



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206964
(11) (B1)

(51) Int. Cl.
C 12 M 1/04

(22) Přihlášeno 22 09 79
(21) (PV 6407-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu

PÁCA JAN ing. CSc, PRAHA

(54) Zařízení na distribuci plynu pro mechanicky míchané fermentory a výměníky hmoty

Vynález se týká zařízení na distribuci plynu pro mechanicky míchané fermentory a výměníky hmoty.

Dosud je známo několik zařízení na distribuci přiváděného plynu do kapaliny v nádobách opatřených mechanickým mícháním. Jedno takové zařízení tvoří tryska vyúsťující u dna nádoby pod míchadlem. Tento distributor je nejjednodušší. Nevýhodou je omezení jeho použití na malé průměry nádob a při vyšších průtočných množstvích plynu málo účinná dispergace plynových bublin. V případě poruchy v přívodu plynu dochází k zahlcení trysky a části přívodního potrubí kapalnou fází, která se po obnovení přívodu plynu zcela z uvedených prostor neodstraní. Stejně potíže jsou i s odstraňováním mycího roztoku. Jelikož tryska musí být umístěna v ose nádoby, nemůže být dolní ložisko hřídele upevněno na dno nádoby bez rizika vzniku nedostatečně míchaných zon, tak zvaného mrtvého prostoru. Dolní ložisko je proto upevněno držáky ke stěnám nádoby, což však zhoršuje čistitelnost.

Dále je známo použití síta nebo perforované přepážky umístěné v malé vzdálenosti ode dna nádoby, které slouží k distribuci vzduchu do kapalné fáze. Tohoto zařízení se používá v nádobách velkého průměru. Výhodou proti jednodu-

ché trysce je lepší distribuce plyné fáze do kapaliny. Nevýhodou je vyšší riziko vniknutí kapalné fáze do prostoru pod distributorem, odkud v průběhu procesu nemůže být odstraněno a obtížná čistitelnost prostoru pod přepážkou.

Dalším známým typem distributoru plynu je aerační věnec, opatřený otvory po obvodu věnce. Tento typ distributoru plynu je vhodný pro nádoby velkého průměru. Je-li přívod plynu do aeračního věnce proveden pouze v jednom místě, což se obvykle používá u laboratorních a poloprodučních fermentorů, může při snížení průtoku plynu docházet k pronikání kapalné fáze včetně částic tuhé fáze, případně mikroorganismů otvory na vzdálené straně od přívodu plynu v důsledku poklesu tlaku plynu, způsobeného jeho postupným výtokem otvory. Ani následné zvýšení průtočného množství plynu není zárukou úplného odstranění vzniklé suspenze z distributoru plynu. Residua mikrobiální suspenze v distributoru plynu jsou velkým rizikem následné kontaminace procesu, což může způsobit částečné nebo úplné znehodnocení vsádky. Tyto důvody také nezajišťují, že dojde k úplnému odstranění mycího roztoku z aeračního věnce, jehož zbytky mohou působit inhibičně na prováděný proces. Také dokonalá sterilizace celého distributoru přímou parou není dokonale zajištěna. Při

206964

použití aeračního věnce musí být použito samostatného ložiska k uložení dolního konce hřídele míchadla.

Dále je známo řešení, kde přívod plynu je zaústěn do spodního ložiska hřídele míchadla, které je upevněno ke dnu nádoby. Distribuce plynu je prováděna vrtaným hřídelem míchadla. Výstupní otvory jsou provedeny pod míchadlem. Také tento typ distributoru vzduchu je nevýhodný z hlediska obtížného odstraňování vniknutého kapalného či suspenzního média a obtížného vrtání hřídele.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení na distribuci plynu pro mechanicky míchané fermentory a výměníky hmoty. Podstata vynálezu spočívá v tom, že zařízení je tvořeno dutým tělesem, v jehož horní části je uloženo ložisko hřídele míchadla a jeho dolní část je uchycena ke dnu fermentoru nebo výměníku hmoty, přičemž do dutiny tělesa je zaústěn přívod plynu a z dutiny tělesa jsou vyvedeny výstupní otvory, ústící do reakčního prostoru fermentoru nebo výměníku hmoty.

Podle dalšího význaku je přívod plynu do tělesa vzhledem k výstupním otvorům proveden centrálně.

Plocha průřezu přívodu plynu může činit minimálně 1,1 násobek plochy průřezu všech výstupních otvorů.

Výstup plynu může být proveden nejméně dvěma výstupními otvory provedenými pod úhlem v rozsahu od 0 do 180° vůči směru přiváděného plynu.

Podle dalšího význaku jsou výstupní otvory provedeny pod úhlem v rozsahu od 0 do 90° vůči směru přiváděného plynu svojí vstupní částí umístěny v nejnižších místech spodní plochy dutiny tělesa.

Všechny výstupní otvory plynu mohou být provedeny pod stejným úhlem vůči ose hřídele nebo pod různými úhly vůči ose hřídele míchadla.

Základní výhoda zařízení podle vynálezu spočívá v lepší čistitelnosti a zmenšení nedostatečně míchaných zon v nádobě. Tím, že v tělese je současně provedeno ložisko pro uložení dolního konce hřídele míchadla odpadá nutnost použití samostatného ložiska. Centrální přívod plynu současně s definovaným poměrem ploch přívodu plynu a výstupních otvorů dovoluje udržení dostatečné výtokové rychlosti plynu, takže nedochází k zatékání kapalného či suspenzního média do distributoru. Výtokem plynu nejméně dvěma výstupními otvory se dosahuje lepšího rozptýlování plynu pod míchadlo, což zvyšuje distribuční a dispergační funkci míchadla. Provedením výstupních otvorů v nejnižší části spodní plochy vnitřní dutiny distributoru umožňuje úplné odstranění mycího nebo pracovního média, k němuž může dojít při mytí nádoby nebo při přerušení dodávky plynu v průběhu procesu. Volba vhodného úhlu, ve kterém jsou otvory provedeny umožňuje zvýšit homogenizační účinek míchání, distribuční účinek míchadla

a zmenšit objem nedokonale míchaných zon v nádobě. Volba vhodného úhlu vrtání otvorů závisí při stejném typu, velikosti a umístění míchadla na fyzikálních a fyzikálně-chemických vlastnostech pracovního média. Provedením výstupních otvorů pod různými úhly vůči ose hřídele míchadla se zvyšuje účinek tak zvaného pneumatického míchání a dosahuje se lepší distribuce plynu pod míchadlo. Důsledkem pak je zvýšení rychlosti přenosu hmoty z plynné do kapalné fáze.

Zařízení podle vynálezu je dále blíže popsáno na příkladu provedení podle připojeného výkresu, kde obr. 1 značí nárys jednou variantou zařízení podle vynálezu v řezu a obr. 2 nárys další variantou s odlišně upravenými výstupními otvory v řezu.

Jak patrně z obr. 1 sestává zařízení z dutého tělesa 1, v jehož horní části je uloženo ložisko hřídele 2 míchadla a jeho dolní část je uchycena ke dnu 3 fermentoru nebo výměníku hmoty, přičemž do dutiny tělesa 1 je zaústěn přívod 4 plynu a z dutiny tělesa 1 jsou vyvedeny výstupní otvory 5, ústící do reakčního prostoru fermentoru nebo výměníku hmoty. Výstupní otvory 5 jsou nejméně dva a jsou svojí vstupní částí 6 umístěny v nejnižších místech spodní plochy dutiny tělesa 1. Všechny výstupní otvory 5 plynu jsou zde provedeny pod stejným úhlem vůči ose hřídele 2 míchadla.

Jak patrně z obr. 2, kde je naznačeno další řešení podle vynálezu, jsou z dutiny tělesa 1 vyvedeny výstupní otvory 5 pod různými úhly vůči ose hřídele 2 míchadla. Přívod 4 plynu do tělesa 1 je vzhledem k výstupním otvorům 5 proveden centrálně.

Zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem. Do dutiny tělesa 1 proudí plyn přívodem 4. Z dutiny tělesa 1 je plyn rozváděn do reakčního prostoru fermentoru nebo výměníku hmoty výstupními otvory 5, které jsou minimálně dva. Počet výstupních otvorů 5 dva a více umožňuje dosáhnout lepšího rozdělení plynu do reakčního prostoru pod míchadlo. Volba vhodného úhlu vrtání a průměru výstupních otvorů 5 závisí na fyzikálních a fyzikálně-chemických vlastnostech pracovního média, typu mikroorganismu použitého pro kultivaci a typu, velikosti a umístění míchadla ve fermentoru nebo výměníku hmoty. Výstupní otvory 5, provedené pod úhlem od 0 do 90° vůči směru přívodu 4 plynu, jsou svojí vstupní částí 6 umístěny v nejnižších místech spodní plochy dutiny tělesa 1. Toto uspořádání umožňuje dosáhnout úplného odstranění vzniklé kapaliny nebo suspenzního média z dutiny tělesa 1. Provedením výstupních otvorů pod různými úhly vůči ose hřídele 2 míchadla se zvyšuje účinek tak zvaného pneumatického míchání a dosahuje se lepší distribuce plynu pod míchadlo, což vede k dosažení vyšší rychlosti přenosu hmoty z plynné do kapalné fáze. Kromě výhodnějšího rozptýlování plynu do reakčního prostoru umožňuje uložení ložiska hřídele 2 míchadla v dutém tělese 1 eliminovat samostatné těleso ložiska včetně jeho upevnění ve fermentoru nebo výměníku hmoty, což podstatně zlepšuje čistitelnost reakčního prostoru. Centrální umístění

přívodu 4 plynu do tělesa 1 vzhledem k výstupním otvorům 5 zajišťuje také stejnoměrnou a tím

i dostatečnou sterilizovatelnost zařízení pro distribuci plynu dle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na distribuci plynu pro mechanicky míchané fermentory a výměníky hmoty, vyznačené tím, že je tvořeno dutým tělesem (1), v jehož horní části je uloženo ložisko hřídele (2) míchadla a jeho dolní část je uchycena ke dnu (3) fermentoru nebo výměníku hmoty, přičemž do dutiny tělesa (1) je zaústěn přívod (4) plynu a z dutiny tělesa (1) jsou vyvedeny výstupní otvory (5), ústící do reakčního prostoru fermentoru nebo výměníku hmoty.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že přívod (4) plynu do tělesa (1) je vzhledem k výstupním otvorům (5) proveden centrálně.

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že plocha průřezu přívodu (4) plynu činí minimálně 1,1 násobek plochy průřezu všech výstupních otvorů (5).

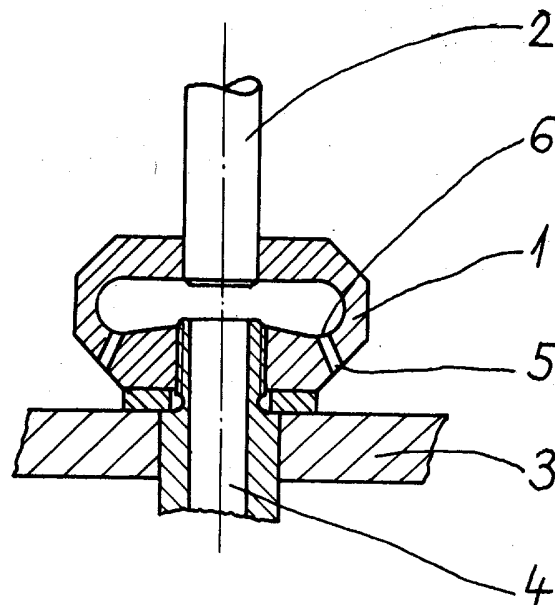
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že výstup plynu je proveden nejméně dvěma výstupními otvory (5) provedenými pod úhlem v rozsahu od 0 do 180° vůči směru přiváděného plynu.

5. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že výstupní otvory (5) provedené pod úhlem v rozsahu od 0 do 90° vůči směru přiváděného plynu, jsou svojí vstupní částí (6) umístěny v nejnižších místech spodní plochy dutiny tělesa (1).

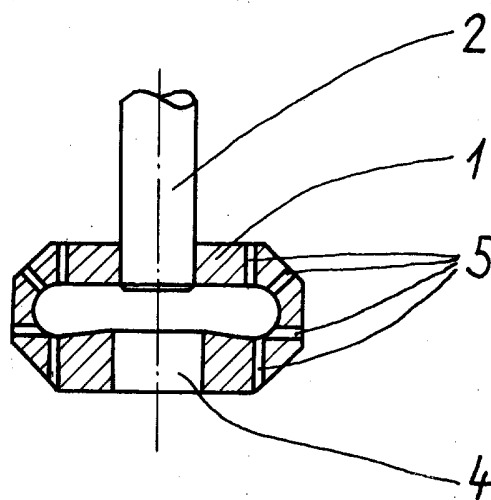
6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že výstupní otvory (5) plynu jsou všechny provedeny pod stejným úhlem vůči ose hřídele (2) míchadla.

7. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že výstupní otvory (5) plynu jsou provedeny pod různými úhly vůči ose hřídele (2) míchadla.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2