



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258 961

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 11 85
(21) PV 8203-85

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 19/02

(40) Zveřejněno 15 01 88
(45) Vydáno 1.11.1989

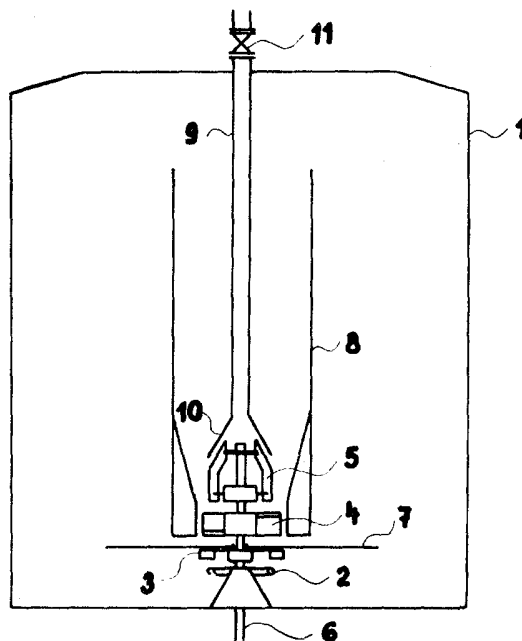
(75)
Autor vynálezu

PEŠL LUBOŠ ing.,
VÍTEK OTO, BRNO,
JAROMĚŘSKÝ JAROSLAV ing.,
KHOL MIROSLAV, HRADEC KRÁLOVÉ,
VAVŘÍČKOVÁ NADEŽDA ing., PRÝDEK-MÍSTEK

(54)

Zařízení pro chemické odpěňování v chemických
a biochemických aparátech

Zařízení je založeno na použití odpěňovacího míchadla s převážně tangenciálním tokem. Vychází ze známého principu dělení plynné fáze od kapalné hydrocyklonovým efektem a řeší odvod uvolněného plynu. Je použito odvodného potrubí, které vstupní stranou shora alespoň zčásti překrývá odpěňovací míchadlo a výstupní stranou ústí nad hladinou náplně, popřípadě nad víkem aparátu do atmosféry. Zařízení bylo vyvíjeno zejména pro použití v mechanicky míchaných fermentačních reaktorech, pracujících se submerzní kultivací.



Vynález se týká zařízení pro mechanické odpěňování v chemických a biochemických aparátech, založeného na použití odpěňovacího míchadla s převažujícím tangenciálním tokem. Zařízení bylo vyvinuto především pro použití v mechanicky míchaných fermentačních reaktorech, pracujících se submerzní kultivací.

Vysoká pěnivost fermentační zápary je nepříznivým průvodním jevem řady submerzních kultivací. Jejími důsledky jsou nízký stupeň využití objemu fermentačního reaktoru, vzhledem k tomu, že je třeba předcházet riziku přepěnění, a kromě toho i vytváření nepříznivých podmínek ve vrstvě pěny z hlediska potřeb kultury mikroorganismů i z hlediska přívodu kyslíku. Obvyklým řešením tohoto problému je přísada odpěňujících látek. Tyto látky jsou však nákladné, a navíc nepříznivě ovlivňují přenos kyslíku.

V poslední době byla vyvinuta řada mechanicky míchaných fermentačních reaktorů, u nichž se pro zlepšení homogenizace fermentační zápary užívá otevřených cirkulačních válců, situovaných ve svislé ose reaktoru (čs. AO 136 438), přičemž ve spodní části cirkulačního válce je umístěno čerpadlo, případně míchadlo s čerpacím účinkem, obvykle axiální míchadlo. U těchto fermentorů se většinou využívá principu mechanického odpěňování, založeného na použití míchadla, které vytváří intenzivní tangenciální proudění a které je uloženo ve spodní části cirkulačního válce, nad axiálním míchadlem. Působením odpěňovacího míchadla, například míchadla v provedení podle čs. AO 236 069, dochází vlivem hydrocyklonového efektu k oddělování pevné fáze od kapalné. Kapalná fáze je pak nasávána níže umístěným axiálním míchadlem, zatímco plynná fáze uniká středem cirkulačního válce nad hladinu suspenze.

U provozních aparátů však suspenze natékající do cirkulač-

ního válce obvykle vyplňuje celý průtočný průřez válce, a vytváří tak překážku proti volnému úniku uvolněného odpadního plynu. Důsledkem toho je hromadění plynu v oblasti míchadel, tudíž snížení průtočného průřezu a cirkulační kapacity axiálního míchadla. Plyn je znovu strháván proudem kapaliny, takže dochází k poklesu odpěňovacího účinku a k recirkulaci plynu se sníženou koncentrací kyslíku.

Tento nedostatek je odstraněn u zařízení pro mechanické odpěňování v chemických a biochemických aparátech, zejména mechanicky míchaných fermentorech podle vynálezu. Podstata zařízení, které je založeno na použití odpěňovacího míchadla s převážně tangenciálním tokem, spočívá v tom, že nad odpěňovacím míchadlem je umístěno odvodné potrubí pro plyn, které je horním koncem vyvedeno nad hladinu náplně aparátu a spodním koncem je otevřeno do prostoru odpěňovacího míchadla.

Působením odpěňovacího míchadla se vytváří tangenciální cirkulace, provázená oddělováním kapalně a plynné fáze. Kapalná fáze přitom proudí ve směru od vstupního průřezu odvodného potrubí, plynná fáze je vytlačována opačným směrem. Pro usnadnění nerušeného odvodu plynné fáze je vhodné spodní, vstupní část odvodného potrubí upravit tak, že buď alespoň zčásti obklopuje odpěňovací míchadlo a sleduje jeho vnější obrys, anebo zasahuje do vnitřního prostoru míchadla a sleduje alespoň zčásti jeho vnitřní obrys. První z obou alternativních provedení je možno realizovat například formou nástavce ve tvaru komolého kužele, připevněného ke spodní, vstupní části odvodného potrubí. Rozměry nástavce se přitom volí tak, aby jeho největší průměr byl stejný nebo menší než největší průměr odpěňovacího míchadla. Druhé z alternativních řešení pracuje na stejném principu, jeho použití je však vhodné zejména u menších aparátů, kdy se průměr odvodného potrubí obvykle volí shodný s vnitřním průměrem odpěňovacího míchadla.

Při aplikaci vynálezu v mechanicky míchaných fermentorech je zejména vhodné provedení, při němž je odvodné potrubí umís-

těno ve svislé ose cirkulačního válce, přičemž spodním koncem překrývá alespoň část povrchu odpěňovacího míchadla situovaného ve spodní části cirkulačního válce.

Příkladné provedení odpěňovacího zařízení podle vynálezu je dále schematicky znázorněno na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje svislý řez nádobou fermentačního reaktoru, obr. 2 v detailu, ve svislém řezu jedno z možných provedení vstupní části odvodného potrubí a obr. 3 opět v detailu a ve svislém řezu další možné provedení vstupní části odvodného potrubí.

V uspořádání znázorněném na obr. 1 je ve svislé ose nádoby 1 fermentačního reaktoru umístěno míchací ústrojí, tvořené třemi míchadly : radiálním míchadlem 3, axiálním míchadlem 4 a tangenciálním míchadlem 5. Míchadla jsou upevněna na společném hřídeli 6. Radiální míchadlo 3 disperguje vzduch přiváděný distributorem 2. Prostor mezi radiálním míchadlem 3 a axiálním míchadlem 4 je rozdělen statickým mezikružím 7, které brání zkratovému toku plynné fáze do oblasti axiálního míchadla 4. Axiální míchadlo 4 zabezpečuje cirkulaci vsádky. Nasává směs ve spodní, zúžené části cirkulačního válce 8 a vytlačuje ji do prostoru mimo něj. Tangenciální míchadlo 5 vytváří intenzivní tangenciální tok v prostoru nad zúženou částí cirkulačního válce 8, a tím způsobuje oddělování plynné fáze od kapalné.

Ve svislé ose cirkulačního válce 8 a současně i v ose rotace míchacího ústrojí je umístěno potrubí 9 pro odvod plynu, shromažďujícího se v oblasti tangenciálního míchadla 5. Odvodné potrubí 9 je na spodním, vstupním konci opatřeno nástavcem 10, který překrývá prostor nad odpěňovacím tangenciálním míchadlem 5. Provedení nástavce 10 je dobře patrné z detailního znázornění na obr. 2. Sklon povrchové přímky nástavce ve znázorněném provedení je totožný se sklonem přilehlé hrany lopatky tangenciálního míchadla 5, takže nástavec 10 kopíruje vnější povrch prostoru vymezeného rotací tangenciálního míchadla 5. Aby nástavec

10 neomezoval tangenciální cirkulaci kapaliny, je účelné volit jeho rozměry tak, aby největší průměr nástavce 10 nepřekročil velikost největšího průměru odpěňovacího, tangenciálního míchadla 5.

Na obr. 3 je znázorněno alternativní provedení vstupní strany odvodného potrubí 9, při němž odvodné potrubí 9 spodním koncem zasahuje dovnitř prostoru vymezeného rotací tangenciálního míchadla 5. Lopatky tangenciálního míchadla 5 v tomto uspořádání obklopují vstupní průřez odvodného potrubí 9.

Odvodné potrubí 9 je v provedení znázorněném na obr. 1 vyvedeno horním koncem nad hladinu vsádky v nádobě 1 fermentoru, prochází víkem nádoby 1 a nad ním je výstupní stranou otevřeno do atmosféry. V případech, kdy dochází k únosu kapalné fáze, je však vhodné vyústění pod víkem aparátu.

V zásadě se dimenzování odvodného potrubí 9 řeší podle zásad platných pro potrubní systémy sloužící k dopravě plynů. Je však účelné dimenzování potrubí 9 pro požadovaný průtok plynu provést tak, aby rychlost proudění plynu nepřesahovala hodnotu 8 až 10 m/s. Při vyšších rychlostech dochází vzhledem k nízké tlakové diferencii k poklesu účinnosti celého systému odpěňování a k poklesu v odvodu plynu.

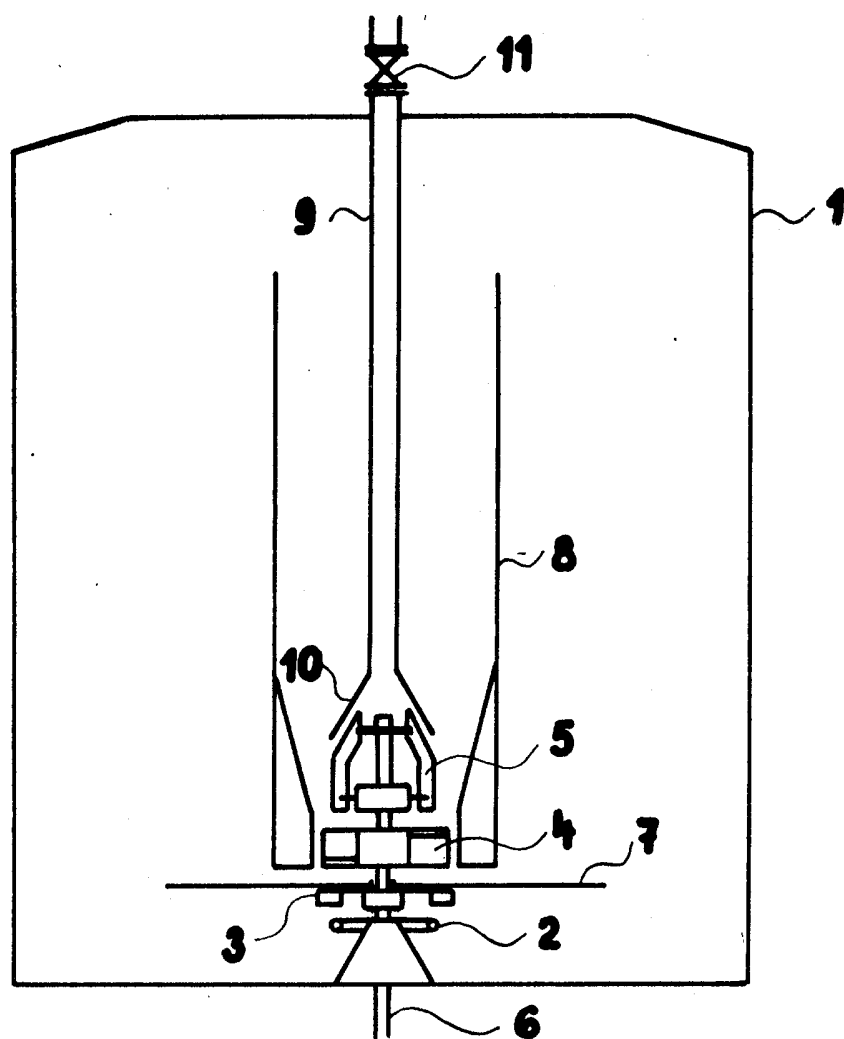
Odvodné potrubí 9 může být v horní části doplněno o regulační ventil 11, kterým je možno regulovat odvod plynu a tím i velikost zádrže plynné fáze ve směsi a stupeň využití kyslíku ve vzduchu pro aeraci, popřípadě i příkon soustavy míchadel.

Využití odpěňovacího zařízení v provedení podle vynálezu není ovšem omezeno jen na oblast fermentorů. Obecně může být aplikováno ve všech chemických zařízeních, ve kterých se provádí mechanická likvidace pěny.

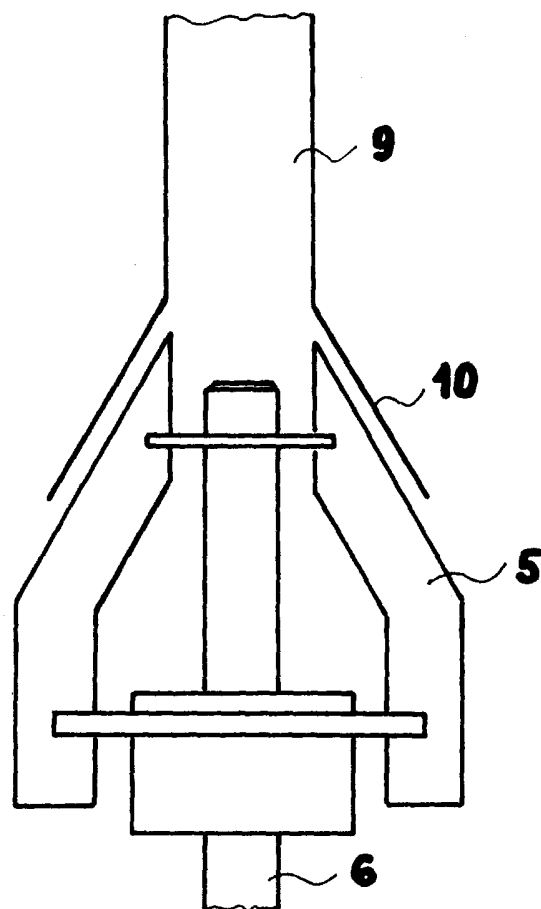
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

258 961

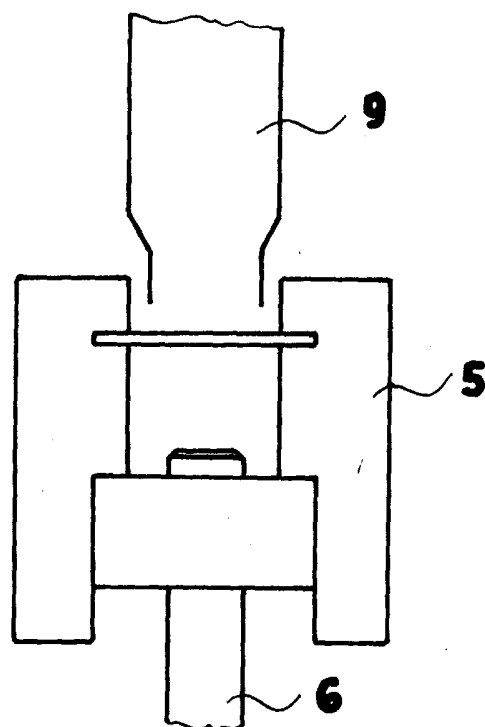
1. Zařízení pro mechanické odpěňování v chemických a biochemických aparátech, zejména v mechanicky míchaných fermentorech, založené na použití odpěňovacího míchadla s převážně tangenciálním tokem, vyznačené tím, že nad odpěňovacím míchadlem (5) je umístěno odvodné potrubí (9) pro plyn, které je horním koncem vyvedeno nad hladinu náplně aparátu a spodním koncem je otevřeno do prostoru odpěňovacího míchadla (5).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spodní konec odvodného potrubí (9) je opatřen nástavcem (10), který alespoň zčásti obklopuje odpěňovací míchadlo (5) a sleduje jeho vnější obrys, přičemž největší průměr nástavce (10) je stejný nebo menší než největší průměr odpěňovacího míchadla (5).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spodní konec odvodného potrubí (9) zasahuje do vnitřního prostoru odpěňovacího míchadla (5) a sleduje jeho vnitřní obrys.
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že do horní části odvodného potrubí (9) je zařazen regulační ventil (11).
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že odvodné potrubí (9) je umístěno ve svislé ose cirkulačního válce (8), přičemž spodním koncem překrývá alespoň část povrchu odpěňovacího míchadla (5), situovaného ve spodní části cirkulačního válce (8).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Opravy ve vytištěných popisech vynálezů

Ve vytištěném popisu vynálezu k autorskému osvědčení

č. 258 961 (PV 8203 - 85) je chybně vytištěn název vynálezu.

Správně: (54) Zařízení pro mechanické odpěňování v chemických
a biochemických aparátech

10. XI. 89

Kašková