



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2014 00759**

(22) Data de depozit: **04/04/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/01/2020** BOPI nr. **1/2020**

(30) Prioritate:  
**10/04/2012 RU RU2012114061**

(41) Data publicării cererii:  
**30/04/2015** BOPI nr. **4/2015**

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. **RU 2013/000317 04/04/2013**

(87) Publicare internațională:  
Nr. **WO 2013/154470 17/10/2013**

(73) Titular:  
• **OTKRYTOE AKTSIONERNOE  
OBSHESTVO RESEARCH & DESIGN  
INSTITUTE OF UREA AND ORGANIC  
SYNTHESIS PRODUCTS (OAO NIIK),  
GRIBOEDOV STREET, 31 NIZHNY  
NOVGOROD REGION, DZERZHINSK, RU**

(72) Inventatori:  
• **BESEDIN ALEKSEI BORISOVICH,  
CHKALOVA AVENUE, 51, APT.80 NIZHNY  
NOVGOROD REGION, DZERZHINSK, RU;**  
• **SHNEPP YURY BORISOVICH,  
TERESHKOVOI STREET 64A, APT.22  
NIZHNY NOVGOROD REGION,  
DZERZHINSK, RU;**

• **BAKLAN GEORGY SERGEEVICH,  
TSIOLKOVSKOVO AVENUE, 77B, APT.37  
NIZHNY NOVGOROD REGION,  
DZERZHINSK, RU;**  
• **DUNAEVA OLGA ALEKSANDROVNA,  
PETRISCHEVA STREET, 25, APT.108  
NIZHNY NOVGOROD REGION,  
DZERZHINSK, RU;**  
• **RODIONOV ALEKSANDR SERGEEVICH,  
GRIBOEDOV STREET, 40, APT.6 NIZHNY  
NOVGOROD REGION, DZERZHINSK, RU;**  
• **KIZIMENKO VALENTINA LEONIDOVNA,  
OKTYABRSKAYA STREET, 5.APT.12  
NIZHNY NOVGOROD REGION,  
DZERZHINSK, RU;**  
• **PROKOPYEV ALEKSANDR  
ALEKSEEVICH, KUIBYSHEVA STREET, 36  
NIZHNY NOVGOROD REGION,  
VOLODARSK, RU;**  
• **KUZNETSOV NIKOLAI MIKHAILOVICH,  
POBEDY BLVD., 3, APT.20 NIZHNY  
NOVGOROD REGION, DZERZHINSK, RU**

(74) Mandatar:  
**ENPORA BRAND MANAGEMENT S.R.L.,  
STR.GEORGE CĂLINESCU NR.52A, AP.1,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**SU 136331 A1**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU OBTINEREA  
UNUI ÎNGRĂȘĂMÂNT GRANULAT**



# RO 130168 B1

1           Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru producerea îngrășămintelor  
sub formă de granule, de exemplu, uree și azotat de amoniu.

3           Procedeul pentru producerea unui îngrășământ granulat cunoscut, care este cel mai  
apropiat de cel propus, include pulverizarea îngrășământului topit în partea superioară a  
5           turnului de granulare, răcirea și solidificarea picăturilor de îngrășământ topit în timpul căderii  
lor în curentul de aer ascendent, transportarea granulelor formate de la partea inferioară a  
7           turnului către o unitate prevăzută cu pat fluidizat exterioră, pentru răcirea acestora, etape  
urmate de încărcare (**SU 136331**).

9           Instalația cunoscută, pentru producerea îngrășământului granulat, care este cea mai  
apropiată de cea propusă, include un turn de granulare cu un dispozitiv de dispersare a  
11          îngrășământului topit, și dispozitive pentru alimentarea aerului la partea inferioară a turnului,  
o unitate exterioră prevăzută cu pat fluidizat pentru răcirea granulelor formate, mijloace  
13          pentru alimentarea granulelor de la turnul de granulare la unitatea prevăzută cu pat fluidizat,  
mijloace pentru descărcarea granulelor de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, mijloace  
15          pentru alimentarea aerului la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, mijloace pentru îndepărtarea  
aerului încărcat cu praf de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat (**SU 136331**).

17          Un dezavantaj al procedurii cunoscute și al instalației este nevoia de a întrebuiți  
dispozitive masive și mari consumatoare de energie, pentru curățarea unui mare volum de  
19          aer încărcat cu praf îndepărtat de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, ceea ce implică multă  
energie și costuri de capital ridicate.

21          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în perfecționarea procedurii de  
obținere a fertilizanților granulați, prin creșterea eficienței de purificare a aerului rezultat din  
23          instalația de răcire a granulelor de îngrășământ.

25          Procedeul pentru producerea de îngrășământ granulat, care include pulverizarea  
îngrășământului topit în partea superioară a turnului de granulare, răcirea și solidificarea  
27          picăturilor topite, formate în timpul căderii lor, în contact cu aerul ascendent, transportarea  
granulatului format de la partea inferioară a turnului la unitatea prevăzută cu pat fluidizat  
exterioră, pentru răcirea acestora, urmată de descărcare, alimentarea cu aer pentru  
29          unitatea prevăzută cu pat fluidizat, și îndepărtarea aerului de răcire încărcat cu praf de la  
unitatea prevăzută cu pat fluidizat, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin  
31          aceea că aerul încărcat cu praf, care părăsește turnul, este purificat, granulele sunt  
transportate către unitatea prevăzută cu pat fluidizat prin deplasarea orizontală a granulelor,  
33          și îndepărtarea separată a aerului încărcat cu praf din cel puțin două zone ale unității, aerul  
de răcire încărcat cu praf din prima zonă de pe linia de deplasare a granulelor dinspre  
35          unitatea prevăzută cu pat fluidizat fiind alimentat în dispozitivul pentru purificarea aerului  
încărcat cu praf, iar aerul de răcire încărcat cu praf din zonele următoare unității prevăzută  
37          cu pat fluidizat fiind alimentat în turnul de granulare.

39          Într-o variantă preferată, aerul de răcire încărcat cu praf alimentat în turnul de  
granulare este umectat înaintea intrării în turn.

41          Instalația pentru obținerea unui îngrășământ granulat, care include un turn de  
granulare (1) prevăzut cu deschiderile (2) pentru alimentarea aerului, un dispozitiv de  
dispersare (3) a îngrășământului topit, o unitate prevăzută cu un pat fluidizat (4), cu o placă  
43          de distribuție (5), conform invenției, cuprinde un dispozitiv de purificare (7) a aerului provenit  
de la unitatea (4), un dispozitiv de purificare (8) a aerului provenit de la turnul de granulare  
45          (1), un dispozitiv de transport (10) pentru alimentarea granulelor în unitatea prevăzută cu pat  
fluidizat (4), un dispozitiv de transport (11) al granulelor de la unitatea (4) către depozitare,  
47          o conductă (12) de aer pentru alimentarea aerului de la un ventilator (6) la unitatea (4), o  
conductă de aer (13) pentru alimentarea aerului de la prima zonă în dispozitivul de purificare

# RO 130168 B1

a aerului (7), prevăzut cu conducta de evacuare a aerului purificat (16), o conductă de aer (14) pentru alimentarea aerului din a doua zonă a unității (4) în turnul de granulare (1), o deschidere (15) pentru alimentare cu aerul din turnul (1) în dispozitivul (8) pentru purificarea aerului, prevăzut cu conducta (17) pentru evacuarea aerului purificat în atmosferă.	1 3
Într-o variantă preferată, cel puțin o conductă de aer pentru alimentarea aerului încărcat cu praf la turnul de granulare este echipată cu mijloace pentru pulverizarea de apă.	5
Rezultatul tehnic obținut datorită implementării invenției constă în reducerea cantității de aer încărcat cu praf care să meargă la curățare, de la unitatea de pat de fluidizare, și, în felul acesta, în reducerea costurilor de capital și de energie pentru purificarea sa.	7 9
Se propune ca în acest procedeu și în această instalație să se întrebuițeze, pentru răcirea granulelor formate, unitatea prevăzută cu pat fluidizat cu o deplasare orizontală a granulelor de-a lungul unității, și o îndepărtare separată a aerului din diferitele zone ale unității, de-a lungul deplasării granulelor. Granulele care intră în unitate conțin cantități mari de praf fin de îngrășământ, care este îndepărtat cu aer în flux ascendent în principal în prima zonă a liniei de deplasare a granulelor, și în zonele subsecvente ale unității cantitatea de praf îndepărtat cu aerul ascendent este redusă în mod semnificativ. Procedeu și instalația propuse permit separarea acestor curenți de aer.	11 13 15 17
Aerul puternic încărcat cu praf din prima zonă a unității este direcționat către dispozitivul pentru purificarea aerului de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, asigurând o reducere considerabilă a volumului de aer de intrare, în comparație cu metodele cunoscute, ceea ce permite întrebuițarea de dispozitive pentru purificare de dimensiuni mai mici, și reduce în mod semnificativ încărcarea pe ventilatoare.	19 21
Aerul mai puțin încărcat cu praf, din zonele subsecvențe ale unității, este direcționat către turnul de granulare, unde este amestecat cu fluxul de aer principal preluat din atmosferă, ambele fluxuri mergând împreună către dispozitivul pentru purificarea aerului din turnul de granulare.	23 25
Disponibilitatea a mai mult de două zone pentru îndepărtarea aerului încărcat cu praf din unitatea prevăzută cu pat de fluidizare poate să fie cauzată de o lungime orizontală mai mare a unității însăși. În acest caz, fiecare zonă este echipată cu propria ei conductă de aer pentru îndepărtarea aerului. Conductele de aer de la zonele a doua și subsecvente pot să fie combinate într-un colector comun, conectat cu turnul de granulare.	27 29 31
În cazul în care temperatura atmosferei se ridică la peste 30°C, este posibil să se umidifice aerul care intră în turnul de granulare de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, ceea ce permite creșterea diferenței de temperatură dintre aer și granulele de îngrășământ deasupra zonei de amestecare a fluxurilor de aer. În acest fel, este posibilă evitarea necesității de a crește cantitatea de aer direcționată din atmosferă către turnul de granulare. O astfel de creștere este extrem de dorită, dat fiind faptul că are ca rezultat creșterea rezistenței hidraulice a turnului, și creșterea sarcinii pe ventilatoare și dispozitivele de purificare ale turnului de granulare.	33 35 37 39
Diferite zone ale unității pot să fie separate prin despărțituri verticale, care formează secțiuni. În cazul secționării spațiului de deasupra plăcii de lucru, muchia inferioară a despărțiturilor verticale nu atinge spațiul de formare a plăcii de distribuție, pentru trecerea liberă a granulelor. Spațiul de dedesubtul plăcii poate să fie de asemenea împărțit, în acest caz despărțirile verticale sunt solide și acoperă în mod complet spațiul de la fundul unității până la placa de distribuție. Secționarea spațiului dedesubtul plăcii de distribuție poate să fie rezonabilă în cazul în care este necesar să se alimenteze aer pentru a fluidiza zonele unității separat.	41 43 45 47

# RO 130168 B1

1            Modalitatea alimentării și îndepărtării separate pe zone în unitatea prevăzută cu pat  
de fluidizare permite aranjarea, dacă este necesar, a controlului temperaturii produsului final  
3 descărcat din unitatea prevăzută cu pat de fluidizare, cu un consum de energie minim. În  
acest fel, în timpul răcirii granulelor de uree la temperatura ridicată a aerului, aerul alimentat  
5 către ultima zonă a unității din linia de deplasare a granulelor poate să fie răcit în mod  
suplimentar. În timpul răcirii granulelor de azotat de amoniu, aerul alimentat către ultima zonă  
7 a unității de pe linia de răcire a granulelor poate să fie încălzit la intrare, pentru a asigura ca  
temperatura finală a granulelor la ieșirea unității prevăzute cu patul fluidizat să se găsească  
9 deasupra punctului de higroscopicitate la umiditate ridicată, evitându-se astfel umidificarea  
granulelor în timpul ambalării după descărcarea lor din unitatea prevăzută cu pat fluidizat.  
11 În același timp, la această temperatură a mediului este posibil să se răcească în mod  
suplimentar aerul introdus în prima zonă a unității prevăzute cu pat fluidizat din linia de  
13 deplasare a granulelor.

            Producția de îngrășăminte care întrebuițează procedeul și instalația propuse pot să  
15 includă procesarea umedă, pentru purificarea aerului încărcat cu praf, care are în  
componentă circulația soluțiilor apoase formate, care sunt direcționate către evacuare după  
17 ce devin concentrate. Este posibil un aranjament de lucru în care concentrația de soluție în  
bucla de circulare a turnului de granulare este menținută la 4...5%, datorită alimentării  
19 constante a aburului condensat în bucla de circulare, și îndepărtarea parțială a soluției către  
bucla de circulare a dispozitivului de purificare al unității patului fluidizat în care concentrația  
21 soluției este ajustată la 30...40%, și apoi soluția este alimentată pentru evaporare. Aceasta  
permite atât reducerea consumului general de energie, cât și descreșterea emisiei brute  
23 totale a poluanților în atmosferă, din cauza reducerii concentrației îngrășământului în lichidul  
de spălare, din care o parte este îndepărtată sub formă de pulverizare de la turnul de  
25 granulare.

            Invenția este ilustrată în figura anexată, printr-o diagramă de flux specifică instalației,  
27 în legătură cu exemplele următoare ale aplicării procedurii pe instalația conform invenției.

            În conformitate cu figura, instalația pentru producerea îngrășământului granulat  
29 conține turnul de granulare **1** cu deschiderile **2** pentru alimentarea aerului, dispersatorul de  
aer **3**, unitatea prevăzută cu pat fluidizat **4** cu placa de distribuție **5**, dispozitivul de purificare  
31 **7** pentru aerul de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat **4**, dispozitivul de purificare **8** de la  
turnul **1** pentru granulare, conducta **9** pentru alimentarea îngrășământului topit către  
dispersatorul **3**, unitatea de transport **10** pentru alimentarea granulelor de la turnul de  
33 granulare **1** la unitatea prevăzută cu pat fluidizat **4**, unitatea de transportare **11** pentru  
alimentarea granulelor de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat către depozitare, conducta  
35 de aer **12** pentru alimentarea aerului de la ventilatorul **6** la unitatea prevăzută cu pat fluidizat  
37 **4**, conducta de aer **13** pentru alimentarea aerului încărcat cu praf de la prima zonă a unității  
patului fluidizat **4**, de pe linia deplasării granulelor, către dispozitivul pentru purificarea aerului  
39 **7**, conducta de aer **14** pentru alimentarea aerului încărcat cu praf de la cea de-a doua zonă  
a unității patului fluidizat **4**, de pe linia deplasării granulelor la turnul de granulare **1**,  
41 deschiderile **15**, pentru alimentarea aerului încărcat cu praf de la turnul de granulare **1** la  
dispozitivul **8** pentru purificarea aerului, conductele de aer **16** și **17**, pentru evacuarea aerului  
43 purificat de la dispozitivele de curățare **7** și **8** către atmosferă.

# RO 130168 B1

## Exemplul 1

Uree topită, în cantitate de 42000 kg/h, cu temperatura de 140°C, este alimentată prin conducta **9** către dispersatorul **3**, și este pulverizată în partea superioară a turnului de granulare **1**, în contracurent cu aerul ascendent. Granulele formate în timpul solidificării, în cantitate de 41970 kg/h, cu temperatura de 90°C, sunt alimentate prin intermediul dispozitivului de transport **10** către unitatea prevăzută cu pat fluidizat **4**. În deplasarea în lungul unității cu pat fluidizat **4**, granulele sunt răcite și alimentate în cantitate de 41930 kg/h cu temperatura de 45°C, prin dispozitivul de transport **11** către unitatea de încărcare sau către depozitul de produse finite. Aerul pentru răcirea granulelor de către ventilator este luat din atmosferă cu temperatura de 20°C, și este alimentat către unitatea prevăzută cu pat fluidizat **4**, cu temperatura de 23°C, în cantitate de 194000 kg/h, în care aerul este distribuit în mod uniform de către discul **5** pe întreaga suprafață a unității. Îndepărtarea aerului se desfășoară separat pe zone. Aerul puternic încărcat cu praf, de la prima zonă a unității patului fluidizat **4**, din linia de deplasare a granulelor, este îndepărtat în cantitate de 97030 kg/h cu conținutul de praf de 399 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 55°C, prin conducta de aer **13**, către dispozitivul pentru purificarea aerului **7** care operează pe baza metodei de purificare umedă, și acest aer este evacuat după aceea către atmosferă, prin conducta de aer **16**, în cantitate de 98030 kg/h, cu conținutul de praf de 10 mg/m<sup>3</sup>, umiditatea de 40 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 28°C. Aerul mai puțin încărcat cu praf, de la a doua zonă a unității patului fluidizat **4** din linia de deplasare a granulelor, este direcționat, în cantitatea de 97010 kg/h cu conținutul de praf de 133 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 40°C, prin conducta de aer **14**, către coloana turnului de granulare **1**, în care este amestecat cu aerul luat din atmosferă prin deschiderile **2** amplasate dedesubt, cu temperatura de 20°C, în cantitate de 400000 kg/h. Fluxul de aer combinat cu temperatura de 25°C se ridică spre partea de sus, de-a lungul coloanei turnului, venind în contact cu picăturile topite care cad și, în cantitatea de 497040 kg/h, cu conținut de praf de 104 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 52°C, intră prin deschiderile **15** în dispozitivul **8** pentru purificarea aerului, care operează pe baza procedurii de purificare umedă, și, după purificare, este evacuat prin conducta de aer **17** către atmosferă, în cantitate de 502310 kg/h, cu conținutul de praf de 10 mg/m<sup>3</sup>, umiditatea de 44 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 32°C.

## Exemplul 2

Procesul este executat într-o modalitate similară cu cea din exemplul 1, cu diferența că aerul luat din atmosferă prin intermediul ventilatorului **6** are temperatura de 26°C și, la intrarea unității patului fluidizat **4**, aerul are temperatura de 29°C. Aerul puternic încărcat, de la prima zonă a unității patului fluidizat **4** din linia deplasării granulelor, care este îndepărtat prin conducta de aer **13** către dispozitivul pentru purificarea aerului **7**, are temperatura de 67°C, și este evacuat după purificare către atmosferă prin conducta de aer **16** cu temperatura de 40°C. Aerul mai puțin încărcat cu praf, de la cea de-a doua zonă a unității patului fluidizat **4** din linia de deplasare a granulelor, cu temperatura de 50°C, este direcționat prin conducta de aer **14** către coloana turnului de granulare **1**. De-a lungul trecerii sale, acest flux de aer este umidificat prin pulverizarea apei sub formă de ceață în cantitate de 550 kg/h, la o temperatură de 40°C, ceea ce permite scăderea temperaturii fluxului de aer la 34°C. La intrarea turnului de granulare **1**, fluxul de aer umezit este amestecat cu aerul luat din atmosferă prin deschiderile **2** amplasate dedesubt, în cantitate de 400000 kg/h, cu temperatura de 26°C. Aerul combinat care se deplasează cu temperatura de 33°C se ridică spre partea de sus de-a lungul coloanei turnului, și, în cantitate de 497560 kg/h, cu un conținut de praf de 96 mg/m<sup>3</sup> și temperatura de 60°C, intră prin deschiderile **15** în dispozitivul pentru purificarea aerului **8**, și este apoi evacuat prin conducta de aer **17** către atmosferă, în cantitate de 502310 kg/h, cu un conținut de praf de 10 mg/m<sup>3</sup> și o temperatură de 40°C.

Invenția poate să fie aplicată în producția industrială de îngrășăminte minerale, de exemplu, uree și azotat de amoniu.

# RO 130168 B1

## Revendicări

1

3

1. Procedeu de obținere a unui îngrășământ granulat, constând în pulverizarea îngrășământului topit în partea superioară a turnului de granulare, răcirea și solidificarea picăturilor topite, formate în timpul căderii acestora în contact cu aerul ascendent, transportarea granulatului format de la partea inferioară a turnului la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, exterioară, pentru răcirea lor, urmată de descărcare, alimentarea cu aer pentru unitatea prevăzută cu pat fluidizat, și îndepărtarea aerului de răcire încărcat cu praf de la unitatea prevăzută cu pat fluidizat, **caracterizat prin aceea că** aerul încărcat cu praf care părăsește turnul este purificat, granulele sunt transportate către unitatea prevăzută cu pat fluidizat prin deplasare orizontală a granulelor și îndepărtarea separată a aerului încărcat cu praf din cel puțin două zone ale unității, aerul de răcire încărcat cu praf din prima zonă de pe linia de deplasare a granulelor dinspre unitatea prevăzută cu pat fluidizat fiind alimentat în dispozitivul pentru purificarea aerului încărcat cu praf, iar aerul de răcire încărcat cu praf din zonele următoare unității prevăzute cu pat fluidizat fiind alimentat în turnul de granulare.

15

17

2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aerul de răcire încărcat cu praf alimentat la turnul de granulare este umectat înaintea intrării în turn.

19

21

23

25

27

29

31

3. Instalație pentru obținerea unui îngrășământ granulat, care include un turn de granulare (1) prevăzut cu deschiderile (2) pentru alimentarea aerului, un dispozitiv de dispersare (3) a îngrășământului topit, o unitate prevăzută cu un pat fluidizat (4) cu o placă de distribuție (5), **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde un dispozitiv de purificare (7) a aerului provenit de la o unitate (4), un dispozitiv de purificare (8) a aerului provenit de la turnul de granulare (1), un dispozitiv de transport (10) pentru alimentarea granulelor în unitatea prevăzută cu pat fluidizat (4), un dispozitiv de transport (11) a granulelor de la o unitate (4) către depozitare, o conductă (12) de aer pentru alimentarea aerului de la un ventilator (6) la o unitate (4), o conductă de aer (13) pentru alimentarea aerului de la prima zonă în dispozitivul de purificare a aerului (7) prevăzut cu conducta de evacuare a aerului purificat (16), o conductă de aer (14) pentru alimentarea aerului din a doua zonă a unității (4) în turnul de granulare (1), o deschidere (15) pentru alimentare cu aerul din turn (1) în dispozitivul (8) pentru purificarea aerului, prevăzut cu o conductă (17) pentru evacuarea aerului purificat în atmosferă.

33

4. Instalație conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** cel puțin o conductă de aer pentru alimentarea aerului încărcat cu praf la turnul de granulare este echipată cu mijloace pentru pulverizarea de apă.

(51) Int.Cl.  
C07C 7/00<sup>(2006.01)</sup>;  
B01J 2/04<sup>(2006.01)</sup>;  
C05C 1/02<sup>(2006.01)</sup>

