujących mogą być stosowane metody granulacji mechanicznej takie jak metoda talerzowa, bębnowa, kompaktorowa (na prasach walcowych) z użyciem odpowiednich lepiszczy. Metoda talerzowa i bębnowa granulacji pozwala na uzyskanie sferycznych granul, które charakteryzują się bardzo dobrą przydatnością do wysiewu przy użyciu rozsiewaczy do nawozów oraz do wytwarzania mieszanin z granulowanymi wieloskładnikowymi nawozami stałymi. Metoda granulacji talerzowej pozwala na jednoczesną granulację i klasyfikację granul produktu, dzięki czemu uzyskuje się granulaty o znacznie węższym spektrum uziarnienia. Granulator talerzowy zasadniczo opuszcza granule o największych wymiarach, podczas gdy drobne granule i pył krążą w granulatorze. Wadą jest natomiast niższa wydajność niż w granulacji bębnowej. W powyższych metodach granulacji wymagane jest użycie cieczy granulacyjnej.

Metoda kompaktorowa nie wymaga praktycznie stosowania cieczy granulacyjnej lecz daje granulaty niesferyczne o gorszych właściwościach aplikacyjnych. Ponadto jest to metoda wysoce energochłonna i kosztowna, nieodpowiednia dla materiałów zawierających twarde domieszki.

Z literatury patentowej znane są technologie wytwarzania środka wapnującego w postaci granulatu wytwarzanego z mączki dolomitowej.

Przykładowo z opisu patentowego US 3214261 znany jest sposób granulacji mączki wapienia dolomitowego z stosowaniem jako lepiszczy dodatków: siarczan amonu w ilości 5% i/lub siarczan wapnia w ilości 5% lub mocznika w ilości 5% lub fosforanu diamonowego w ilości 5%.

Według opisu US 8007558 znany jest sposób wytwarzania granulowanego środka poprawiającego właściwości gleby przy zastosowaniu w charakterze surowca między innymi wapna dolomitowego oraz lignosulfonianu sodu lub melasy w charakterze lepiszcza.

Z opisu patentowego AU2002301717 znany jest sposób wytwarzania szybko działającego środka wapnującego na bazie dolomitu, otrzymywanego przez częściową kalcynację dolomitu o uziarnieniu w zakresie od 10 do 200 μm za pomocą przegrzanej pary wodnej w temperaturze 450°C do 600°C w czasie 3 do 60 sekund.

Znany jest również z opisu patentowego US4954134 sposób wytwarzania granulowanego środka wapnującego na bazie mączki wapiennej, gipsu, fosfogipsu lub ich mieszaniny przez granulację w bębnie granulacyjnym lub talerzowym z użyciem rozcieńczonego roztworu lignosulfonianu amonu lub wapnia w charakterze lepiszcza. Granule produktu rozpadają się szybko na materiał wyjściowy w glebie pod wpływem wilgoci.

Z kolei z opisu patentowego nr DE102009053210 znany jest sposób wytwarzania granulowanego środka wapnującego na bazie mączki wapiennej i/lub dolomitowej, przez granulację z użyciem lepiszczy: alkoholu poliwinylowego, naturalnych polimerów: polisacharydów, melasy, kleju, żywicy, wosku i/lub oleju lnianego.

Zastosowanie lignosulfonianu wapnia lub sodu, lub amonu jako środka wiążącego daje dobre rezultaty przy granulacji środka wapnującego, ale jest to środek dosyć drogi, co wpływa na ostateczną cenę gotowego środka wapnującego.

Celem wynalazku jest opracowanie granulowanego środka wapnującego wzbogaconego dodatkowo łatwo rozpuszczalnym w wodzie magnezem. Celem wynalazku jest również opracowanie bardziej opłacalnego ekonomicznie sposobu wytwarzania granulowanego środka wapnującego.

Granulowany środek wapnujący z mączki dolomitowej charakteryzuje się tym, że zawiera w swoim składzie mączkę dolomitową w ilości od 94 do 98% mas., lignosulfonian magnezu w ilości od 0,25 do 2% mas., siarczan magnezu w ilości od 0,6 do 2% oraz wodę w ilości od 1,0 do 3% mas.

Sposób wytwarzania granulowanego środka wapnującego z mączki dolomitowej o składzie według wynalazku, polegający na tym, że kamień dolomitowy rozdrabnia się do rozmiaru cząstek przechodzących przez sito o wymiarach oczek kwadratowych 0,5 mm, z czego co najmniej 80% przechodzi przez sito o wymiarach oczek kwadratowych 0,2 mm, po czym otrzymaną mączkę dolomitową granuluje się w sposób ciągły przy użyciu granulatora bębnowego lub talerzowego w obecności cieczy granulacyjnej, po czym wilgotny granulat suszy się do wilgotności poniżej 5% mas., a następnie poddaje się klasyfikacji sitowej oddzielając granule o wielkości od 2 do 6 mm, zaś nadziarno kruszy się do rozmiarów poniżej 1 mm i zwraca się łącznie z podziarnem do procesu granulacji, według wynalazku charakteryzuje się tym, że jako ciecz granulacyjną stosuje się roztwór wodny lignosulfonianu magnezu i siarczan magnezu, przy czym stosunek masowy lignosulfonianu magnezu do siarczanu magnezu w roztworze granulacyjnym zawiera się w zakresie od 1:1 do 1:3, zaś łączne stężenie lignosulfonianu magnezu i siarczanu magnezu w roztworze granulacyjnym wynosi od 8% do 20% mas.

Zastosowany w cieczy granulacyjnej dodatek w postaci siarczanu magnezu pełni funkcję lepiszcza do granulacji, a ponadto stanowi źródło rozpuszczalnego w wodzie magnezu szybko przyswajalnego przez rośliny. Zastosowanie siarczanu magnezu obniża zapotrzebowanie kosztownego lignosulfonianu jako lepiszcza o około 50 do 90%, a tym samym obniża koszty produkcji i ostateczną cenę rynkową. Obecność magnezu nie tylko w dolomicie, ale również w lepiszczu, oraz obecność siarki wpływa na poprawę jakości produktu przeznaczonego do poprawy właściwości uprawowych gleby. Dodatek siarczanu magnezu i lignosulfonianu magnezu do cieczy granulacyjnej pozwala na uzyskanie wytrzymałości granul na zginięcie w zakresie od 20 do 60 niutonów/granulę.

Sposób wytwarzania granulowanego środka wapnującego z mączki dolomitowej przedstawiony został poniżej w przykładach wykonania:

P r z y k ł a d 1 otrzymywania produktu

Proces wytwarzania przeprowadzono przy pomocy instalacji granulacyjnej, zawierającej granulator talerzowy z układem natryskowym roztworu granulacyjnego, suszarkę obrotową, przesiewacz wi-bracyjny, rozdrabniacz nadziarna oraz dozowniki i transportery surowców stałych.

Mączkę dolomitową zawierającą do 1,3% wilgoci dozowano w sposób ciągły do granulatora talerzowego z szybkością 800 kg/godz., do którego dozowane jest równocześnie podziarno wraz z rozdrobnionym nadziarnem w ilości 200 kg/godz. oraz ciecz granulacyjna w ilości 100 kg/godz. Na materiał krążący w granulatorze natryskiwano ciecz granulacyjną w postaci wodnego roztworu lignosulfonianu magnezu o stężeniu 2% i siarczanu magnezu o stężeniu 6%. W granulatorze pod wpływem ruchu obrotowego i cieczy granulacyjnej nastąpiło tworzenie się i wzrost granul, a także ich klasyfikacja. Największe granule przenoszone są z granulatora do suszarki, gdzie nastąpiło ich suszenie i utwardzanie. Zawartość wilgoci w granulach opuszczających suszarkę wyniosła od 2 do 3%. Następnie granule produktu o temperaturze w zakresie od 80°C do 90°C skierowano do przesiewacza wibracyjnego, w którym odsiano frakcje granulatu o rozmiarach od 2 do 6 mm, stanowiące produkt właściwy oraz pozostałą frakcję o rozmiarach cząstek poniżej 2 mm (podziarno) oraz frakcję o rozmiarach powyżej 6 mm (nadziarno). Nadziarno poddano rozdrobnieniu do ziaren o wymiarach poniżej 1 mm i wraz z podziarnem zawrócono do granulatora talerzowego. Produkt właściwy z przesiewacza w ilości 819 kg skierowano do chłodnicy produktu i następnie po ochłodzeniu do konfekcjonowania.

Otrzymany produkt charakteryzuje się rozmiarem granul w zakresie od 2 do 6 mm, średnią wytrzymałością granul na ściskanie 21 niutonów/granulę, a wynik oznaczania rozpadu granul według normy PN-EN 15704 z użyciem sita 0,5 mm wynosi co najmniej 99%. Produkt zawiera 97% mączki dolomitowej, 0,25% lignosulfonianu magnezu, 0,75% siarczanu magnezu i 2,0% wody.

Przykład 2 otrzymywania produktu

Proces wytwarzania przeprowadzono w sposób ciągły w instalacji granulacyjnej jak w przykładzie 1.

Mączkę dolomitową zawierającą do 1,3% wilgoci dozowano w sposób ciągły do granulatora z szybkością 800 kg/godz., do którego dozowane jest równocześnie podziarno wraz z rozdrobnionym nadziarnem w ilości 200 kg/godz. oraz ciecz granulacyjna w ilości 120 kg/godz. Na materiał krążący w granulatorze natryskiwano ciecz granulacyjną w postaci wodnego roztworu lignosulfonianu magnezu o stężeniu 5% i siarczanu magnezu o stężeniu 15%. W granulatorze pod wpływem ruchu obrotowego i cieczy granulacyjnej nastąpiło wytworzenie się i wzrost granul, a także ich klasyfikacja. Największe granule po opuszczeniu granulatora przeniesiono do suszarki, gdzie nastąpiło ich suszenie i utwardzanie. Zawartość wilgoci w granulach opuszczających suszarkę wyniosła od 2 do 3%. Z suszarki granule produktu o temperaturze w zakresie od 80°C do 90°C skierowano do przesiewacza wibracyjnego, w którym nastąpiło odsianie frakcji granulatu o rozmiarach od 2 do 6 mm, stanowiącej produkt właściwy oraz odsianie frakcji o rozmiarach cząstek poniżej 2 mm, oraz oddzielenie frakcji o rozmiarach powyżej 6 mm. Nadziarno poddano rozdrobnieniu do ziaren o wymiarach poniżej 1 mm i wraz z podziarnem zawrócono do granulatora talerzowego. Produkt właściwy z przesiewacza w ilości 820 kg skierowano do chłodnicy produktu i następnie po ochłodzeniu do konfekcjonowania.

Otrzymany produkt charakteryzuje się rozmiarem granul w zakresie od 2 do 6 mm, średnią wytrzymałością granul na ściskanie 53 niutonów/granulę, a wynik oznaczania rozpadu granul według normy PN-EN 15704 z użyciem sита 0,5 mm wynosi co najmniej 99%. Produkt zawiera 95% mączki dolomitowej, 0,7% lignosulfonianu magnezu, 2,0% siarczanu magnezu i 2,3% wody.

Przykład 3 otrzymywania produktu

Proces wytwarzania przeprowadzono w sposób ciągły w instalacji granulacyjnej jak w przykładzie 1.

Mączkę dolomitową zawierającą do 1,3% wilgoci dozowano w sposób ciągły do granulatora z szybkością 800 kg/godz., do którego dozowane jest równocześnie podziarno wraz z rozdrobnionym nadziarnem w ilości 200 kg/godz. oraz ciecz granulacyjna w ilości 115 kg/godz. Na materiał krążący w granulatorze natryskiwano ciecz granulacyjną w postaci wodnego roztworu lignosulfonianu magnezu o stężeniu 4% i siarczanu magnezu o stężeniu 4%. W granulatorze pod wpływem ruchu obrotowego i cieczy granulacyjnej nastąpiło wytworzenie się i wzrost granul, a także ich klasyfikacja. Największe granule po opuszczeniu granulatora skierowano do suszarki, gdzie nastąpiło ich suszenie i utwardzanie. Zawartość wilgoci w granulach opuszczających suszarkę wyniosła od 2 do 3%. Z suszarki granule produktu o temperaturze w zakresie od 80°C do 90°C skierowano do przesiewacza wibracyjnego, w którym nastąpiło odsianie frakcji granulatu o rozmiarach od 2 do 6 mm, stanowiącej produkt właściwy oraz odsianie frakcji o rozmiarach cząstek poniżej 2 mm, oraz oddzielenie frakcji o rozmiarach powyżej 6 mm. Nadziarno poddano rozdrobnieniu do ziaren o wymiarach poniżej 1 mm i wraz z podziarnem zawrócono do granulatora talerzowego. Produkt właściwy z przesiewacza w ilości 820 kg skierowano do chłodnicy produktu i następnie po ochłodzeniu do konfekcjonowania.

Otrzymany produkt charakteryzuje się rozmiarem granul w zakresie od 2 do 6 mm, średnią wytrzymałością granul na ściskanie 29 niutonów/granulę, a wynik oznaczania rozpadu granul według normy PN-EN 15704 z użyciem sита 0,5 mm wynosi co najmniej 99%. Produkt zawiera 96% mączki dolomitowej, 0,6% lignosulfonianu magnezu, 0,6% siarczanu magnezu i 2,8% wody.

Przykład 4 otrzymywania produktu

Proces wytwarzania przeprowadzono w sposób ciągły w instalacji granulacyjnej jak w przykładzie 1.

Mączkę dolomitową zawierającą do 1,3% wilgoci dozowano w sposób ciągły do granulatora z szybkością 800 kg/godz., do którego dozowane jest równocześnie podziarno wraz z rozdrobnionym nadziarnem w ilości 200 kg/godz. oraz ciecz granulacyjna w ilości 120 kg/godz. Na materiał krążący w granulatorze natryskiwano ciecz granulacyjną w postaci wodnego roztworu lignosulfonianu magnezu o stężeniu 10% i siarczanu magnezu o stężeniu 10%. W granulatorze pod wpływem ruchu obrotowego i cieczy granulacyjnej nastąpiło wytworzenie się i wzrost granul, a także ich klasyfikacja. Największe granule po opuszczeniu granulatora skierowano do suszarki, gdzie nastąpiło ich suszenie i utwardzanie. Zawartość wilgoci w granulach opuszczających suszarkę wynosiła od 2 do 3%. Z suszarki granule produktu o temperaturze w zakresie od 80°C do 90°C skierowano do przesiewacza wibracyjnego, w którym nastąpiło odsianie frakcji granulatu o rozmiarach od 2 do 6 mm, stanowiącej produkt właściwy oraz odsianie frakcji o rozmiarach cząstek poniżej 2 mm, oraz oddzielenie frakcji o rozmiarach powyżej 6 mm. Nadziarno poddano rozdrobnieniu do ziaren o wymiarach poniżej 1 mm i wraz z podziarnem zawrócono do granulatora talerzowego. Produkt właściwy z przesiewacza w ilości 828 kg skierowano do chłodnicy produktu i następnie po ochłodzeniu do konfekcjonowania.

Otrzymany produkt charakteryzuje się rozmiarem granul w zakresie od 2 do 6 mm, średnią wytrzymałością granul na ściskanie 60 niutonów/granulę, wynik oznaczania rozpadu granul według normy PN-EN 15704 z użyciem sita 0,5 mm wynosi co najmniej 99%. Produkt zawiera 94% mączki dolomitowej, 1,5% lignosulfonianu magnezu, 1,5% siarczanu magnezu i 3,0% wody.

Zastrzeżenia patentowe

1. Granulowany środek wapnujący z mączki dolomitowej, **znamienny tym**, że zawiera w swoim składzie mączkę dolomitową w ilości 94–98% mas., lignosulfonian magnezu w ilości 0,25–2% mas., siarczan magnezu w ilości 0,60–2% oraz wodę w ilości 1,0–3% mas.
2. Sposób wytwarzania granulowanego środka wapnującego z mączki dolomitowej, określonego w zastrzeżeniu 1, w którym kamień dolomitowy rozdrabnia się do rozmiaru cząstek przechodzących przez sito o wymiarze oczek kwadratowych 0,5 mm, z czego co najmniej 80% przechodzi przez sito o wymiarach oczek kwadratowych 0,2 mm, po czym otrzymana mączkę dolomitową granuluje się w sposób ciągły przy użyciu granulatora bębnowego lub talerzowego w obecności cieczy granulacyjnej, po czym wilgotny granulat suszy się do wilgotności poniżej 5% mas., a następnie poddaje się klasyfikacji sitowej oddzielając granule o wielkości od 2 do 6 mm, a nadziarno kruszy się do rozmiarów poniżej 1 mm i zawraca się do procesu granulacji, **znamienny tym**, że jako ciecz granulacyjną stosuje się roztwór wodny lignosulfonianu magnezu i siarczanu magnezu, przy czym stosunek masowy lignosulfonianu magnezu do siarczanu magnezu w roztworze granulacyjnym zawiera się w zakresie od 1:1 do 1:3, zaś łączne stężenie lignosulfonianu magnezu i siarczanu magnezu w roztworze granulacyjnym wynosi od 8% do 20% mas.