PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007-447**
(22) Přihlášeno: **03.07.2007**
(40) Zveřejněno: **04.02.2009**
(Věstník č. 5/2009)
(47) Uděleno: **17.10.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **28.11.2012**
(Věstník č. 48/2012)

(11) Číslo dokumentu:
303 546
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
C09K 17/02 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
C05D 3/00 (2006.01)

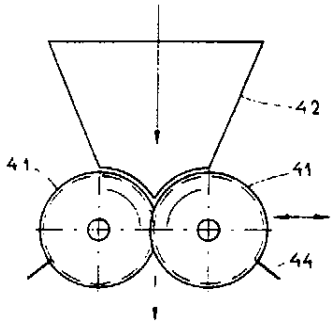
(56) Relevantní dokumenty:
CZ 16736 U1; JP 2225590 A; JP 1192790 A; CZ 292762 B6; CZ 293739 B6; GB 1361042 A.

(73) Majitel patentu:
Výzkumný ústav stavebních hmot, Brno, CZ
Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o., Troubsko, CZ

(72) Původce:
Ledererová Jaroslava Ing. CSc., Brno, CZ
Vilam Hynek Ing., Nížkovice, CZ
Svoboda Miroslav Ing., Rosice, CZ
Zavřel Lubomír, Brno, CZ
Nedělník Jan RNDr. Ph.D., Brno, CZ
Hrubý Jan Ing. CSc., Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, Grohova 54, Brno, 60200

(54) Název vynálezu:
Podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd, způsob jeho výroby a zařízení k provádění tohoto způsobu



(57) Anotace:
Podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd je tvořen granulátem o velikosti zrna od 0,5 do 8 mm směsi fluidního elektrárenského popílku o obsahu minimálně 8 % hmotn. CaO v sušině, přidaného nosiče CaO, vody a případně dalších pojicích látek, přičemž na 1 hmotn. díl popílku připadá od 0,15 do 0,25 dílu přidaného CaO a na 1 kg suché směsi připadá od 0,45 do 0,60 l vody. Způsob výroby podpůrného prostředku, zahrnující dávkování komponent, jejich mísení, granulaci a třídění, spočívá v tom, že se komponenty mísí v mísicím zařízení v poměru: 1 díl hmotn. popílku s 0,2 až 0,3 dílu vápna nebo s 0,4 až 0,6 dílu vápence o granulometrii do 2 mm, nejprve v suchém stavu se směs homogenizuje po dobu 7 až 10 min., po doplnění obsahu vody na 0,45 až 0,60 l na 1 kg sušiny se směs dále promíchává v mísicím zařízení po dobu 5 až 7 min., odtud je vedena do granulačního zařízení, ve kterém je formována do granulí protiběžnými válci s obvodovými pogumovanými drážkami, načež se granulovaná směs nechá vyzrát ve vrstvě do 15 mm za teploty od 15 do 20 °C po dobu od 24 do 48 h a po oddělení prachového podílu ve třídicím zařízení je připravena k balení a expedici. Zařízení k provádění tohoto způsobu je tvořeno násypkou (42), pod níž se nachází dvojice spolupracujících protiběžných válců (41) opatřených do sebe zapadajícími trapézovými obvodovými drážkami (43).

CZ 303546 B6

Podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd, způsob jeho výroby a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká podpůrného prostředku pro úpravu a výživu půd určeného k rozmetání, zejména na půdách pro zemědělskou a lesní produkci, a dále se týká způsobu výroby tohoto prostředku a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Pro úpravu půdy, tedy zvýšení půdního pH, se užívá vápnění, tj. rozmetání minerálů obsahujících oxid vápenatý, zejména rozmetání mletého vápence. V současné době se podstatně zvýšily náklady na těžbu vápence a výrobu vápenných hnojiv a zmenšila se jejich dostupnost. Proto došlo k výraznému snížení jejich spotřeby a v důsledku toho k poklesu průměrného pH půdy – u orné půdy o 0,1 stupně a u trvalých travních porostů o 0,3 stupně. Tento pokles znamená v mnoha případech výrazné okyselení půd a snížení jejich bonity. Tepelné elektrárny produkují velké objemy popílku, který je dosud nedostatečně využíván. Fluidní popílek obsahuje signifikantní množství sloučenin vápníku vzhledem k tomu, že se při technologii fluidního spalování přidává na odsiřování uhlí vápenný sorbent. Při těžbě vápenců a jejich úpravě drcením a také při výrobě vápna vznikají vápenné odprašky, které lze rovněž využívat ve spojení s odpadními produkty fluidního spalování.

Součástí známého stavu techniky je využití fluidního popílku ve směsi s látkami obsahujícími CaO ve stavebnictví ke stabilizaci podloží staveb. V CZ 16736 se uvádí stabilizační směs tvořená 50 až 100 hmotnostními díly druhotné suroviny, např. fluidního popílku a až 50 díly vápenného hydrátu nebo cementu. Tato směs je určena zejména ke zpevnění podloží při stavbě pozemních komunikací.

V JP 2 225 590 je popsána směs fluidního popílku, hašeného vápna a hydroxidu hlinitého určená ke zvýšení dlouhodobé únosnosti zeminy pod základy budov.

Předmětem spisu JP 61 192 790 je kaše vytvořená ze směsi portlandského cementu, případně $CaO–AL_2–CaSO_4$ a fluidního popílku, která se pod tlakem injikuje do podloží při zakládání budov.

Žádný z prostředků známých ze stavu techniky resp. s konzistencí uvedenou v citovaných dokumentech není vhodný do zemědělské půdy ke zvýšení její bonity.

Vynález si klade za úkol navrhnout přípravek, který by umožnil zvýšit pH v půdě a obohatit půdu o živiny za podstatně výhodnějších ekonomických podmínek než známá vápenná hnojiva a dále navrhnout způsob jeho výroby.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen granulátem o velikosti zrna od 0,5 do 8 mm směsi fluidního elektrárenského popílku o obsahu minimálně 8 % hmotn. CaO v sušině, přidaného nosiče CaO, vody a případně dalších pojících látek, přičemž na 1 hmotn. díl popílku připadá od 0,15 do 0,25 dílu přidaného CaO a na 1 kg suché směsi připadá od 0,45 do 0,60 l vody.

Přidaným nosičem CaO může být vápno nebo ekvivalentní množství vápence o granulometrii od 2 mm.

Způsob výroby podpůrného prostředku zahrnující dávkování komponent, jejich mísení, granulaci a třídění, jehož podstata spočívá v tom, že se komponenty mísí v mísicím zařízení v poměru: 1 díl hmotn. popílku s 0,2 až 0,3 dílu vápna nebo s 0,4 až 0,6 dílu vápence o granulometrii do 2 mm, nejprve v suchém stavu se směs homogenizuje po dobu 7 až 10 min., po doplnění obsahu vody na 0,45 až 0,60 l na 1 kg sušiny se směs dále promíchává v mísicím zařízení po dobu 5 až 7 min., odtud je vedena do granulačního zařízení, ve kterém je formována do granulí protiběžnými válci s obvodovými pogumovanými drážkami, načež se granulovaný směs nechá vyzrát ve vrstvě do 15 mm za teploty od 15 do 20 °C pod dobu od 24 do 48 h a po oddělení prachového podílu ve třídicím zařízení je připravena k balení a expedici.

Při mísení směsi se mohou přidávat další pojící látky v suchém stavu, jako cihlářská hlína, skrývky, zeolity o granulometrii do 0,5 mm, nebo v tekutém stavu, jako bramborový škrob, řepná melasa, v množství 0,1 dílu hmotn. na 1 díl popílku. Některé z těchto látek za určitých podmínek fungují také jako blokátory těžkých kovů, např. zeolity, cihlářské hlíny.

Vytříděný prachový podíl se s výhodou vrací do mísicího zařízení.

Granulační zařízení k provádění uvedeného způsobu výroby je tvořeno násypkou, pod níž se nachází dvojice spolupracujících protiběžných válců opatřených do sebe zapadajícími trapézovými obvodovými drážkami.

Rozteč válců, která ovlivňuje zrnitost granulátu, je regulovatelná.

Povrch válců může být s výhodou pogumován.

Válce mohou být ve výhodném provedení opatřeny hřebenovými stíracími lištami k čištění drážek při zpracování lepivých materiálů.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresu, na němž obr. 1 představuje blokové technologické schéma výroby podpůrného prostředku, obr. 2 schématicky uspořádání granulačního zařízení podle vynálezu a obr. 3 detail drážek granulačního zařízení v řezu.

Příklady provedení vynálezu

Podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd podle vynálezu byl pokusně vyroben a odzkoušen ve dvou provedeních, kterým odpovídají výrobní postupy:

Příklad 1

V mísicím zařízení byly smíseny následující komponenty:

elektrárenský fluidní popílek	1 hmotn. díl
vápenný odprašek z výroby vápna – zrnitost do 2 mm	0,15 hmotn. dílu.

Suchá směs byla míchána v míchačce po dobu 7 min., následně byla doplněna voda 0,51 l na 1 kg sušiny a směs se dále míchala v mísicím zařízení dalších 5 min. Homogenizovaná směs byla

vedena do granulačního zařízení, ve kterém došlo k její granulaci mezi protiběžnými válci. Granulát byl pásovým dopravníkem veden do zracího prostoru, kde ve vrstvě silné do 1,5 cm zrál po dobu 24 hodin. Vytvrzený granulát prošel přes třídicí zařízení, ve kterém byla oddělena frakce do 0,5 mm a odvedena zpět do mísicího zařízení.

Na pokusném pozemku ve Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku byl granulát aplikován rozmetáním v množství 0,92 kg na 1 m^2 a zaorán. V roce 2004 byla hodnota testované půdy bez aplikace granulátu ve VÚP 7,3 pH, v roce 2005 byla naměřena hodnota pH na úrovni 7,8 až 8,1 pH v půdě s aplikací granulátu.

Příklad 2

V mísicím zařízení byly smíseny následující komponenty:

elektrárenský fluidní popílek	1 hmotn. díl
odprašek z těžby dolomitického vápence o složení $CaMg(CO_3)_2$	
– zrnitost do 0,5 mm	0,50 hmotn. dílu.

Suchá směs byla míchána v míchačce po dobu 7 min., následně byla doplněna voda 0,47 l na 1 kg sušiny a směs se promíchávala v mísicím zařízení dalších 5 min. Homogenizovaná směs byla vedena do granulačního zařízení, ve kterém došlo k její granulaci mezi protiběžnými válci. Granulát byl pásovým dopravníkem veden do zracího prostoru, kde ve vrstvě silné do 1,5 cm zrál po dobu 24 hodin. Vytvrzený granulát prošel přes třídicí zařízení, ve kterém byla oddělena frakce do 0,5 mm a odvedena zpět do mísicího zařízení.

Příklad 3

V mísicím zařízení byly smíseny následující komponenty:

elektrárenský fluidní popílek	1 hmotn. díl
vápenný odprašek z výroby vápna – zrnitost do 2 mm	0,15 hmotn. dílu
bramborový škrob v poměru 25 gramů na 1 litr vody.	

Suchá směs byla míchána v míchačce po dobu 7 min., následně byla doplněna voda 0,50 l na 1 kg sušiny a směs se promíchávala v mísicím zařízení dalších 5 min. Homogenizovaná směs byla vedena do granulačního zařízení, ve kterém došlo k její granulaci mezi protiběžnými válci. Granulát byl pásovým dopravníkem veden do zracího prostoru, kde ve vrstvě silné do 1,5 cm zrál po dobu 24 hodin. Vytvrzený granulát prošel přes třídicí zařízení, ve kterém byla oddělena frakce do 0,5 mm a odvedena zpět do mísicího zařízení.

Příklad 4

V mísicím zařízení byly smíseny následující komponenty:

elektrárenský fluidní popílek	1 hmotn. díl
vápenný odprašek z výroby vápna – zrnitost do 2 mm	0,15 hmotn. dílu

zeolitová složka 0,1 hmotn. dílu na 1 hmotn. díl elektrárenského fluidního popílku.

Suchá směs byla míchána v míchačce po dobu 7 min., následně byla doplněna voda 0,58 l na 1 kg sušiny a směs se promíchávala v mísicím zařízení dalších 5 min. Homogenizovaná směs byla vedena do granulačního zařízení, ve kterém došlo k její granulaci mezi protiběžnými válci. Granulát byl pásovým dopravníkem veden do zracího prostoru, kde ve vrstvě silné do 1,5 cm zrál po dobu 24 hodin. Vytvrzený granulát prošel přes třídicí zařízení, ve kterém byla oddělena frakce do 0,5 mm a odvedena zpět do mísicího zařízení.

Granulometrie a litrová hmotnost výsledné směsi pro všechny příklady směsí:

Čtvercová oka (mm)	Zbytek na sítě (%)
8	6,9
4	54,9
2	14,4
1	6,1
0,5	1,5
0,2	1,4
propad	14,8

Sypná hmotnost volně sypaná 580 kg.m^3

Sypná hmotnost setřesená 660 kg.m^3

Způsob výroby podpůrného prostředku pro úpravu a výživu půd a výrobní linka k provádění tohoto způsobu jsou zřejmé z blokového schématu, které je znázorněno na obr. 1.

Sklad 1 surovin

Vstupní suroviny (fluidní popílek, vápenec a popílek) se uchovávají v silech, která jsou uzpůsobena pro skladování prachových materiálů.

Navažovací zařízení mezi skladem 1 surovin a mísicím zařízením 2 přesně dávkuje hmotu, dle požadované receptury. Navažovací zařízení dávkuje všechny potřebné přísady směsi, kromě vody.

Mísicí zařízení 2

Mísicí zařízení umožňuje homogenizovat již nadávkovanou směs. Zamíchaná směs se v mísicím zařízení zvlhčí a znovu promísí.

Dávkovací zařízení 3

Mezizásobník pod mísicím zařízením 2 slouží k plynulému postupnému dávkování již homogenizované směsi do násypky granulačního zařízení 4.

Granulační zařízení 4

Granulační zařízení 4 je tvořeno dvěma souosými válci 41 s drážkovaným pogumovaným povrchem, umístěnými pod násypkou 42. Tyto válce 41 se otáčejí nuceně proti sobě. Drážky 43 na válci 41 mají tvar lichoběžníku. Rozteče mezi válci 41 lze v určitém rozsahu měnit. Změnou rozteče se ovlivňuje velikost frakce výsledné granulové drtě. Homogenizovaná hmota padá mezi otáčející se válce 41, kde vlivem tlaku a vlhkosti vznikne granulovaná drť, která vypadává zpod válců 41 na další dopravní cesty. Granulační válce 41 jsou opatřeny ve spodní části ocelovými

hřebeny 44, kopírujícím tvar drážek 43. Tyto hřebeny 44 slouží k čištění drážek 43 válců 41, pokud je zpracovávaný materiál více lepivý.

Prostor 5 zrání

Zrací prostor 5 je uzpůsoben dle výrobní kapacity linky. Do zracího prostoru 5 je granulovaná drť dopravována na pásovém dopravníku. Při nízkokapacitní výrobě se pak přesunuje granulovaná drť na zrací podložky, kde se materiál nechá dozrát min. 24 hodin. Nebo při velkokapacitní výrobě se pomocí otočného dopravníku rozprostře granulovaná drť po zracím prostoru 5, kde se opět nechá materiál min. 24 hodin vyzrát.

Třídicí zařízení 6

Vytvrzená granulovaná drť před procesem balení prochází přes třídicí zařízení 6, kde je zbavena jemných prachových podílů. Jemné prachové podíly se vracejí zpět do mísicího zařízení 2 pro opětovné zpracování.

Balicí zařízení 7

Vytříděná granulovaná drť se zabalí do papírových pytlů nebo bigbagů, které se dále skladují v suchém skladu 8.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Podpůrný prostředek pro úpravu a výživu půd, **vyznačující se tím**, že je tvořen granulátem o velikosti zrna od 0,5 do 8 mm směsi

– fluidního elektrárenského popílku o obsahu minimálně 8 % hmotn. CaO v sušině

– přidaného nosiče CaO

– vody

– a případně dalších pojicích látek,

přičemž na 1 hmotn. díl popílku připadá od 0,15 do 0,25 dílu přidaného CaO a na 1 kg suché směsi připadá od 0,45 do 0,60 l vody.

2. Podpůrný prostředek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přidaným nosičem CaO je vápno.

3. Podpůrný prostředek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přidaným nosičem CaO je ekvivalentní množství vápence o granulometrii od 2 mm.

4. Způsob výroby podpůrného prostředku podle nároků 1 až 3 zahrnující dávkování komponent, jejich mísení, granulaci a třídění, **vyznačující se tím**, že se komponenty mísí v mísicím zařízení v poměru: 1 díl hmotn. popílku s 0,2 až 0,3 dílu vápna nebo s 0,4 až 0,6 dílu vápence o granulometrii do 2 mm, nejprve v suchém stavu se směs homogenizuje po dobu 7 až 10 min., po doplnění obsahu vody na 0,45 až 0,60 l na 1 kg sušiny se směs dále promíchává v mísicím zařízení po dobu 5 až 7 min., odtud se vede do granulačního zařízení, ve kterém se formuluje do granulí protiběžnými válci s obvodovými pogumovanými drážkami, načež se granulo-

vaná směs nechá vyzrát ve vrstvě do 15 mm za teploty od 15 do 20 °C po dobu od 24 do 48 h a po oddělení prachového podílu ve třídicím zařízení je připravena k balení a expedici.

5. Způsob výroby podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se při mísení směsi přidávají další pojicí látky v suchém stavu, jako cihlářská hlína, skrývky, zeolity o granulometrii do 0,5 mm, nebo v tekutém stavu, jako bramborový škrob, řepná melasa, a to v množství do 0,1 dílu hmotn. na 1 díl popílku.

6. Způsob výroby podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že se vytříděný prachový podíl vrací do mísicího zařízení.

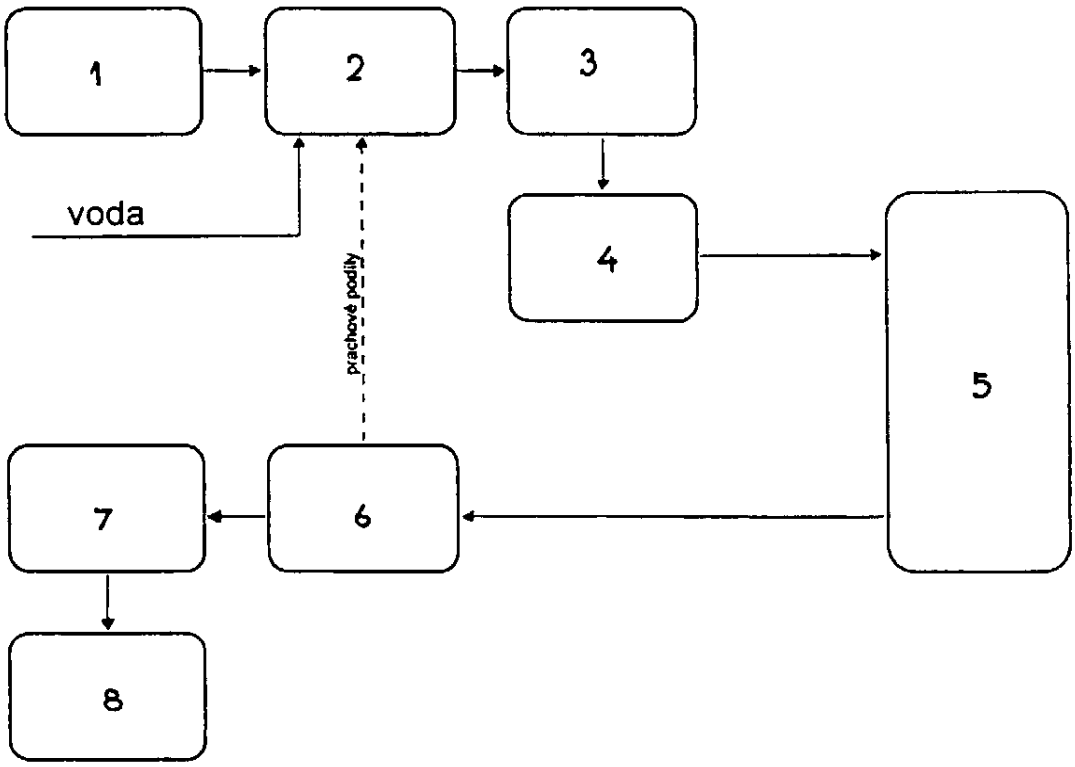
7. Granulační zařízení k provádění způsobu výroby podle nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že je tvořeno násypkou (42), pod níž se nachází dvojice spolupracujících protiběžných válců (41) opatřených do sebe zapadajícími trapézovými obvodovými drážkami (43).

8. Granulační zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že rozteč válců (41) je regulovatelná.

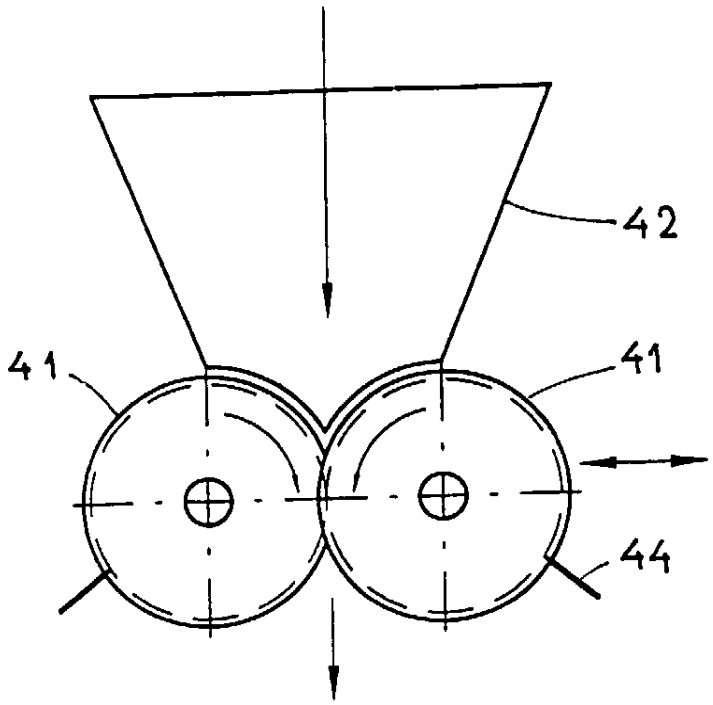
9. Granulační zařízení podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že povrch válců (41) je pogumován.

10. Granulační zařízení podle nároků 7 až 9, **vyznačující se tím**, že válce (41) jsou opatřeny hřebeny (44) k čištění drážek (43).

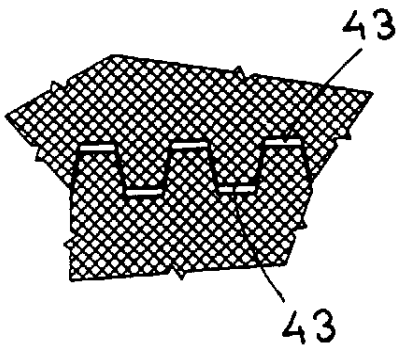
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu