



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 776

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 04 81
(21) PV 3205-81

(51) Int. Cl. B 01 D 19/02

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 08 85

(75) KVASNIČKA JAN ing. CSc.,
Autor vynálezu SLÁMA VLADIMÍR ing.,
PLAČEK IVAN ing., BRNO

(54) Způsob desorpce plynů z vícefázové případně vícesložkové směsi kapalně a plynné fáze a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká nového způsobu a zařízení pro intensifikaci desorpce plynů ze směsi kapalně a plynné fáze, vhodné zejména pro použití u fermentorů a aeračních zařízení, kde se požaduje účinná cirkulace odpěněné vsádky a odvod plynu ochuzeného o spotřebovaný kyslík nebo jiný plyn.

Dosud známé způsoby a zařízení pro rozdělování pěny a pro intensifikaci desorpce plynů pohlcených v kapalinách spočívající v působení přidávaných povrchově aktivních látek do směsi, což má za následek snížení dynamického napětí na mezifázovém rozhraní a následnou desorpci plynu. V těch případech, kdy není vhodné anebo přípustné přidávat do směsi kapalinu a plynu odpěňovací přísady, používá se principu, kde účinkem silového působení na soustavu kapaliny s plynem, v zařízení typu odstředivky nebo hydrocyklonu, se dosahuje požadovaného rozdělení fází. Jsou známa i zařízení pracující jako míchadla nejrozličnějších provedení a čerpadla ve speciálních úpravách. Známý jsou i způsoby odpěňování pulzací proudu kapaliny, zahříváním, ultrafialovým a roentgenovým zářením, dmýcháním vzduchu a změnami tlaku. U těchto dosud známých způsobů a zařízení pro intensifikaci desorpce plynů je třeba dávkovat přísady látek, které zvyšují provozní náklady výroby a v některých případech znehodnocují produkt. Při aplikaci silového působení na pěnu, potřebná zařízení významně zvyšují nároky na investice.

Nedostatky výše uvedených způsobů a zařízení jsou odstraněny u způsobu pro desorpci plynu ze směsi kapalně a plynné fáze a zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu.

Podstata způsobu desorpce plynů z vícefázové a případně vícesložkové směsi kapalně a plynné fáze ve vodícím válci se zabudovaným posuvným vodícím válcem s tangenciálním a axiálním míchadlem ve spodní části vodícího válce, při přenosu hybnosti míchadla na kontinuálně přitékající a odtékající směs plynů a kapaliny zejména usměrňovacím válcem aeračního zařízení, podle vynálezu spočívá v tom, že přítok směsi je regulován v závislosti na odtoku při zachování stále nebo měnící se výšky hladiny směsi nad tangenciálním míchadlem, která je nižší než výška usměrňovacího válce. Desorbovaný plyn se odvádí středovým prostorem usměrňovacího válce a odplynněná kapalina se odvádí ode dna vodícího válce a cirkuluje k jeho horní části vnějším prostorem.

Podstatou způsobu podle vynálezu tedy je, že vhodnou regulací úrovně hladiny směsi v usměrňovacím válci, například přestavováním polohy přepadové hrany usměrňovacího válce, se dosáhne stavu, kdy tangenciální míchadlo vytvoří ve směsi kapaliny s plynem povrch podobný rotačnímu paraboloidu s přechodem do hyperboloidu. Vznikne tak příznivé silové působení, které mění dynamické napětí na mezifázovém rozhraní v mediu a vznikne příznivý povrch pro účinný odvod desorbovaného plynu. V důsledku toho dochází k intenzivnímu rozdělování kapalně a plynné fáze, a to jak v oblasti volného přepadu směsi na hladinu, tak i rotující kapaliny. Zařízení podle vynálezu sestává z míchadla s převažujícím axiálním nebo radiálním tokem a z usměrňovacího válce s posuvným nástavcem. Zařízení je charakterizováno tím, že u hladiny kapalně směsi je umístěno čidlo pro snímání polohy hladiny kapalně směsi a pro ovládání akčního členu, který je spojený s mechanismem změny tlakové ztráty v cirkulačním okruhu dopravy míchané kapalně směsi. Čidlo je v provedení tlakového kontaktního nebo kapacitního snímače.

Zařízení podle vynálezu pracuje tak, že proplyněná a pěnící směs přepadá přes hranu usměrňovacího válce do prostoru míchadla s převažujícím tangenciálním pohybem směsi kapaliny a plynu. Toto míchadlo má za účel vytvářet v mediu předrotaci, která je nutná pro účelnou funkci cirkulačního míchadla, resp. oběžného kola, které směs nasává a dopravuje v cirkulačním okruhu k přepadové hraně cirkulačního válce.

Výhoda tohoto řešení spočívá v tom, že je možno pouhým investičně málo náročným regulováním nátoky směsi kapaliny s plynem (u zařízení pro míchání směsi kapaliny s plynem podle A0 189 415 a dále podle čs. pat. 148 540 a 136 438) dosáhnout účinného odpěňování bez potřeby použití dalšího zařízení pro odpěňování anebo pro přidávání odpěňovadel, čímž je odstraněno i nebezpečí možného poškození konečného produktu.

Příkladné provedení zařízení pro desorpci plynů ze směsi kapalně a plynné fáze podle vynálezu je dále schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Na rotujícím hřídeli 1 umístěné v nádobě aeračního zařízení je pevně umístěno míchadlo 2 s převažujícím tangenciálním tokem směsi kapaliny s plynem a míchadlo 3 s převažujícím axiálním tokem míchané kapaliny. Pod axiálním míchadlem 3 je oddělující přepážka 4 a souose s hřídelí 1 je usměrňovací válec 5 toku kapalně směsi s přestavitelnou polohou horní hrany 6 tohoto válce 5. Směs kapaliny s plynem a případně i s tuhou fází rozptýlenou ve formě zrněk, shluků apod., přepadá přes horní hranu 6 usměrňovacího válce 5 a dopadá na rotující hladinu 7 kapalně směsi. Pohyb této kapalně fáze způsobuje tangenciální míchadlo

2, které uvádí do předrotace kapalinu na sací straně axiálního míchadla 2, které směs dopravuje v cirkulačním okruhu k přepadové hraně 6 cirkulačního válce 5. Čidlo 8 pro snímání polohy povrchu hladiny 7 působí svým signálem na akční člen 9, který představuje polohu horní hrany 6 usměrňovacího válce 5. Odvozením regulace nátoky kapaliny do usměrňovacího válce 5 od polohy povrchu hladiny 7 se dosáhne účinkem obou míchadel 2, 3, nejen požadovaného homogenizačního míchání ve fermentoru anebo v jiném podobném zařízení, ale i odpěňování, tj. intenzifikace desorpce plynu ze směsi kapaliny a plynu.

Způsob a zařízení pro desorpci plynu podle vynálezu nalezne uplatnění zejména u fermentorů a reaktorů s heterogenní vícefázovou a vícesložkovou vsádkou. Zařízení podle vynálezu bylo úspěšně odzkoušeno ve fermentorech o objemu 50 l, 1 m³ a 10 m³. U všech tří velikostí zařízení byla prokázána spolehlivá funkce odpěňovací. Ve fermentorech se provozovaly vsádkové i kontinuální mikrobiální kultivace pro produkci bílkovin ze syntetického etanolu. Ve všech případech bylo mechanické odpěňování dostatečně účinné, takže nebylo třeba přidávat odpěňovací látky anebo zařazovat odpěňovací zařízení.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob desorpce plynů z vícefázové a případně vícesložkové směsi kapalně a plynné fáze ve vodícím válci se zabudovaným posuvným vodícím válcem s tangenciálním a axiálním míchadlem ve spodní části válce, při přenosu hybnosti míchadla na kontinuálně přitékající a odtékající směs plynů a kapaliny zejména usměrňovacím válcem aeračního zařízení vyznačený tím, že přítok směsi je regulován v závislosti na odtoku při zachování stálé anebo měnící se výšky hladiny směsi nad tangenciálním míchadlem, která je nižší než výška usměrňovacího válce, přičemž desorbovaný plyn se odvádí středovým prostorem usměrňovacího válce a odplynněná kapalina se odvádí ode dna vodícího válce a cirkuluje k jeho horní části vnějším prostorem.
2. Zařízení pro desorpci plynů ve směsi kapalně a plynné fáze sestávající z míchadla s převažujícím tangenciálním tokem, pod ním umístěného míchadla s převažujícím axiálním nebo radiálním tokem a z usměrňovacího válce s posuvným nástavcem k provedení způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že u hladiny kapalně směsi (7) je umístěno čidlo (8) pro snímání polohy hladiny kapalně směsi (7) a pro ovládání akčního členu (9), přičemž akční člen (9) je spojený s mechanismem změny tlakové ztráty v cirkulačním okruhu dopravy míchané kapalně směsi a čidlo (8) je v provedení tlakového kontaktního nebo kapacitního snímače.

