



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU PATENT K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

201 301
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ H 01 J 19/00

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlásené 29 11 76

(21) PV 7699-76

(40) Zverejnené 29 02 80

(45) Vydané 01 03 83

(75)

Autor vynálezu MAJER JAROSLAV prof. RNDr. DrSc., BRATISLAVA a PETRÁČEK MILOSLAV ing., BRNO

(54) Spôsob spracovania tuhých, rozpustených, dispergovaných alebo semiplastických látok, predovšetkým ťažko expandovateľných plynom a/ alebo kvapalinou, v expandovanej vrstve a zariadenie na realizáciu tohoto spôsobu

1

Vynález sa týka spôsobu spracovania tuhých, rozpustených, dispergovaných alebo semiplastických látok, predovšetkým ťažko expandovateľných plynom a/ alebo kvapalinou, v expandovanej vrstve a zariadenia na realizáciu tohoto spôsobu. Častice spracovávaných látok sa dávajú do pohybu kombinovaným pôsobením prúdu plynového a/ alebo kvapalného média a miešania.

U doteraz známych spôsobov pre spracovanie látok v expandovanej, najmä fluidizovanej vrstve sa ich častice uvádzajú do voľného pohybu iba prúdom expanzného média, ktoré sa do spracovávanej látky privádza zásadne fluidizačnou rýchlosťou. Často sa pri tejto technike používa ako expanzné médium kvapalina alebo jej zmes s plynom. V niektorých prípadoch sa postupne behom spracovania používajú médiá o meniacich sa fyzikálnych /teplota, tlak, vlhkosť a pod./ alebo chemických vlastnostiach /oxidačné, redukčné prostredie a pod./.

Samotná aplikácia fluidizačného média vystačuje vo veľkom množstve použitia k vytvoreniu dostačujúcej a dobre pracujúcej expandovanej vrstvy a k dobrému priebehu procesu.

Uvedeným spôsobom zodpovedajú svojou konštrukciou tiež príslušné zariadenia pre fluidizačné procesy. Väčšinou sú vytvárané smerom hore sa rozširujúcimi zvislými skriňami, rozdeľovacími roštami na pracovný priestor a spodnú časť pre prívod expanzných a spracovateľných médií; táto v niektorých prípadoch býva rozdelená na oddelené komory pre samostatný prívod médií s odlišnými fyzikálnymi parametrami, prípadne odlišnými chemickými vlastnosťami pre postupné spracovanie fluidizovanej látky. Je tiež známe zariadenie, ktoré je tvorené vodorovne

201 301

umiestnenou valcovou skriňou zabezpečenou v spodnej a hornej protilahlej časti roštami a vybavenou vo vnútri otočnými priehradkovými lopatkami, rozdeľujúcimi pracovný priestor skrine na samostatné oddiely. Priehradky sú tiež prispôsobené k doprave spracovávanej látky v smere spracovania až k výstupnému hrdlu. Pod dolnou časťou valcovej skrine sú usporiadané oddelené komory pre samostatný prívod fluidizačných a pracovných médií odlišných vlastností; obdobný systém komôr je usporiadaný nad horným roštom valcovej skrine, a to pre výstup fluidizačného média a produktov reakcie.

Všetky zariadenia majú v hornej i dolnej časti príslušné hrdlá pre prísun spracovávaných látok a fluidizačných a pracovných médií ako i pre odvod fluidizačných a pracovných médií po uskutočnenej operácii, prípadne produktov reakcie a pre odsun hotového produktu. Hrdlá pre prísun spracovávaných látok sú umiestnené na čelných stenách zariadenia.

Opísané spôsoby a zodpovedajúce zariadenia majú zásadnú spoločnú nevýhodu v tom, že neumožňujú spracovanie látok, ktorých špecifické fyzikálne vlastnosti alebo zvláštny tvar častíc, napr. ihlicovité kryštály, obmedzujú možnosť použitia technológie s fluidizovanou vrstvou.

V takýchto prípadoch je potrebné prekonať mechanický odpor vrstvy, vzniknutý väzbou jednotlivých častíc; toho sa dosiahne iba tak vysokou rýchlosťou prúdu plynu, že nasledujúci proces má charakter pneumatickej dopravy. Takéto vlastnosti má napr. antibiotikum chloramfenikol, u ktorého sú fluidizované vrstvy s voľným pohybom častíc, napr. pri pokuse o jeho dehydratáciu fluidnou technológiou, takmer vylúčené. Táto technológia bola použitá preto, aby sa využili výhody fluidného procesu pre dehydratáciu, t.j. využitie veľkého špecifického povrchu, dokonalého kontaktu medzi plynom a pevnou fázou, účinného prechodu tepla a hmoty, čím umožňujú prácu pri nízkej teplote vo fluidizovanej vrstve, čo vylučuje tepelný rozklad produktu. Dehydratáciu chloramfenikolu sa nepodarilo realizovať na žiadnom zariadení pre fluidné procesy.

Látok obdobného charakteru je veľa. Avšak i látky s inak vhodnými fyzikálnymi vlastnosťami sa napr. pri vysokom obsahu vlhkosti dostávajú do fluidizovaného stavu veľmi ťažko. Dochádza ku kanálikovaniu, piestovaniu, hrudkovaniu, vo vrstve vznikajú nefluidujúce útvary ležiace na rošte a pod. Následky sa prejavujú v nerovnomernom spracovaní látky, nevyužití časti energie fluidizačného a pracovného média a ďalej v miestnom prehriatí, ktoré môže viesť k vzplanutiu obsahu kolóny, ak sa dosiahne teplota vzplanutia a pod.

Z hľadiska konštrukcie zariadenia sú v tomto smere hlavné nevýhody v rovinnej priehradke /rošte/. Prístroje s valcovou skriňou sa tiež neukázali ako vhodné, a to pre vysoký podiel úletu niektorých materiálov. Okrem uvedených nedostatkov, ďalšou podstatnou nevýhodou doterajších zariadení je to, že u nich neexistuje iná možnosť k rozrušeniu sudržných síl spracovávaného materiálu ako zvýšený tlak expanzného média, ktorý má už skôr uvedené nevýhody.

Opísané nevýhody odstraňuje spôsob a zariadenie podľa vynálezu.

Spôsob spracovania tuhých, rozpustených, dispergovaných alebo semiplastických látok, predovšetkým ťažko expandovateľných plynom a/ alebo kvapalinou, v expandovanej vrstve, pri ktorom sa častice spracovávaných látok dávajú do pohybu a spracovávajú kombinovaným pôsobením prúdu plynového a/ alebo kvapalného média a miešania. Príslušné médium sa do spracovávanej látky privádza rýchlosťou s výhodou rovnakou alebo nižšou ako je rýchlosť, pri ktorej nastáva

úplná fluidizácia. Miešanie sa uskutočňuje regulovateľnou rýchlosťou, riadiacej sa druhom spracovávanej látky, napríklad s frekvenciou 10 - 200 otáčok za minútu a celý systém voľne sa pohybujúcich častíc sa miešaním prípadne ešte dáva do otáčavého pohybu s vodorovnou alebo šikmou osou otáčania.

Zariadenie k uskutočňovaniu spôsobu, vytvárané smerom hore sa rozširujúcou alebo zvislou skriňou, ktorej horný pracovný priestor je fluidizačným roštom, s výhodou dierovanou priehradkou, oddelený od spodnej časti pre prísun pracovného média, vybavenej prípadne komorami pre prísun médií rovnakých alebo odlišujúcich sa vlastností, pričom pracovný priestor má hrdlá pre prísun spracovávaných látok a odvod hotového produktu a pracovných médií. Spočíva v tom, že fluidizačný rošt, s výhodou dierovaná priehradka, oddelujúca pracovný priestor od spodnej časti je zakrivená, s výhodou v tvare vodorovne alebo šikmo umiestneného valcového výseku, celkom alebo čiastočne dierovaná, kde nad fluidizačným roštom, s výhodou dierovanou priehradkou je umiestnený miešací systém, majúci 1 - 5 vodorovných alebo šikmých regulovateľne otočných hriadeľov, opatrených lopatkami, dosahujúcimi prípadne presne k fluidizačnému roštu, s výhodou dierovanej priehradke, pričom hrdlá pre odvod pracovných médií prípadne hrdlá pre prísun spracovávaných látok sú usporiadané na bočných stenách hornej časti skrine.

Výhody spôsobu a zariadenia podľa vynálezu spočívajú hlavne v tom, že sa u neexpandovateľných materiálov prekonajú miešaním súdržné sily, ktoré viažu jeho častice a umožní sa prúdu expanzného média pri vhodných rýchlostiach vytvoriť homogennú expandovanú vrstvu s dostatočujúcim voľným pohybom častíc spracovávanej látky. Tomu prispieva i geometria priehradky /roštu/, ktorá sama osebe má miešací efekt. Rozširuje sa teda významne paleta materiálov, spracovateľných technológií expandovanej vrstvy, ktorá je mnohokrát jediným vhodným prostriedkom k dosiahnutiu žiadaných výsledných vlastností produktu, ako je tomu napríklad pri dehydratácii kvapalných vakcín na tuhých časticiach látky toho istého druhu alebo na pomocnom nosiči a obdobných materiálov, kde sa vo finálnom výrobku požaduje vysoká biologická aktivita, prípadne pri spracovaní látok semiplastickej konzistencie, u ktorých nemožno doterajšími spôsobmi a zariadeniami fluidizovanú vrstvu vôbec dosiahnuť.

Ďalšou výhodou aplikácie spôsobu a zariadenia podľa vynálezu je zvýšenie ekonomiky procesov a zvýšenie výťažku.

Príklady možného praktického uskutočnenia spôsobu podľa vynálezu sú uvedené jednak všeobecne, jednak sú interpretované opisom spracovania niekoľkých konkrétnych typov materiálov. Príklad praktického uskutočnenia zariadenia podľa vynálezu je schematicky znázornený na priložených obrázkoch. Ob. 1 predstavuje náčrt zariadenia, obr. 2 jeho bokorys.

V zásade sa pri uskutočňovaní spôsobu podľa vynálezu postupuje tak, že sa do vrstvy spracovávanej látky na priehradke 2 vháňa otvormi v priehradke plyn alebo kvapalina, prípadne zmes plynu a kvapaliny, ktoré sa privádzajú do spodnej časti skrine 1. Súčasne miešadlo 4 premiešava vrstvu spracovávanej látky a to takou intenzitou, aby spojeným pôsobením miešadla a expanzie vrstvy plynom, kvapalinou alebo ich zmesou sa dosiahlo uvoľnenie častíc spracovávanej látky tak, že každá častica vykonáva voľný pohyb v systéme častíc,

201 301

ktorý sa pohybuje pôsobením lopatiek od vstupu spracovávanej látky do zariadenia k jej výstupu zo zariadenia. Ak je to pre dokonalé uvoľnenie častíc potrebné, možno voľbou rýchlosti otáčania a konštrukciou miešadla dať expandovaný systém spracovávanej látky ešte do otáčavého pohybu s vodorovnou osou otáčania.

Rýchlosť prúdenia expanzného média sa volí podľa charakteru spracovávanej látky; aby sa zamedzilo neprijateľne vysokému úletu, môže byť i nižšia, ako je príslušná prahová rýchlosť fluidizačná.

Pokiaľ je spracovávanou látkou kvapalina, môže byť dávkovaná rôznym spôsobom, napríklad vo forme hmly rozptýľovanej buď z hornej časti skrine 1, z bočných stien alebo priamo do vrstvy tuhých častíc. V tomto prípade ide predovšetkým o spracovanie roztokov a suspenzií na podklade tuhej fázy tej istej látky alebo na pomocnom nosiči.

Ak to vyžaduje daná technológia, možno vychádzajúci materiál spracovávať postupne médium o odlišných fyzikálnych alebo chemických vlastnostiach; postupuje sa tak napríklad pri obdukcii tuhého materiálu A kvapalným materiálom B. Pri tom sa použije zariadenie, ktorého spodná časť je vybavená komorami 7, 8, 9 pre oddelený prívod expanzného a pracovného média.

Komorou 7 vstupuje vzduch o vyššej teplote /napríklad 150°C /, ktorý predhreje tuhé častice materiálu A, na ktorý sa privádza roztavený materiál B, napríklad vstupným hrdlom 10 v hornej časti zariadenia.

Komorou 8 sa privádza vzduch o teplote 80°C , čo je optimálnou prevádzkovou teplotou.

Obdukovaný produkt sa pred vypustením zo zariadenia schladí vzduchom o teplote 20°C , vstupujúcim komorou 9.

Expanzné a pracovné médium po prechode vrstvou spracovávanej látky, prípadne produkty reakcie sa spolu s úletom odvádzajú hrdlami 14 zo zariadenia, za ktorým sa zbavujú úletu v cyklonoch alebo filtroch. Pred výstupom zo zariadenia je väčšinou výhodné expandovanú vrstvu ukladiť.

Konkrétnym príkladom uskutočňovania postupu podľa vynálezu môžu byť tieto technológie: Konverzia hydínového kalu na proteínové krmivá.

Vo veľkovýkrmniach hydiny s kapacitou 250 000 až 500 000 chovaných kusov odpadajú kaly v množstvách niekoľkých desiatok ton denne. Vzhľadom k neefektívne pracujúcemu zažívaciemu traktu hydiny predstavujú tieto odpady vysokohodnotné zložky proteínových krmív, vhodných najmä pre hovädzí dobytok. Surovina vo forme suspenzie s obsahom 85 - 92 % vody je čerpaná do zariadenia, kde v pracovnom priestore rotuje expandovaná vrstva produktu s obsahom vlhkosti 30 - 40 %. Vstupná teplota vzduchu je $400 - 600^{\circ}\text{C}$ pri lineárnej rýchlosti cca 1 m.s^{-1} , pri ktorej nenastáva fluidizácia. Miešadlo sa otáča frekvenciou 80 až 120 otáčok za minútu. Výsledným produktom sú hnedé častice podlhovastého tvaru porovnateľné s rezaným tabakom, zbavené merkaptanických a iných zložiek, dezodorizované, s obsahom vody pod 10 %, s kalorickou hodnotou na úrovni obilných zŕn.

Dehydratácia chlórkaučuku.

Surovina je biela, veľmi ľahká, hrubozrnná hmota, po stlačení v ruke slabo súdržná, ob-

sah vody cez 75 %. Má mimoriadny sklon k tvoreniu kanálov a je látkou, kde rozdiel medzi prahovou rýchlosťou fluidácie a rýchlosťou úletu častíc je veľmi malý. Teplota vzduchu pod roštom 150 °C, lineárna rýchlosť vzduchu pod 0,2 m/sec. pri frekvencii otáčania 30 otáčok za minútu. Teplota spracovávaného produktu pri výstupe 65 - 70 °C, výstupná vlhkosť pod 0,3 %.

Dehydratácia bentonitov.

Produkty patria do skupiny hydratovaných kremičitanov hlinitých. Spracovávané vzorky predstavovali nehomogénny materiál o rôznej veľkosti častíc od 0,1 do 20 mm. Hornina bola obohatená potrebným množstvom iónov Na^+ . Spracovávali sa vzorky neupravené, mechanicky predupravené a upravené do formy pasty a suspenzie. Vstupná vlhkosť produktov bola 40 - 60 %. Teplota produktu počas procesu nesmie prekročiť 90 °C.

Dehydratácia sa realizovala vzduchom pri 200 °C, teplota produktu v zariadení bola maximálne 65 °C, lineárna rýchlosť vzduchu cca 1 m.s⁻¹, frekvencia otáčania 60 otáčok za minútu. Vstupné vlhkosti boli v rozsahu požiadaviek prevádzky pod 10 %. Dehydratácia vakcín na podklade pevnej látky z vakcín alebo z umelého nosiča.

Vakcíny boli úspešne spracovávané pri týchto prevádzkových podmienkach:

teplota plynu pod roštom 60 - 70 °C, lineárna rýchlosť plynu v rozsahu 0,2 - 0,28 m.s⁻¹, teplota produktu v konečných fázach procesu pod 38 °C, doba zdržania 25 - 40 minút, frekvencia otáčania 120 otáčok za minútu.

Zariadenie podľa vynálezu sa zhoduje s obr. 1 a obr. 2. Tvorí ho skriňa 1 smerom hore sa rozširujúca. V zúženej časti je skriňa 1 rozdelená zakrivenou dierovanou priehradkou /alebo iným typom zakriveného roštu/ 2 na horný, pracovný priestor a spodnú časť pre privod expanzných a pracovných médií. Táto spodná časť môže byť rozčlenená na oddelené komory 7, 8, 9, usporiadané po celej dĺžke zariadenia, slúžiaceho k samostatnému privádzaniu uvedených médií odlišných vlastností. Bezprostredne nad priehradkou 2 je usporiadaný miešací systém, pozostávajúci z otočného hriadeľa 3 a z radu na ňom upevnených lopatiek 4. Hriadeľ 3 prechádza čelnými stenami skrine 1 a je opatrený pohonom s meniteľnou rýchlosťou otáčania.

Vo víku skrine 1 sú zamontované hrdlá 5, 10 pre prísun spracovávaných látok, v bočných stenách hornej časti skrine 1 sú umiestnené hrdlá 14 pre odvádzanie expanzného a pracovného média prechádzaného spracovávanou látkou a prípadne produktov reakcie. Hrdlo 6 pre vypúšťanie hotového produktu je zamontované na zadnej čelnej stene skrine, spodná časť skrine, prípadne jej jednotlivé komory 7, 8, 9 sú opatrené hrdlami 11, 12, 13 pre prísun expanzných a pracovných médií. Hrdlá 14 môžu byť napojené na cyklóny alebo filtre.

Skriňa 1 musí byť v hornej časti rozšírená natolko, aby plocha víka bola troj- až päťnásobkom plochy priehradky 2.

Miešací systém môže byť podľa potreby zložený z viacerých hriadeľov s lopatkami, usporiadanými vedľa seba v smere predĺženej osi skrine 1. Lopatky 4 môžu mať stieracie pružné nástavce.

Priehradka 2 môže byť vytvorená v tvare valcového výseku. Časť priehradky 2 na strane výstupu hotového produktu môže byť nedierovaná, čím sa vytvorí ukludňovacia zóna.

201 301

Hrdlá 5, 10 pre prísun spracovávaných látok môžu byť umiestnené tiež na bočných stenách skrine 1, prípadne môžu mať privody priamo v priehradke 2 /na obr. nezakreslené/.

V prevádzke pracuje zariadenie tak, že sa látka k spracovaniu privádza hrdlom 5, prípadne ak je látok viac hrdlom 10, alebo inými privodnými hrdlami v bočnej stene skrine 1, prípadne v priehradke 2 a súčasne sa do vznikajúcej vrstvy tuhých častíc vháňa zo spodnej časti skrine 1 expanzné a pracovné médium. Pôsobením miešadla 4 sa vrstva tuhej látky homogenizuje prípadne rozdrúžuje. Pod účinkom miešadla sa celý expandovaný systém voľne sa pohybujúcich častíc posunuje smerom k výstupu zo zariadenia. Rýchlosť posunu sa volí podľa potrebnej zdržnej doby pri danom type spracovania a materiálu.

Počas postupu cez zariadenie sa voľne pohybujúce častice môžu v rôznych úsekoch, vymedzených šírkou komôr 7, 8, 9 podrobovať nerovnakému druhu spracovania.

Prúd expanzného a pracovného média prechádzajúceho vrstvou spracovávanej látky postupuje do rozšírenej časti skrine 1, kde stráca na rýchlosti, a preto väčšina prípadne strhávaných častí spracovávanej látky padá späť do vrstvy. Ďalej potom vystupuje, spolu s najjemnejšími úletmi hrdlami 14 zo zariadenia do cyklonových odlučovačov alebo filtrov.

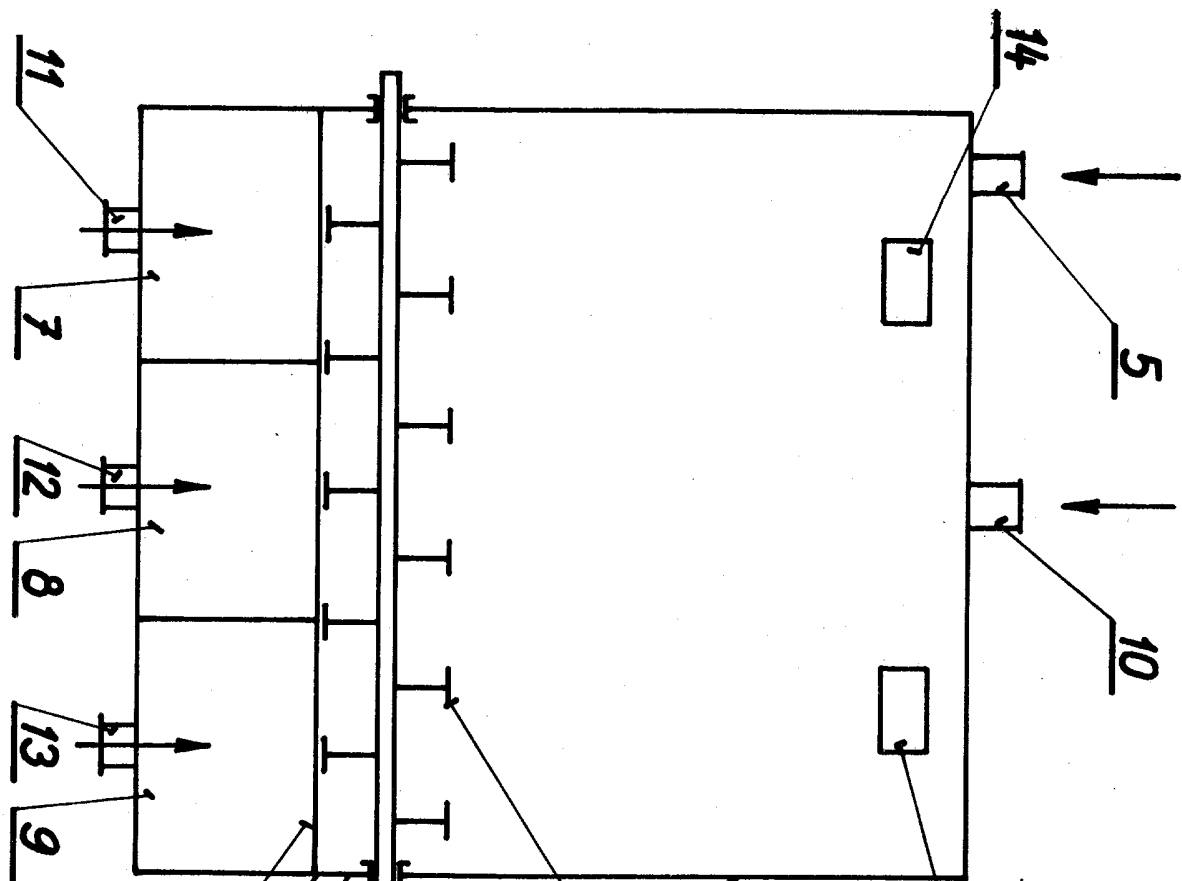
Spôsob a zariadenie podľa vynálezu je použiteľné vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle, pri výrobe hnojív, cementu, v priemysle plastických hmôt a pod.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

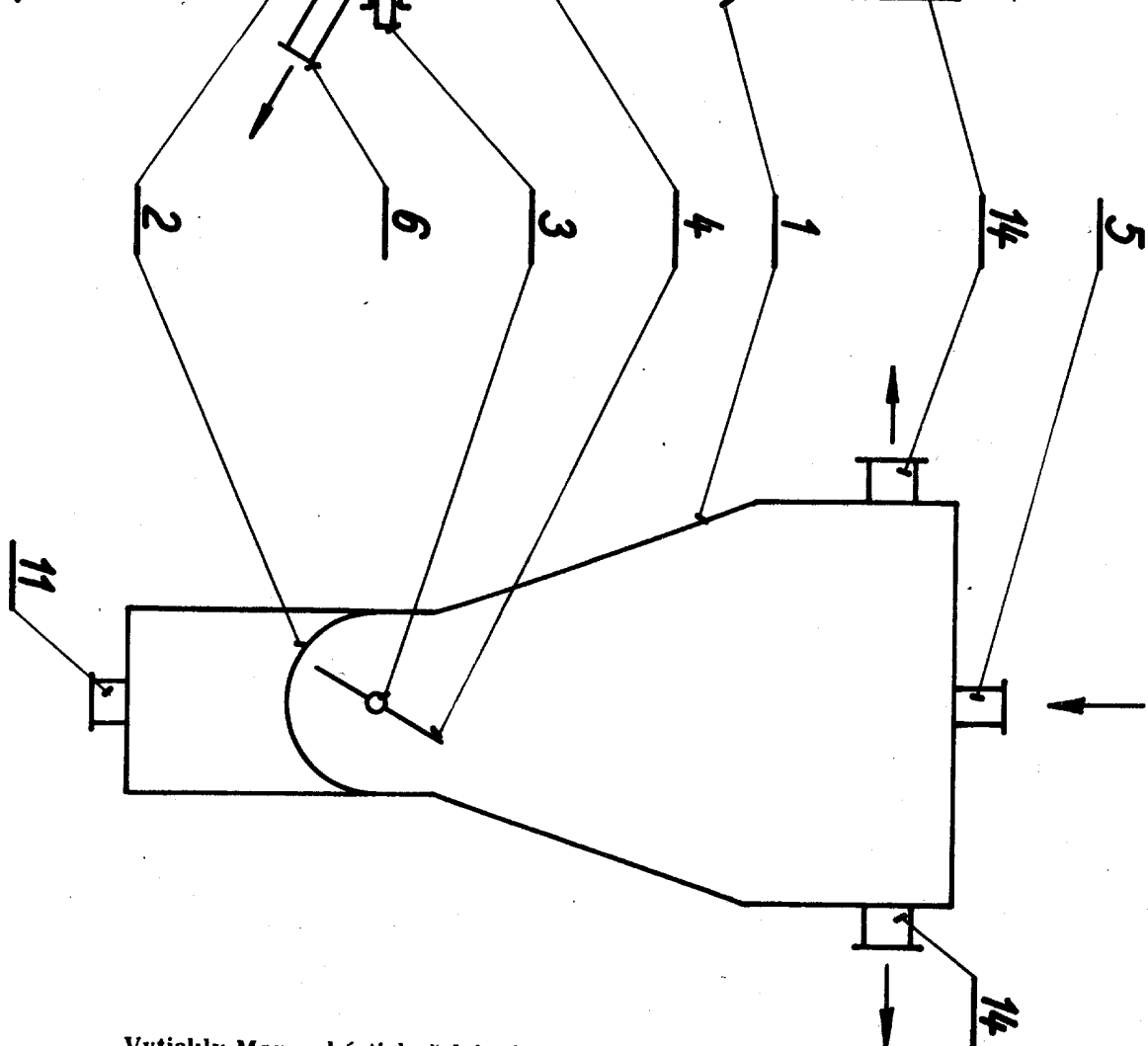
1. Spôsob spracovania tuhých, rozpustených, dispergovaných alebo semiplastických látok, predovšetkým ťažko expandovateľných plynom a/ alebo kvapalinou v expandovanej vrstve, pri ktorom sa častice spracovávaných látok dávajú do pohybu a spracovávajú prúdom plynového a/ alebo kvapalného média o rovnakých alebo postupne sa meniacich fyzikálnych a/ alebo chemických vlastnostiach, pričom sa celý systém voľne sa pohybujúcich častíc prípadne nútene posúva v smere postupu spracovania, vyznačujúci sa tým, že sa častice spracovávanej látky dávajú do voľného pohybu kombinovaným pôsobením prúdu plynového a/ alebo kvapalného expanzného média, privádzaného do spracovávanej látky rýchlosťou s výhodou rovnakou alebo nižšou ako je rýchlosť fluidizačná a miešania regulovateľnou rýchlosťou, riadiacej sa druhom spracovávanej látky, napríklad s frekvenciou 10 až 200 otáčok miešadla za minútu a celý systém voľne sa pohybujúcich častíc sa miešaním prípadne ešte dáva do otáčavého pohybu s vodorovnou alebo šikmou osou otáčania.
2. Zariadenie k uskutočňovaniu spôsobu podľa bodu 1., vytvárané smerom hore sa rozširujúcou alebo zvislou skriňou, ktorej horný pracovný priestor je fluidizačným roštom, s výhodou dierovanou priehradkou oddelený od spodnej časti pre prísun pracovného média, vybavené prípadne komorami pre prísun médií rovnakých alebo odlišujúcich sa vlastností, pričom pracovný priestor má hrdlá pre prísun spracovávaných látok a odvod hotového produktu a pracovných médií vyznačujúce sa tým, že fluidizačný rošt, s výhodou dierovaná priehradka /2/ oddelujúca pracovný priestor od spodnej časti je zakrivená, s výhodou v tvare vodorovne alebo šikmo umiestneného valcového výseku, celkom alebo čiastočne

dierovaná, kde nad fluidizačným roštom, s výhodou dierovanou priehradkou /2/ je umiestnený miešací systém, majúci 1 až 5 vodorovných alebo šikmých regulovateľne otočných hriadeľov /3/, opatrených lopatkami /4/ dosahujúcimi prípadne presne k fluidizačnému roštu, s výhodou dierovanej priehradke /2/, pričom hrdlá /14/ pre odvod pracovných médií, prípadne hrdlá /5, 10/ pre prísun spracovávaných látok sú usporiadané na bočných stenách hornej časti skrine /1/.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2