



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 72115**

**C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 13 04 1987**

(51) Kv.lk./Int.Cl. C 05 C 9/00 // B 01 J 2/02

(21) Patentihakemus — Patentansökning	822347
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	01.07.82
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	01.07.82
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	04.01.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	03.07.81
12.02.82 Alankomaat-Nederländerna(NL)	
8103210, 8200552 Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) Compagnie Neerlandaise de l'Azote (Societe Anonyme), Louizalaan 149, Bryssel, Belgia-Belgien(BE)
- (72) Willy Henri Prudent Van Hijfte, Assenede, Luc Albert Vanmarcke, Kaprijke-Lembeke, Belgia-Belgien(BE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Menetelmä virtsa-ainetta pääaineosana sisältävien lannoiterakeiden valmistamiseksi - Förfarande för framställning av gödningsämnesgranuler innehållande urea som huvudkomponent

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää virtsa-ainetta pääaineosana sisältävien rakeiden valmistamiseksi siten, että prillataan tai rakeistetaan virtsa-ainesulaa tai virtsa-aineen vesiliuosta, joka sula tai liuos sisältää yhtä tai useampaa muuta lannoitetta, kuten ammoniumsulfaattia, ammoniumdivetyfosfaattia tai diammoniumvetyfosfaattia, liuoksessa ja/tai suspensiossa. Keksinnön mukaisesti lisätään sulaan, liuokseen tai suspensioon vesiliukoista alumiinisuolaa. Alumiinisuolaa on edullista lisätä sulan, liuoksen tai suspension sisältämän kiinteän aineen perusteella laskettuna ja Al_2O_3 -ekvivalenteiksi muunnettuna vähintään 0,1 paino-%.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av granuler, vilka som en huvudkomponent innehåller urea, så att man prilllar eller granulerar ureasmälta eller en vattenlösning av urea, vilken smälta eller lösning innehåller ett eller flera andra gödningsämnen, såsom ammoniumsulfat, ammoniumdivätefosfat eller diammoniumvätefosfat i en lösning och/eller suspension. Enligt uppfinningen sätter man till smältan, lösningen eller suspensionen vattenlöslig aluminiumsalt. Det är fördelaktigt att tillsätta aluminiumsalt räknat på grund av fästämnet i smältan, lösningen eller suspensionen och förvandlat till Al_2O_3 -ekvivalenter, i mängd av åtminstone 0,1 vikt-%.

Menetelmä virtsa-ainetta pääaineosana sisältävien lannoite-
rakeiden valmistamiseksi

Ennestään tunnetaan useita virtsa-ainerakeiden valmistusmenetelmiä. Yksi näistä on prillaus, jolla tässä yhteydessä ymmärretään menetelmää, jossa käytännöllisesti katsoen vedetön virtsa-ainesula (vesipitoisuus korkeintaan 0,1 - 0,3 %) suihkutetaan prillaustornin huipusta ilmapirtaan, jonka suunta on ylöspäinnouseva ja lämpötila ulkoisen ympäristön lämpötila, ja jossa pisarat kiinteytyvät. Näin saatujen prillien maksimaalinen halkaisija on noin 2 mm ja ne ovat mekaanisesti melko heikkoja.

Suurempia ja mekaanisilta ominaisuuksiltaan parempia rakeita voidaan valmistaa rakeistamalla käytännöllisesti katsoen vedetön virtsa-ainesula rumpurakeistimessa esim. pallotustekniikalla, jota on kuvattu brittiläisessä patenttijulkaisussa n:o 894 773, tai lautasrakeistimessa, jota on kuvattu esim. US-patenttijulkaisussa n:o 4 008 064, tai rakeistamalla virtsa-aineen vesiliuos leijupetissä esim. hollantilaisessa patenttihakemuksessa 78 061213, jota vastaa FI-patenttijulkaisu 65713, kuvatulla tavalla. Viimeksimainitussa julkaisussa kuvatussa menetelmässä virtsa-aineen vesiliuos, jonka virtsa-ainepitoisuus on 70 - 99,9 paino-%, mielellään 80-96 paino-%, suihkutetaan hyvin pieninä pisaroina, keskimääräinen halkaisija $20-120\mu$, virtsa-ainehiukkasia sisältävään leijupettiin sellaisessa lämpötilassa, jossa hiukkasten päälle suihkutetun liuoksen sisältämä vesi haihtuu ja virtsa-aine kiinteytyy hiukkasille muodostaen rakeita, joilla on haluttu koko, joka voi olla 25 mm tai suurempi. Koska tässä prosessissa muodostuu melko suuri määrä pölyä, varsinkin, jos lähtöaineena käytetty virtsa-aineliuos sisältää vettä yli 5 paino-%, varsinkin yli 10 paino-%, on edullista lisätä virtsa-aineliuokseen virtsa-aineen kiteytymistä estävää ainetta, varsinkin formaldehydin ja virtsa-aineen vesi-

liukoista additio- tai kondensoitumistuotetta, jolloin pölynmuodostus loppuu käytännöllisesti kokonaan. Kiteytymisenestoaineen läsnäolo saa aikaan sen, että rakeet pysyvät plastisina muodostumisensa ajan ja rakeidenmuodostuksen aikana tapahtuvasta pyörimisestä ja/tai törmäilystä johtuen saadaan mekaanisesti lujia, sileitä ja pyöreitä rakeita. Näin saaduilla rakeilla on suuri murskauslujuus, suuri iskulujuus ja pieni taipumus muodostaa pölyä toinen toistaan vasten hankautuessaan eivätkä ne paakkuunnu pitkään varastoinnin aikana, vaikka virtsa-aineella on suuri luontainen paakkuuntumistaipumus.

Ennestään tunnetaan lannoiterakeita, jotka virtsa-aineen lisäksi sisältävät yhtä tai useampaa muuta lannoitetta. Tällaisia rakeita voidaan valmistaa prillaamalla tai rakeistamalla rumpurakeistimessa tai levyrakeistimessa käytännöllisesti katsoen vedettömästä virtsa-ainesulasta, joka sisältää yhtä tai useampaa muuta lannoitetta hienojakoisessa kiinteässä tilassa, tai rakeistamalla leijupetissä virtsa-aineen vesiliuosta, johon on liuenneena ja/tai suspendoituneena yhtä tai useampaa muuta lannoitetta.

Esimerkkejä lannoitteista, joita usein prosessoidaan rakeisiin virtsa-aineen kanssa, ovat ammoniumsulfaatti, ammoniumdivetyfosfaatti ja diammoniumvetyfosfaatti. Virtsa-ainetta ja ammoniumsulfaattia sisältävät rakeet on tarkoitettu rikkiköyhiin maihin, ja ne sisältävät usein korkeintaan 40 paino-%, mielellään 15-20 paino-% ammoniumsulfaattia. Virtsa-ainetta ja ammoniumdivetyfosfaattia tai diammoniumvetyfosfaattia sisältävät rakeet tehdään usein kuluttajan toivomuksen mukaan hänen tarvitessaan rakeisiin tietyn prosentuaalisen fosfaattimäärän. Rakeisiin prosessoidaan virtsa-aineen kanssa joskus myös muita lannoitteita.

Nyt on havaittu, että vesiliukoiset alumiiniyhdisteet ovat hyviä virtsa-aineen kiteytymistä estäviä aineita,

ja että rakeilla, jotka on valmistettu prillaamalla tai rakeistamalla virtsa-ainesulaa tai -liuosta, joka sisältää tällaista kiteytymisenestoainetta, on erityisominaisuuksia, vaikka virtsa-ainesula tai -liuos sisältäisikin yhtä tai useampaa muuta lannoitetta liuoksessa ja/tai suspensiossa.

Näin ollen tämä keksintö koskee menetelmää virtsa-ainetta pääaineosana sisältävien rakeiden valmistamiseksi siten, että prillataan tai rakeistetaan virtsa-ainesulaa tai virtsa-aineen vesiliuosta, joka sula tai liuos voi sisältää yhtä tai useampaa muuta lannoitetta, kuten ammoniumsulfaattia, ammoniumdivetyfosfaattia tai diammoniumvetyfosfaattia, liuoksessa ja/tai suspensiossa, ja mainitulle prosessille on tunnusomaista se, että prillattavaan tai rakeistettavaan sulaan, liuokseen tai suspensioon lisätään vesiliukoista alumiinisulaa.

Nyt on yllättäen havaittu, että vesiliukoisen epäorgaanisen alumiinisulolan läsnäolo prillauksen tai rakeistuksen aikana johtaa siihen, että rakeiden muodostuminen etenee hyvin ja lentopölyn muodostus estyy ja lisäksi muodostuneilla rakeilla on suuri murskauslujuus, suuri näennäinen ominaispaine ja suuresti vähentynyt paakkuuntumistaipumus ja joissakin tapauksissa ne eivät paakkuunnu, vaikka niitä varastoitaisiin pitkiäkin aikoja. Lisäksi on havaittu, että tämän keksinnön mukaisesti valmistetut rakeet sopivat yhteen superfosfaattirakeiden ja kolmoissuperfosfaattirakeiden (SSP ja TSP, vastaavasti) kanssa ja tästä syystä niitä voidaan sekoittaa suurissa erissä näiden fosfaattilannoitteiden kanssa.

Tavanomaisten virtsa-ainerakeiden tiedetään olevan sopimattomia käytettäväksi heterogeenisissä kaksois- tai kolmoislannoiteseoksissa, kuten N-P- tai N-P-K-seoksissa, kun sekoitetaan suurissa erissä huokean superfosfaatin tai kolmoissuperfosfaatin kanssa, koska tällaiset virtsa-ainera-

keet eivät sovi yhteen näiden fosfaattien kanssa. Tällaisten virtsa-ainerakeiden ja superfosfaatti- tai kolmoissuperfosfaattirakeiden seokset vetistyvät jonkin ajan kuluttua muodostaen vaikeasti käsiteltävän ja käyttökelvottoman mutamaisen massan. Julkaisussa, jonka G. Hoffmeister ja G.H. Megar ovat esittäneet kokouksessa "The Fertilizer Industry Round Table", Washington D.C., 1975-11-06, tämän yhteensopimattomuuden katsotaan johtuvan seuraavasta yhtälöstä:



Koska 1 mooli monokalsiumfosfaattimonohydraattia, joka on SSP:n ja TSP:n pääaineosa, reagoi 4 moolin kanssa virtsa-ainetta, muodostuu virtsa-ainemonokalsiumfosfaattiadukti ja samalla vapautuu 1 mooli vettä. Koska addukti on hyvin liukoinen, se liukenee vapautuneeseen veteen helposti ja muodostuu suuri liuostilavuus, joka kostuttaa seoksen sisältämät rakeet ja tästä johtuen reaktio etenee vieläkin nopeammin. Ennestään ei tunneta mitään kaupallisesti hyväksyttäviä tapoja, joilla virtsa-aine saadaan yhteensovivaksi SSP:n ja TSP:n kanssa. Itse asiassa, kun halutaan sekoittaa suuria määriä, on tähän mennessä käytetty monoammoniumfosfaattia ja diammoniumfosfaattia, jotka ovat kalliimpia fosfaattilannoitteita.

Kuitenkin tämän keksinnön mukaisesti valmistetut rakeet, jotka sisältävät virtsa-ainetta pääaineosana, sopivat yhteen SSP- ja TSP-rakeiden kanssa kaikissa suhteissa, ja tämä seikka tekee mahdolliseksi niiden sekoittamisen näiden fosfaattilannoitteiden kanssa suurissa erissä.

Tämän keksinnön mukaisessa menetelmässä käytettäväksi sopivia vesiliukoisia epäorgaanisia alumiinisuoloja ovat esim. alumiinikloridi, alumiinisulfaatti ja alkalialumiinisulfaatti, $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2$. Alumiinisuolaa lisätään prillatta-

vaan tai granuloitavaan virtsa-ainesulaan tai -liuokseen sellainen määrä, joka sulan tai liuoksen sisältämän kiinteän aineen perusteella laskettuna ja Al_2O_3 -ekvivalenteiksi muunnettuna on vähintään 0,1 paino-%, mielellään 0,4-1 paino-%. Lisäaine voidaan lisätä jauheena tai, jos rakeistetaan liuos tai suspensio, voidaan haluttaessa suorittaa lisäys vesiliuoksen tai -suspension muodossa.

Rakeistuksen jälkeen on rakeet edullista jäähdyttää 30°C :een tai tätäkin alempaan lämpötilaan esim. ilmavirran avulla, jonka kosteuspitoisuus on mielellään laskettu niin, etteivät rakeet jäähdytyksen aikana ime itseensä yhtään kosteutta jäähdytysilmasta.

Keksintö koskee myös yhteensopivia heterogeenisiä lannoite-seoksia, jotka sisältävät tämän keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettuja virtsa-ainepitoisia rakeita sekä SSP- tai TSP-rakeita ja haluttaessa vielä yhtä tai useampaa muuta rakeista ainetta.

Virtsainetta sisältävien rakeiden ja SSP- tai TSP-rakeiden lisäksi seokseen sisällytetään yleensä kaliumlannoite, kuten KCl. Jotta seoksen erottuminen komponentteihinsa saataisiin estetyksi, pitäisi sekoitettavien aineosien olla hiukkaskooltaan yhteensopivia.

Lisätietojen saamiseksi lannoiterakeiden valmistuksesta viitataan prillausprosessin kohdalla US-patenttijulkaisuun 3 130 225, lautasrakeistimessa tapahtuvan rakeistuksen kohdalla US-patenttijulkaisuun 4 008 064, rumpurakeistimessa tapahtuvan rakeistuksen kohdalla brittiläiseen patenttijulkaisuun 894 773 ja leijupedissä tapahtuvan rakeistuksen kohdalla hollantilaiseen patenttihakemukseen 78 061213.

Jos rakeistus suoritetaan leijupetissä, käytetään lähtöaineena vesiliuosta, jonka virtsa-ainepitoisuus on vähintään 70 paino-% ja mielellään 85-96 paino-%. Jos virtsa-aine rakeistetaan yhdessä yhden tai useamman muun lannoitteen kanssa, käytetään mielellään virtsa-aineliuosta, jonka virtsa-aineväkevyys on 90-95 paino-%, ja johon toinen lannoite lisätään kiinteässä muodossa, mielellään hienojakoisessa muodossa, tai vesiliuoksena. Virtsa-aineen vesiliuokseen lisättävien lannoitteiden liukoisuus vaihtelee. Niinpä ammoniumsulfaatin liukoisuus 95 paino-%:seen virtsa-aineliuokseen on 12 % ja 90 paino-%:seen virtsa-aineliuokseen 20 %. Ammoniumdivetyfosfaatti ja di-ammoniumvetyfosfaatti voivat muodostaa 90-95 paino-%:sen virtsa-aineliuoksen kanssa hyvin viskoosisia liuoksia, joita on vaikea suihkuttaa. Tämä voidaan estää siten, että virtsa-aineliuos ja fosfaatin vesiliuos johdetaan erikseen suihkuttimiin ja sekoitetaan keskenään vain vähän ennen seoksen suihkutusta.

Esimerkki I

Keksinnön mukaisen menetelmän tehokkuus osoitetaan seuraavilla kokeilla, joissa virtsa-aineen vesiliuosta, joka ei sisällä kiteytymisenestoainetta, tai joka sisältää tunnettua kiteytymisenestoainetta, tai joka sisältää vesiliukoista epäorgaanista alumiinisuoloa kiteytymisenestoaineena, suihkutetaan leijupetissä oleville virtsa-ainehiukkasille. Rakeistusolosuhteet ja saatujen rakeiden fyysiset ominaisuudet on lueteltu seuraavassa taulukossa.

Taulukossa A mainittu "TVA-pullokoe" sopii virtsa-ainerakeiden ja SSP- tai TSP-rakeiden yhteensopivuuden määrittämiseen. Tässä kokeessa pidettiin virtsa-ainerakeiden ja SSP- tai TSP-rakeiden muodostamaa seosta suljetussa 120 cm³:n pullossa 27°C:ssa, joka tarkastettiin ajoittaen. Seos katsottiin laadultaan käyttökelpoiseksi niin kauan, kun siinä esiintyi vain muutamia kosteustäpliä.

Taulukossa A mainitulla "pussikokeella" määritettiin ra-
keiden paakkuuntumistaipumus. Tässä kokeessa virtsa-aine-
rakeet pakattiin 35 kg:n pusseihin, joita säilytettiin
27°C:ssa 1000 kg:n painon alla. Yhden kuukauden kuluttua
jokaisen pussin sisältämien paakkujen osuus määritettiin
painoprosentteina ja paakkujen keskimääräinen kovuus mi-
tattiin. Tässä yhteydessä tarkoitetaan kovuudella sitä
painoa kiloina, joka tarvitaan dynamometrillä 7 x 7 x 5 cm
paakun hajottamiseen.

Taulukossa A mainittu kiteytymisenestoaine F 80 on kau-
pallisesti saatavissa oleva kirkas viskoosinen neste, jon-
ka nimi on "Formurea 80", ja joka on stabiili lämpötila-
alueella -20 - +40°C, ja jonka analyysissä havaittiin
sisältävän 100 paino-osaa kohti noin 20 paino-osaa vettä,
noin 23 paino-osaa virtsa-ainetta ja noin 57 paino-osaa
formaldehydiä ja noin 55 % formaldehydimäärästä on sidot-
tu trimetylolivirtsa-aineeseen (tasapaino on voimassa
kombinoimattomassa tilassa).

Taulukko A

Koe n:o	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Kiteytymisen- estoaine	ei mitään	F 80 1 %	$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 2 %	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ 2,5 %	Alkali-Al- sulfiitti 2%
<u>Rakeistus- olosuhteet</u>					
virtsa-ai- neliuos					
- väkevyys paino-%	94,6	94,5	95,5	95,5	95,5
- lämpötila, °C	130	130	130	130	130
- nopeus, kg/h	280	280	280	220	220
suihkutus- ilma					
- nopeus, Nm^3/h	130	130	130	130	130
- lämpötila, °C	140	140	148	149	148
leijutus- ilma					
- nopeus, Nm^3/h	850	850	850	850	850
- lämpötila, °C	45	64	60	65	63
petin lämpö- tila, °C	108	105	107	99	105
<u>Tuoteomi- naisuudet</u>					
- näennäinen ominaispai- no, g/cm^3	1,23	1,26	1,29	1,30	1,28
- murskauslu- juus halk. 2,5 mm, kg					
	2,1	2,8	3,1	3,0	2,9
- pöly, g/kg	5,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
pussikoe					
- paakkuja, %	100	10	45	0	0
- kovuus, kg	22	< 1	3,3	0	0
TVA-pullokoe					
SSP 50/50					
- sopivuus, vrk < 3		< 3	> 60	> 60	> 60
TSP 50/50					
- sopivuus, vrk < 3		< 3	> 60	> 60	> 60

Esimerkki IV

Suoritettiin rakeistuskokeet, joissa virtsa-aineen 95 paino-prosenttiseen vesiliuokseen tehtyä hienojakoisen ammoniumsulfaatin suspensiota, jossa oli tunnettua kiteytymisenestoainetta (F80), tai jossa oli alumiinisulfaattia kiteytymisenestoaineena, suihkutettiin virtsa-ainehiukkas-ten leijupetiin. Suspension ammoniumsulfaattipitoisuus oli 20 paino-%.

Suspensio suihkutettiin 120-130°C lämpötilassa noin 300 kg/h nopeudella. Suihkutus suoritettiin suihkutusilmalla, jonka lämpötila oli 140°C ylipaineessa 0,35 kg/cm² ja nopeudella 140 Nm³/h. Petiä leijutettiin ilmalla, jonka nopeus oli 650-850 Nm³/h. Leijutusilman lämpötilaa säädettiin niin, että petin lämpötila pysyi välillä 105-108°C.

Kaikissa kokeissa rakeet rakentuivat leijupetissä erinomaisesti. Tuote sisälsi vain hyvin vähän hienojakoista materiaalia, mikä merkitsee sitä, että suihkutettu suspensio käytettiin käytännöllisesti katsoen täysin rakeidenmuodostukseen. Saatujen rakeiden kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet on lueteltu seuraavassa taulukossa:

Taulukko C

Kiteytymisenesto- aine	1 % F 80			1 % alumiinisulfaat- tia x)		
Kemialliset omi- naisuudet:-----						
- kosteus, paino-%	0,18	0,13	0,21	0,12	0,12	0,12
- ammoniumsul- faatti, paino-%	13,7	15,0	18,5	16,0	19,5	18,8
- 10 paino-%:sen liuoksen pH	5,2	5,0	5,1	5,2	5,0	5,0
Fysikaaliset omi- naisuudet:-----						
- murskauslujuus halk. 2,5 mm,kg	3,3	3,4	3,5	3,8	3,9	4,0
- pussikoe						
- paakut,%	48	25	35	0	0	0
- kovuus, kg	2,2	2,5	4,0	0	0	0
- TVA-pullokoe SSP 50/50						
- käyttökeloi- suusaika, vrk	< 3	< 3	< 3	> 60	> 60	> 60
TSP 50/50						
- käyttökelpoi- suusaika, vrk	< 3	< 3	< 3	> 60	> 60	> 60

x) laskettu vedettömänä suolana

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä virtsa-ainetta pääkomponenttina sisältävien lannoiterakeiden valmistamiseksi siten, että rakeistetaan vesipitoinen, virtsa-ainetta sisältävä liuos leijukerroksesta, jolloin ruiskutetaan virtsa-aineen 85-96 paino-%:nen vesiliuos, joka sisältää virtsa-aineen kiteytymisen estoainetta ja joka mahdollisesti sisältää yhtä tai useampaa muuta lannoitetta kuten ammoniumsulfaattia, ammoniumdivetyfosfaattia tai diammoniumvetyfosfaattia, liuoksessa tai suspensiossa, hyvin hienojen, keskimääräiseltä halkaisijaltaan 20-120 μm olevien pisaroiden muodossa virtsa-ainetta sisältävien hiukasten muodostamaan leijukerrokseen lämpötilassa, jossa hiukasiin ruiskutettu liuoksen tai suspension vesi haihtuu ja virtsa-aine tai virtsa-ainetta pääkomponenttina sisältävä lannoite kiinteytyy partikkeleille muodostaen halutun kokoisia rakeita, t u n n e t t u siitä, että käytetään virtsa-aineen kiteytymisen estoaineena vesiliukoista epäorgaanista alumiinisuoletta sellainen määrä, että se vastaa 0,1 - 1,0 paino-% Al_2O_3 laskettuna liuoksen tai suspension kiintoainemäärästä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että alumiinisuoletta määrä vastaa 0,4 - 1,0 paino-% Al_2O_3 .

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisella menetelmällä valmistettujen virtsa-ainepitoisten rakeiden käyttö SSP- tai TSP-rakeiden ja mahdollisesti yhden tai useamman muun rakeisen lannoitteen, kuten KCl-lannoitteen kanssa yhteensoveltuvien, heterogeenisten lannoiteseosten muodostamiseksi.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av gödningsämnesgranulat innehållande urinämne som huvudkomponent genom granulering av en vattenhaltig lösning innehållande urinämne i en fluidiserad bädd, varvid en 85-96 vikt-%ig vattenlösning av urinämne innehållande ett kristallisationshämmande medel för urinämnet och möjligen ett eller flera andra gödningsämnen såsom ammoniumsulfat, ammoniumdivätefosfat eller diammoniumvätefosfat i lösning eller suspension, sprutas i form av droppar med en genomsnittlig diameter av 20-120 μm in i en fluidiserad bädd av partiklar innehållande urinämne vid en temperatur, där vattnet hos den lösning eller suspension, som sprutats på partiklarna, avdunstar och urinämnet eller gödningsämnet, som innehåller urinämnet som huvudkomponent, övergår i fast form på partiklarna och bildar granulatpartiklar med önskad storlek, k ä n n e t e c k n a t av att en sådan mängd vattenlösligt oorganiskt aluminiumsalt används som kristallisationshämmande medel, att den motsvarar 0,1-1,0 vikt-% Al_2O_3 räknat på mängden fasta delar i lösningen eller suspensionen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att mängden aluminiumsalt motsvarar 0,4-1,0 vikt-% Al_2O_3 .

3. Användning av urinämneshaltigt granulat framställt medelst förfarandena enligt patentkravet 1 eller 2 för bildande av kompatibla heterogena gödningsämnesblandningar med SSP- eller TSP-granulat och möjligen med ett eller flera andra granulära gödningsämnen, såsom KCl-gödningsämne.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 783878 (C 05 C 9/00).
 Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 855 036 (C 05 C 9/00).
 Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 024 533 (16-14). Ranska-Frankrike(FR) 2 150 869.
 Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 168 444 (B 01 j 1/02).