



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

218098

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
C 01 F 11/02

(22) Prihlášené 30 04 81

(21) (PV 3201-81)

(40) Zverejnené 28 05 82

(45) Vydané 15 06 84

(75)

Autor vynálezu

BOBOK JÁN ing., NOVÁKY, VANKO MILAN ing. CSc., KORDÍK JOZEF,
PRIEVIDZA, PALO ONDREJ ing., HUMENNÉ, VIDOVENEC JÁN ing.,
MICHALOVCE, ILAVSKÝ JÁN doc. ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Spôsob kontinuovanej výroby vodného roztoku hydroxidu vápenatého
a zariadenie na jeho uskutočňovanie

Vynález sa týka výroby vodných roztokov hydroxidu vápenatého s presnou a stabilnou koncentráciou, ktorá sa vyžaduje pre mnohé technologické procesy, najmä pre kondenzácie aldehydov na metylolalkány, ako je napríklad pentaerytritol.

Podstatou vynálezu je realizácia viacstupňovej výroby s doladením požadovanej koncentrácie v poslednom stupni, pričom v procese prípravy sa uskutočňuje aj mechanické rozdzružovanie väčších prítomných častíc a usporiadaním celého technologického systému sa zabezpečuje také prúdenie, ktoré eliminuje nežiadúcu sedimentáciu rozptýlených pevných častíc.

Súčasťou vynálezu je aj zariadenie, ktoré efektívne umožňuje realizovať postup podľa vynálezu.

Vynález sa týka nového spôsobu kontinuítnej priemyselnej výroby vápenného mlieka o konštantnej koncentrácii rozpusteného hydroxidu vápenatého a zariadenia na uskutočňovanie tohto spôsobu.

Doterajšie spôsoby priemyselnej výroby vápenného mlieka sú väčšinou šaržové, prípadne polokontinuítne a obvykle je pre ne charakteristická vysoká pracnosť a nedostatočná mechanizácia a automatizácia výroby. Ďalším vážnym nedostatkom existujúcich spôsobov výroby je, že nespĺňajú nové prísnejšie kritériá, vyplývajúce z náročnejších požiadaviek na presnosť a časovú stálosť požadovanej koncentrácie hydroxidu vápenatého. Zvýšené požiadavky sa kladú v súvislosti s optimalizáciou nadväzujúcich chemicko-technologických operácií, hlavne reaktorov a reakčných sústav, používaných v technológii organickej chémie. Typickým príkladom zvýšených požiadaviek na presnosť a stabilitu koncentrácie hydroxidu vápenatého je kontinuítnej výroba pentaerytritolu kondenzáciou formaldehydu a acetaldehydu vo vodnom prostredí za prítomnosti hydroxidu vápenatého ako kondenzačného činidla, kde dosiahnutie optimálnych vyťažkov pentaerytritolu je podmienené prísnu stabilizáciou koncentrácie hydroxidu vápenatého vo vápennom mlieku, privádzanom do reakčnej sústavy výroby.

Za účelom stabilizácie koncentrácie hydroxidu vápenatého boli vyvinuté zariadenia na kontinuítne prevádzkové meranie jeho obsahu, napr. pomocou merania hustoty vyrobeného vápenného mlieka prevzdušňovaním v nádobe s konštantnou hladinou (Listy cukrovárnicke, 91, 13 až 20, 1975) alebo pomocou merania hustoty špeciálne upraveným prístrojom plavákového typu, popísaným v čs. AO č. 183 259. Ich nevýhodou je nízka prevádzková spoľahlivosť a najmä pomerne nízka presnosť merania obsahu hydroxidu vápenatého pri zmenách konzistencie vápenného mlieka a nedokonalom zreagovaní hydrátu vápenatého.

Uvedené nevýhody nemá spôsob kontinuítnej výroby vodného roztoku hydroxidu vápenatého dávkovaním hydrátu a vody podľa vynálezu, ktorý sa uskutočňuje tak, že v prvom stupni sa zmiešava v požadovanom pomere hydrát a voda a zo vzniknutej sústavy sa v druhom stupni v dôsledku zmenenej intenzity miešania vznikajúci sediment vedie na rozmelenie a následne sa spája s roztokom hydroxidu vápenatého odchádzajúceho z druhého stupňa a takto vzniknutý systém sa v treťom stupni zrieduje vodou v množstve zodpovedajúcom snímanej veličine na výstupe z tretieho stupňa a z prúdu vodného roztoku hydroxidu vápenatého sa aspoň časť recykluje, s výhodou do druhého stupňa.

Podstata zariadenia podľa vynálezu na uskutočňovanie spôsobu kontinuítnej výroby vápenného mlieka, pozostávajúce z miešacích, dopravných zariadení a armatúr, spočíva v tom, že pod zásobníkom hydrátu vápena-

tého je dopravné zariadenie vyúsťujúce do rozpúšťacieho kotla, opatreného prívodným potrubím vody a miešadlom, pričom spodná časť rozpúšťacieho kotla je zapojená vynášacím potrubím na vrchnú časť separačnej nádoby opatrenej miešadlom, ktorej spodná časť je prepojená na korundový mlyn, z ktorého odvodné potrubie kašovitej hmoty je napojené na spojovacie potrubie vyúsťujúce do zmiešavacej nádrže opatrenej miešadlom a prívodným potrubím zriedovacej vody, v ktorom je zabudovaný regulačný ventil ovládaný z hustomera zabudovaného v odvodnom potrubí, vyúsťujúcom do miešaného prevádzkového zásobníka, pričom výstupné potrubie je jednak napojené na ďalšie technologické zariadenie a jednak je cirkulačným potrubím zapojené na separačnú nádobu.

Pri použití tohto vynálezu nastáva podstatné zlepšenie spôsobu priemyselnej výroby vápenného mlieka, ktorým sa eliminujú aj negatívne dôsledky, vyplývajúce z nerovnomernej kvality používaného hydrátu vápenatého alebo zmien v procese rozpúšťania, spôsobujúcich prípadné nedokonalé zreagovanie hydrátu vápenatého. Okrem toho sa pri novom spôsobe dosahuje prakticky maximálna účinnosť privedeného hydrátu vápenatého.

Nový spôsob priemyselnej výroby vápenného mlieka sa uskutočňuje vo viacstupňovej sústave, pozostávajúcej z rozpúšťacích a upravovacích za sebou zaradených miešaných nádob, pričom tuhé častice hydrátu vápenatého nerozpustené v prvých dvoch stupňoch sústavy sa oddeľia, rozdrvia a rozdrvená hmota sa v ďalšom stupni zmieša jednak s prúdom vápenného mlieka z predchádzajúceho stupňa, jednak s prúdom recirkulujúceho vápenného mlieka a s prúdom vody v množstve potrebnom na konečnú úpravu koncentrácie vápenného mlieka, pričom z posledného homogenizačného stupňa sa odvádza vyrobené vápenné mlieko na ďalšie použitie a recirkulovaná časť sa vedie do druhého rozpúšťacieho stupňa.

Časová stabilizácia koncentrácie hydroxidu vápenatého sa zabezpečuje reguláciou otáčiek miešadla v druhom a treťom stupni rozpúšťacej sústavy.

Výhody nového spôsobu priemyselnej kontinuítnej výroby vápenného mlieka sa prejavujú vo zvýšenej účinnosti spracovania privedeného hydrátu vápenatého pri súčasnom znížení nákladov na výrobné zariadenie, vyplývajúce z dosiahnutej vyššej rýchlosti rozpúšťania hydrátu vápenatého a homogenizácie suspenzie vápenného mlieka oproti doterajším diskontinuítnym spôsobom priemyselnej výroby vápenného mlieka. Niektoré zlepšenia vyplývajú zo zlepšenia tokových vlastností spracovávanej suspenzie vápenného mlieka, čím je možné čiastočne vysvetliť vplyv nového spôsobu výroby na zvýšenie rýchlosti procesu rozpúšťania hydrátu vápenatého. Sekundárnym pozitívnym dôsledkom je vyplývajúce zlepšenie dopravy spracovávanej suspenzie pomocou čerpadiel a zvýšenej prevádz-

kovej spoľahlivosti výrobného zariadenia pri zníženej pracovnosti výroby. Ďalšou dôležitou výhodou prejavujúcou sa najmä v zlepšení chodu a účinnosti príslušného nadväzujúceho technologického súboru, je dosahovaná vysoká presnosť regulácie obsahu hydroxidu vápenatého vo vyrobenom vápennom mlieku, bez ohľadu na bežné rozdiely v distribučnej krivke rozmerov tuhých častíc privádzaného hydrátu vápenatého. Dosahovaná presnosť $\pm 0,1\%$ hmotnosti pri výrobe vápenného mlieka o obsahu hydroxidu vápenatého 8% hmotnosti v dlhodobej prevádzke je zárukou pre požadovanú optimalizáciu nadväzujúceho technologického súboru.

Nové zariadenie na uskutočňovanie uvedeného spôsobu výroby vápenného mlieka sa vyznačuje vysokou objemovou účinnosťou, a teda vysokým špecifickým výkonom, čo vylučuje vznik nežiadúcich koncentračných profilov a spádov, bežných v podstatne väčších výrobných zariadeniach podľa doterajších menej účinných spôsobov prípravy vápenného mlieka.

Ďalej uvedené príklady osvetľujú podrobnejšie nový spôsob výroby vápenného mlieka a zariadenie na jeho uskutočňovanie, pričom stanovené podmienky ilustrujú, ale nevymedzujú rozsah použitia popísaného spôsobu a výkon popísaného zariadenia.

Príklad 1

Príprava vápenného mlieka sa uskutočňuje na zariadení schématicky znázornenom na priloženom obrázku.

Hydrát vápenatý sa odoberá zo zásobníka hydrátu vápenatého 4 v množstve automaticky kontrolovanom plne automatickými váhami a dopravuje sa kontinuálne pomocou dopravného zariadenia 3 do rozpúšťacieho kotla 1. Množstvo privádzaného tuhého hydrátu vápenatého je 420 kg/h . Voda do rozpúšťacieho kotla 1, je privádzaná prírodným potrubím vody 2 v konštantnom množstve 5580 kg/h . Rozpúšťací kotol 1 o obsahu $0,5 \text{ m}^3$ je opatrený miešadlom a na vnútorných stenách sú namontované nárazky na zvýšenie intenzity miešania. Vzniklá suspenzia je odčerpávaná cez vynášacie potrubie 6 do separačnej nádoby 7, do ktorej sa súčasne kontinuálne privádza recirkulujúce vápenné mlieko cirkulačným potrubím 8 v pomere 1 : 1 na odoberané množstvo vápenného mlieka do technologického súboru výroby pentaerytritolu. Nerozpustené tuhé častice hydrátu vápenatého sa odvádzajú zo spodu separátora odvodným potrubím tuhých častíc 10 do korundového mlyna 11, kde sa rozdrvia a vzniklá kašovitá hmota sa potom odvádzajú spolu s hlavným prúdom vápenného mlieka zo separačnej nádoby 7 do zmiešavacej nádrže 13. Zmiešavacia nádrž 13 je opatrená miešadlom, nárazkami na vnútornej stene nádrže a prírodným potrubím zriedovacej vody 14 na konečnú úpravu koncentrácie vápenného mlieka. Množstvo

privádzanej zriedovacej vody je závislé od požadovanej koncentrácie hydroxidu vápenatého, a je automaticky regulované regulačným ventilom 17 podľa údaju hustomera 16 zapojeného v odvodnom potrubí 15 medzi zmiešavacou nádržou 13 a prevádzkovým zásobníkom 18. Vyrobené vápenné mlieko požadovanej koncentrácie hydroxidu vápenatého sa odvádzajú do prevádzkového zásobníka 18 výstupným potrubím 19, ktoré sa rozvetvuje jednak na cirkulačné potrubie 8 a jednak na odvodné potrubie vápenného mlieka 20, ktorým sa odvádzajú vyrobené vápenné mlieko do technologického súboru výroby pentaerytritolu.

Pri tomto spôsobe prípravy vápenného mlieka sa dosahuje vysoká prevádzková stabilita koncentrácie hydroxidu vápenatého vo vápennom mlieku a vysoká účinnosť spracovania hydrátu vápenatého. Pozitívny vplyv recirkulujúceho vápenného mlieka v pomere 1 : 1 sa prejavuje jednak vo zvýšenej rýchlosti rozpúšťania tuhých častíc hydrátu vápenatého a jednak zlepšením tokových vlastností vzniklej suspenzie vápenného mlieka. Tým sa vysvetľuje parciálny účinok spôsobu na zľahčenie dopravy vápenného mlieka výrobnými zariadeniami. Dosahovaná presnosť regulácie obsahu hydroxidu vápenatého je počas dlhodobej prevádzky v rozmedzí $\pm 0,08\%$ hmotnosti s krátkodobými odchýlkami v rozmedzí $0,15\%$ hmotnosti pri krátkodobých poruchách v doprave práškovitého hydrátu vápenatého. Dosahovaná účinnosť spracovania hydrátu vápenatého je o 25% hmotnosti vyššia ako pri výrobe rovnakého množstva vápenného mlieka diskontinuálnym spôsobom.

Príklad 2

Príprava vápenného mlieka sa uskutočňuje na zariadení popísanom v príklade 1 a spôsobom popísaným v príklade 1, pričom použitý recirkulačný pomer vápenného mlieka je 2,5 : 1. V dlhodobej prevádzke sa dosahujú podobné výsledky ako v príklade 1, pričom je možné pozorovať ustálenejšiu reguláciu koncentrácie vápenného mlieka, ktorá v dlhších, niekoľkohodinových časových úsekoch je lepšia ako $\pm 0,08\%$ hmotnosti pri výrobe vápenného mlieka koncentráciou 8% hmotnosti.

Príklad 3

Porovnávajúcí príklad, pri ktorom je z prevádzky podľa popisu v príklade 1 vyradený korundový mlyn. Účinnosť spracovania privádzaného hydrátu vápenatého je o 15% relatívne nižšia a v dlhodobej prevádzke sa zhoršuje regulácia koncentrácie vápenného mlieka postupne na hodnotu vyššiu ako $\pm 0,5\%$ hmotnosti pri výrobe vápenného mlieka o obsahu 8% hmotnosti hydroxidu vápenatého.

Príklad 4

Porovnávajúcí príklad, pri ktorom sa pomer recirkulujúceho vápenného mlieka k vyrobenému objemovému množstvu znižuje na hodnotu 0,5 : 1. V dlhodobej prevádzke sa zhoršuje regulácia koncentrácie vápenného

mlieka na hodnotu $\pm 0,3\%$ hmotnosti pri výrobe vápenného mlieka o koncentrácii 8% hmotnosti hydroxidu vápenatého. Súčasne sa znižuje účinnosť spracovania privádzaného hydrátu vápenatého o 5% relatívne a v dlhodobej prevádzke dochádza k poruchám v regulácii koncentrácie pomocou hustomera.

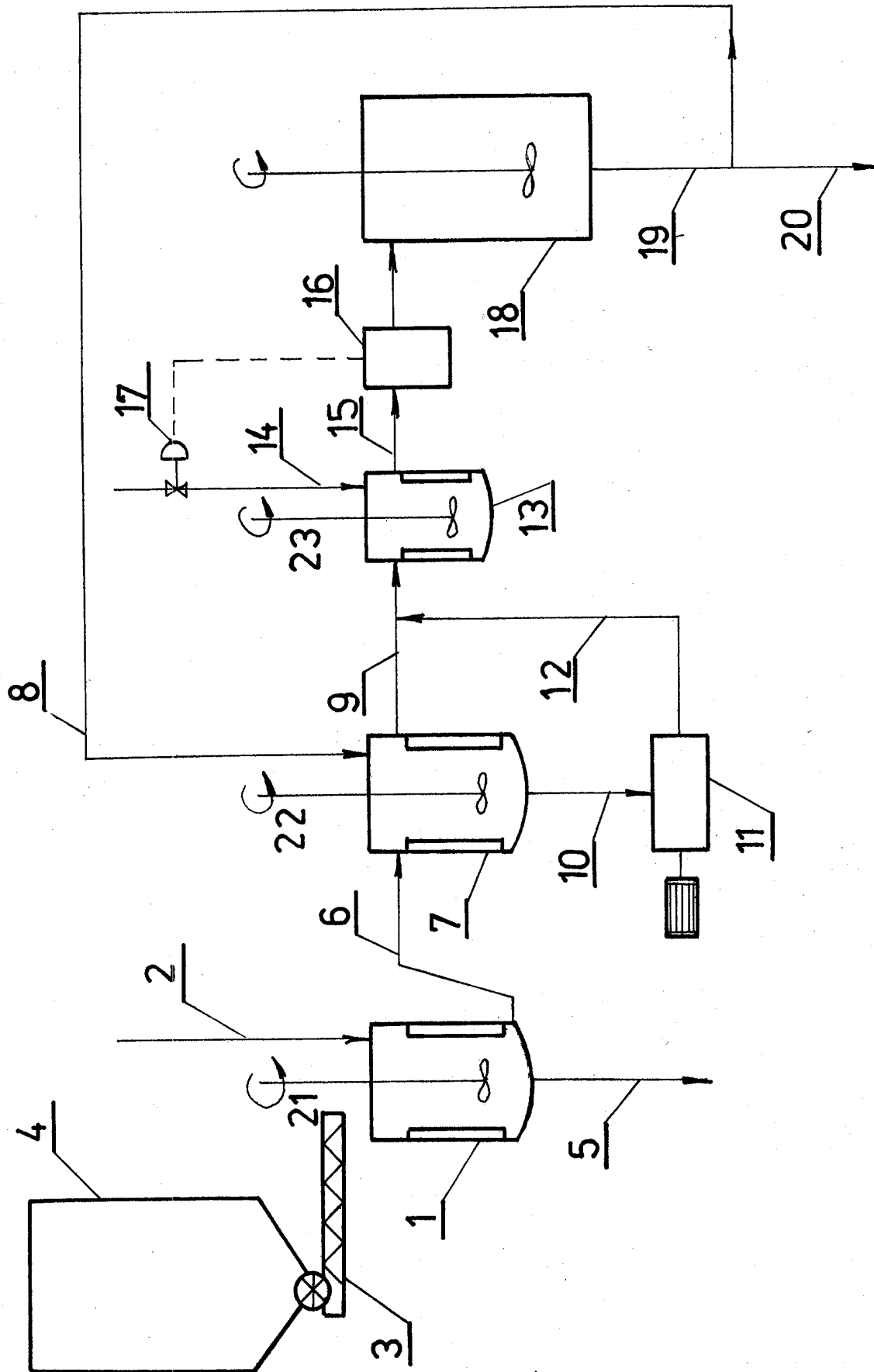
PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob kontinuítnej výroby vodného roztoku hydroxidu vápenatého dávkovaním hydrátu a vody, vyznačujúci sa tým, že v prvom stupni sa zmiešava v požadovanom pomere hydrát a voda a zo vzniknutej sústavy sa v druhom stupni v dôsledku zmenenej intenzity miešania vznikajúci sediment vedie na rozmelenie a následne sa spája s roztokom hydroxidu vápenatého odchádzajúceho z druhého stupňa a takto vzniknutý systém sa v treťom stupni zrieduje vodou v množstve zodpovedajúcom snímanej veličine na výstupe z tretieho stupňa a z prúdu vodného roztoku hydroxidu vápenatého sa aspoň časť recikluje, s výhodou do druhého stupňa.

2. Zariadenie na uskutočňovanie spôsobu podľa bodu 1, pozostávajúce z miešacích, dopravných zariadení a armatúr, vyznačujúci sa tým, že pod zásobníkom hydrátu

vápenatého (4) je dopravné zariadenie (3), vyúsťujúce do rozpúšťacieho kotla (1), opatreného prírodným potrubím vody (2) a miešadlom (21), pričom spodná časť rozpúšťacieho kotla (1) je zapojená vynášacím potrubím (6) na vrchnú časť separačnej nádoby (7) opatrenej miešadlom (22), ktorej spodná časť je prepojená na korundový mlyn (11), z ktorého odvodné potrubie kašovitkej hmoty (12) je napojené na spojovacie potrubie (9) vyúsťujúce do zmiešavacej nádrže (13) opatrenej miešadlom (23) a prírodným potrubím zriedovacej vody (14), v ktorom je zabudovaný regulačný ventil (17) ovládaný z hustomera (16) zabudovaného v odvodnom potrubí (15), vyúsťujúcom do miešaného prevádzkového zásobníka (18), pričom výstupné potrubie (19) je jednak napojené na ďalšie technologické zariadenie a jednak je cirkulačným potrubím (8) zapojené na separačnú nádobu (7).

1 výkres



Obr. 1