

(19)



(10) **LT 2013 007 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2013 007**

(51) Int. Cl. (2013.01): **C05G 5/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2013 01 31**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 08 26**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

**UAB „ARVI“ ir Ko, J.Basanavičiaus a. 8, 68308 Marijampolė, LT**

(72) Išradėjas:

**Alfredas Martynas SVIKLAS, LT  
Vidmantas KUČINSKAS, LT  
Virginijus ŠTREIMIKIS, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Reda ŽABOLIENĖ, Advokatės Redos Žabolienės kontora METIDA, Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Sudėtinių trąšų gavimo būdas**

(57) Referatas:

Šio išradimo tikslas – pateikti tokį sudėtinių trąšų gamybos būdą, kuris supaprastina procesą bei sumažina energetines sąnaudas bei oro taršą. Trąšų komponentų drėkinimui nenaudojamas vanduo ir/arba vandens garai, tokiu būdu eliminuojama džiovinimo stadija. Šis biriųjų sudėtinių trąšų gamybos būdas pasižymi tuo, kad kai birius komponentus sausiai maišo maišytuve, po to granuliuoja, į granuliatorių papildomai tiekia kietinančią karbamido, sieros rūgšties, magnio ir amonio sulfato pulpą. Kietinanti pulpa gaunama trimis stadijomis, kai (a) karbamidą maišo su koncentruota sieros rūgštimi ir skiedžia vandeniu; (b) gautą pulpą maišo su magnio komponentu – periklazo lydymosi produktu, ir (c) gautą pulpą maišo su amonio sulfatu. Naudojant šį sudėtinių trąšų gamybos būdą yra gaunamos trąšos, turinčios didelę azoto koncentraciją.

## Sudėtinių trąšų gavimo būdas

### Technikos sritis

Išradimas priklauso mineralinių trąšų pramonei ir gali būti taikomas biriųjų sudėtinių trąšų (NPK) gamybai, kurioje naudojamas karbamidas. Taip pat šis išradimas susijęs su kietinančios pulpos panaudojimu trąšų gamybai bei trąšų su bendra didele azoto koncentracija gavimu.

### Technikos lygis

Karbamidas yra koncentruota azoto trąša, kurioje yra 46 proc. azoto, ir kuris gali būti naudojamas atskirai arba kaip žaliava sudėtinėms azoto, fosforo, kalio (NPK) trąšoms gaminti.

Karbamido trūkumas yra tai, kad vandeniniuose tirpaluose, ypač rūgščiuose, esant aukštesnei temperatūrai (daugiau, negu 50-60° C) jis hidrolizinas, skildamas į pradinius komponentus – amoniaką ir anglies dvideginį. Todėl patiriami azoto nuostoliai, be to, teršiama aplinka, išlakoms valyti reikalingi papildomi valymo įrengimai.

Yra žinomas tradicinis granuliuotų sudėtinių trąšų gamybos būdas, aprašytas Fertilizer Manual, UNIDO (United Nations Industrial Development Organization, Viena, IFDC, Alabama, 1980, 353 p.), kai tradicinių trąšų birius komponentus, tokius kaip amonio fosfatai, amonio nitratas, karbamidas, amonio sulfatas, kalio chloridas, superfosfatas ir kiti, maišo, drėkina vandeniu ir/arba vandens garais, granuliuoja, džioviną, aušina ir frakcionuoja. Šio proceso trūkumas – vyksta karbamido sąveika su kalio chloridu, superfosfatu, susidaro dujinės ir dulkių išlakos, reikalaujančios valymo. Trąšų drėgmės išgarinimui iki standartinių reikalavimų reikia energetinių sąnaudų, be to, negaunamos trąšos su didesne azoto koncentracija.

Žinomas rusų patentas RU2217399, prioritetas 2002 m. rugpjūčio 22d., paskelbtas 2004 m. kovo 10d., kuriame aprašytas sudėtinių trąšų gamybos būdas, kai karbamidą termiškai apdoroja su kalio sulfatu, granuliuoja ir gauna azoto-kalio trąšas. Šiame patente aprašytas būdas supaprastina technologinį procesą, sumažina stadijų skaičių bei sumažina azoto nuostolius. Šio būdo trūkumas yra tai, kad tokiu būdu gautose trąšose nėra fosforo, labai ribotas trąšų asortimentas.

Artimiausias pagal technikos lygį yra Europos patentas EP1127035, prioritetas 1998m. birželio 29d, paskelbtas 2000 m. sausio 6d., kuriame aprašytas sudėtinių trąšų granulių gavimo būdas, kurios susideda iš ne mažiau kaip dviejų pagrindinių maisto elementų, parinktų iš azoto, fosforo ir kalio. Šiame patente aprašytas sudėtinių trąšų granulių gavimo būdas, kai kietas žaliavas ir smulkiąją grąžinamąją frakciją sumaišo, dalį kietų žaliavų išlydo lydymo aparate, sumaišo su likusia kietų medžiagų dalimi, granuliuoja, aušina, sijoja ir fasuoja. Procesu metu sausų komponentų nedrėkina nei vandeniu, nei garu, todėl trąšų nedžiovinama. Džiovinimo stadija yra eliminuojama ir tokiu būdu supaprastinamas technologinis procesas. Šio būdo trūkumas yra tai, kad dalies komponentų (10–40 %) lydymui sunaudojama daug energijos: į lydymo aparatą tiekiamas aukštos temperatūros (200–550° C) oras, be to, lydymui tiekiami komponentai papildomai pašildomi iki 80–110° C temperatūros. Taip pat, nežiūrint, kad naudojamas karbamidas, bendra azoto koncentracija sudėtinėse trąšose nėra didelė, pvz., trąšų formulė yra 18–12–6, 17–17–17, nėra trąšų reikalingų pavasariniam augalų tręšimui.

Taigi, atsirado poreikis pagaminti tokias sudėtines trąšas, kurios būtų gaunamos supaprastintu būdu, sumažėtų energetinės sąnaudos, oro tarša bei trąšose būtų padidinta azoto koncentracija.

#### Išradimo esmė

Šio išradimo tikslas – pateikti tokį sudėtinių trąšų gamybos būdą, kuriame supaprastintu būdu, t.y. nenaudojant džiovinimo stadijos, sumažinant energetines sąnaudas, oro taršą, būtų gaunamos didelės azoto koncentracijos sudėtinės trąšos.

Patentuojamas biriųjų sudėtinių trąšų gamybos būdas, kai birius komponentus sausai maišo maišytuve ir granuliuoja.

Pagal šio išradimo būdą į maišytuvą taip pat gali būti tiekiamas iki 50% kietinančios pulpos, kuri palaiko granuliavimo procesą. Optimalus kiekis yra parenkamas, priklausomai nuo pradinių žaliavų prigimties, jų fizikinių-cheminių savybių bei komponentų santykio.

Siekiant supaprastinti procesą ir sumažinti energetines sąnaudas bei oro taršą, į granuliatorių papildomai tiekia kietinančiąją karbamido, sieros rūgšties, magnio ir amonio sulfato pulpą, kur birių komponentų ir pulpos masių santykis yra 1:0,1-0,6, geriau yra 1:0,2-0,5.

Po to granules aušina, sijoja, smulkiąją frakciją grąžina į maišytuvą, kur birių komponentų ir smulkiosios frakcijos masių santykis yra 1:0,5-4.

Vėliau granules kondicionuoja ir tiekia į sandėlį. Pagamintą produktą sandėlyje brandina 24-36 val., kol pasiekama trąšų higroskopinė drėgmė 1–1,5 %.

Kietinančiąją pulpą gauna trimis stadijomis:

(a) karbamidą iki 5 min. maišo su koncentruota sieros rūgštimi, esant masių santykiui 1:0,05–0,2, geriau esant masių santykiui 1:0,1-0,2 skiedžiant vandeniu santykiu sieros rūgštis:vanduo 1: 0,5–1,0, esant 45–50° C temperatūrai, kol pasiekiamas tankis 1,35–1,39 g/cm<sup>3</sup> bei pH mažiau, negu 1,5;

(b) gautą pulpą maišo su magnio komponentu, esant karbamido:MgO:sieros rūgšties masių santykiui 1:0,05-0,2:0,05-0,2, geriau esant masių santykiui 1:0,09-0,11:0,09-0,11, palaikant pulpos pH 3,5-5,5, esant 75-85° C temperatūrai;

(c) gautą karbamido, sieros rūgšties ir magnio komponento pulpą maišo su amonio sulfatu 75-90° C temperatūroje, esant pH 4,5-6,5.

Pagal šio išradimo įgyvendinimo variantą magnio komponentas yra periklazo lydymosi produktas, kuriame yra daugiau, negu 75 % MgO, ir dalelių dydis ne didesnis, negu 2 mm.

Patentuojamas sudėtinių trąšų gamybos būdas supaprastina procesą, sumažina energetines sąnaudas ir oro taršą, nes nereikalingas trąšų džiovinimas.

#### Trumpas brėžinių figūrų aprašymas

Fig. 1 yra pavaizduota biriųjų sudėtinių trąšų gamybos technologinė schema.

#### Tinkamiausi įgyvendinimo variantai

Biriąsias sudėtines trąšas gamina taip, kaip pavaizduota technologinėje schemoje (Fig. 1). Trąšų gamybai skirtus birius komponentus iš bunkerių (1) tiekia ant svarstyklių (2), sveria ir mechaniniais tiektuvais (3,5) bei elevatoriumi (4) tiekia į maišytuvą (6) ir toliau į granuliatorių (11). Į granuliatorių taip pat tiekia kietinančiąją pulpą, kuri gaunama I reaktoriuje (7), maišant karbamidą su praskiedžiama sieros rūgštimi. Gautą karbamido ir sieros rūgšties pulpą II reaktoriuje (8) sumaišo su magnio komponentu ir baigia pulpą gaminti III reaktoriuje (9), pridėdami amonio

sulfato. Gautą karbamido, sieros rūgšties, magnio ir amonio sulfato pulpą siurbliu (10) tiekia į granuliatorių (11). Dalį pulpos galima tiekti ir į maišytuvą (6). Granuliuotas sudėtinės trąšas elevatoriumi (12) pakelia į I sijoklį (13), iš kurio smulkiają frakciją grąžina į maišytuvą (6), o likusiąją aušina aušintuve (14), frakcionuoja II sijoklyje (15), prekinę produkcijos dalį tiekia į sandėlį, o stambiają frakciją smulkina smulkintuve (16) ir frakcionuoja II sijoklyje (15).

Jei į gaminamas trąšas norima pridėti mikroelementų arba kitų augalams reikalingų medžiagų, tai jas krauna į bunkerius (1).

Biriųjų sudėtinių trąšų azoto, fosforo, kalio, magnio, sieros ir kitų elementų koncentraciją, fizikines-chemines savybes bei prekinį rodiklį nustato standartiniais trąšų tyrimo metodais.

Sudėtinės trąšos buvo gaminamos pramoniniame įrenginyje, esant našumui 10 t/h. Biriųjų sudėtinių trąšų gamyboje naudojamų sausų medžiagų ir pulpos sudėtis iliustruojama tokiais pavyzdžiais.

1 pavyzdys. 18–18–18–2MgO–2S

| Žaliava          | Sudėtis, %                                 | Kiekis, kg/t       |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| Pulpa            |                                            |                    |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 25,0               |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 160,0              |
| Magnezitas       | 85,0 MgO                                   | 17,0               |
| Sieros rūgštis   | 98,0                                       | 26,0               |
| Vanduo           |                                            | 17,0               |
|                  |                                            | <hr/> 245,0        |
| Sausos žaliavos  |                                            |                    |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 8,2                |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 60,8               |
| Diamofosas (DAP) | 18,0 N, 46,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 387,0              |
| KCl (MOP)        | 60,0 K <sub>2</sub> O                      | 297,0              |
| Vaškas           |                                            | 2,0                |
|                  |                                            | <hr/> 755,0        |
|                  |                                            | <hr/> Viso: 1000,0 |

2 pavyzdys. 25–6–6–2MgO–8S

| Žaliava          | Sudėtis, %                                 | Kiekis, kg/t |
|------------------|--------------------------------------------|--------------|
| Pulpa            |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 40,0         |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 200,0        |
| Magnezitas       | 85,0 MgO                                   | 22,0         |
| Sieros rūgštis   | 98,0                                       | 34,0         |
| Vanduo           |                                            | 21,0         |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 317,0        |
| Sausos žaliavos  |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 317,4        |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 133,2        |
| Diamofosas (DAP) | 18,0 N, 46,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 130,4        |
| KCl (MOP)        | 60,0 K <sub>2</sub> O                      | 100,0        |
| Vaškas           |                                            | 2,0          |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 683,0        |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | Viso: 1000,0 |

3. pavyzdys. 27–5–6–2,5MgO–6S

| Žaliava          | Sudėtis, %                                 | Kiekis, kg/t |
|------------------|--------------------------------------------|--------------|
| Pulpa            |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 46,7         |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 300,0        |
| Magnezitas       | 85 MgO                                     | 32,7         |
| Sieros rūgštis   | 98                                         | 48,2         |
| Vanduo           |                                            | 31,1         |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 458,7        |
| Sausos žaliavos  |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 193,0        |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 137,7        |
| Diamofosas (DAP) | 18,0 N, 46,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 108,6        |
| KCl (MOP)        | 60,0 K <sub>2</sub> O                      | 100,0        |
| Vaškas           |                                            | 2,0          |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 541,3        |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | Viso: 1000,0 |

4. pavyzdys. 32–5–5–2,5MgO–2S

| Žaliava          | Sudėtis, %                                 | Kiekis, kg/t |
|------------------|--------------------------------------------|--------------|
| Pulpa            |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 46,7         |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 300,0        |
| Magnezitas       | 85,0 MgO                                   | 32,7         |
| Sieros rūgštis   | 98,0                                       | 48,2         |
| Vanduo           |                                            | 31,1         |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 458,7        |
| Sausos žaliavos  |                                            |              |
| Amonio sulfatas  | 20,5 N                                     | 26,9         |
| Karbamidas       | 46,0 N                                     | 320,4        |
| Diamofosas (DAP) | 18,0 N, 46,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 108,7        |
| KCl (MOP)        | 60,0 K <sub>2</sub> O                      | 83,3         |
| Vaškas           |                                            | 2,0          |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | 541,3        |
|                  |                                            | <hr/>        |
|                  |                                            | Viso: 1000,0 |

Gamybos metu buvo palaikomi tokie technologiniai parametrai:

granuliavimo temperatūra      35–50° C,  
 atvėsintų trąšų temperatūra    18–40° C,  
 sudėtinių trąšų granulių stipris   3,2–4,5 MPa.  
 produkto higroskopinė drėgmė   3,2–4,0 % ( tik pagaminus),  
                                                  1,0–1,5 % (po 36 h).

produkto frakcinė sudėtis (2–5mm) ne mažiau 98 %.

Siekiant iliustruoti ir aprašyti šį išradimą, aukščiau yra pateikti tinkamiausių įgyvendinimo variantų aprašymai. Tai nėra išsamus arba ribojantis išradimas, kuriuo siekiama nustatyti tikslią formą arba įgyvendinimo variantą. Į aukščiau pateiktą aprašymą reikia žiūrėti daugiau kaip į iliustraciją, o ne kaip į apribojimą. Akivaizdu, kad tos srities specialistams gali būti akivaizdžios daugybė modifikacijų ir variacijų. Įgyvendinimo variantai yra parinkti ir aprašyti tam, kad tos srities specialistai geriausiai išaiškintų šio išradimo principus ir jų geriausią praktinį pritaikymą, skirtą skirtingiems įgyvendinimo variantams su skirtingomis modifikacijomis, tinkančiomis konkrečiam panaudojimui arba įgyvendinimo pritaikymui, nes konkrečiu atveju kiekybiniai šio

panaudojimo būdo pritaikymo rodikliai gali skirtis. Numatyta, kad išradimo apimtis apibrėžiama prie jo pridėta apibrėžtimi ir jos ekvivalentais, kuriuose visi minėti terminai turi prasmę plačiausiose ribose, nebent nurodyta kitaip. Turi būti pripažinta, kad įgyvendinimo variantuose, aprašytuose tos srities specialistų, gali būti pateikti pakeitimai, nenukrypstantys nuo šio išradimo apimties, kaip tai nurodyta toliau pateiktoje apibrėžtyje.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Biriųjų sudėtinių trąšų gamybos būdas, kai birius azoto, fosforo, kalio komponentus sausai maišo maišytuve, granuliuoja, frakcionuoja, smulkiąją frakciją grąžina į maišytuvą ir kondicionuoja, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad siekiant supaprastinti procesą ir sumažinti energetines sąnaudas į granuliatorių tiekia kietinančią karbamido, sieros rūgšties ir magnio bei amonio sulfato pulpą.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į maišytuvą taip pat gali būti tiekama iki 50% kietinančios pulpos.
3. Būdas pagal 1 ir 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad birių trąšų komponentų ir kietinančios pulpos masių santykis yra 1:0,1-0,6, geriau yra 1:0,2-0,5.
4. Būdas pagal bet kurį iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad birių trąšų komponentų maišytuve ir grąžinamos smulkios frakcijos masių santykis yra 1:0,5-4.
5. Būdas pagal bet kurį iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kietinančiąją pulpą gauna trimis stadijomis:
  - (a) karbamidą maišo su koncentruota sieros rūgštimi ir skiedžia vandeniu;
  - (b) gautą karbamido ir sieros rūgšties pulpą maišo su magnio komponentu;
  - (c) gautą karbamido, sieros rūgšties ir magnio komponento pulpą maišo su amonio sulfatu.
6. Būdas pagal bet kurį iš 1-5 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad (a) stadijoje karbamidą su sieros rūgštimi ir vandeniu maišo iki 5 min., esant masių santykiui karbamidas: sieros rūgštis 1:0,05-0,2, geriau 1:0,1-0,2; ir sieros rūgštis:vanduo 1:0,5-1,0 ir temperatūrai 45-50° C, kol pasiekiamas suspensijos tankis 1,35-1,39 g/cm<sup>3</sup> ir pH mažiau, negu 1,5.
7. Būdas pagal bet kurį iš 1-6 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad magnio komponentą su (a) stadijos karbamido ir sieros rūgšties pulpa maišo, esant karbamido:MgO:sieros rūgšties masių santykiui 1:0,05-0,2:0,05-0,2, geriau esant

masių santykiui 1:0,09-0,11:0,09-0,11, palaikant pulpos pH 3,5-5,5, esant 75-85° C temperatūrai.

8. Būdas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad (b) stadijoje pulpą maišo su magnio komponentu, tokiu kaip periklazo lydymo produktas, kuriame yra ne mažiau, negu 75 % MgO, o dalelių dydis ne didesnis, negu 2 mm.

9. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad (c) stadijoje karbamido, sieros rūgšties, magnio komponento pulpą maišo su amonio sulfatu 75-90° C temperatūroje, esant pH 4,5-6,5.

10. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pagamintą produktą brandina sandėlyje 24–36 val.

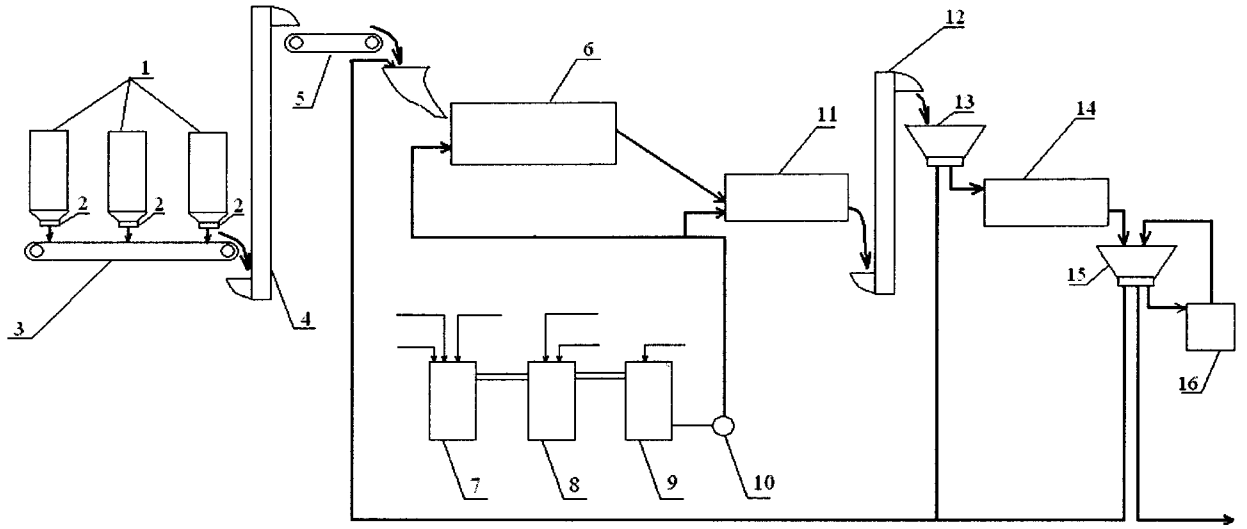


Fig. 1