



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252 934

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 04 86
(21) PV 2688-86.K

(51) Int. Cl.⁴

C 12 M 1/04

(40) Zveřejněno 12 02 87
(45) Vydáno 1.6.1989

(75)
Autor vynálezu

VOTRUBA JAROSLAV ing. CSc.,
SOBOTKA MIROSLAV ing. CSc.,
SALVET MIROSLAV ing., PRAHA

(54)

Aerační zařízení zejména pro fermentace mikroorganismů

Aerační zařízení obsahuje míchací nádobu se zarážkami a s přívodem plynu a dutý rotor s hnanou hřídelí, který je umístěn uvnitř míchací nádoby a který je tvořen pláštěm a dnem případně opatřen nástavcem, přičemž ve středu dna je alespoň jeden vstupní otvor pro vstup kapalného média do rotoru, přičemž dutý rotor je nahoře otevřený nebo opatřen víkem. Mezi dnem míchací nádoby a vstupní částí dutého rotoru soustředně kolem vstupní části dutého rotoru je umístěn dutý prstenec spojený s přívodem plynu, v řečeném dutém prstenci jsou upraveny otvory, které jsou opatřeny trubičkovými tryskami, ústíci do prostoru míchací nádoby mimo vstupní část dutého prostoru, přičemž ústí trubičkových trysek jsou nasměrována do místa pro vznik protiproudu cirkulující kapaliny. Ústí trubičkových trysek mohou být upevněna v prostoru zarážek v míchací nádobě.

Opravy ve vytištěných popisech vynálezů

Ve vytištěném popisu vynálezu k autorakómu osvědčení č. 252 634
je chybně vytištěno PV.

Správně : (21) PV 2601-85.K

252 934

Vynález se týká aeračního zařízení zejména pro fermentace mikroorganismů. Zařízení umožňuje optimální dispersi plynné fáze v tekuté fázi v míchacích nádobách, na příklad fermentorech, při použití válcového bezlopatkového míchadla dle AO č. 228 221 a AO č. 228 350.

Při použití uvedeného míchadla se může plynná fáze např. vzduch dispergovat do tekuté dvěma způsoby. Jednak tím, že při rozstříku tekutiny nad hladinou dochází ke styku drobných kapiček s plynem nad hladinou. Nárazem kapíčky na stěny míchací nádoby se plyn vpravuje do tekutiny ve formě bublinek. Na stěnách nádoby se vytvoří film tekutiny, který stéká na hladinu. Povrch filmu a hladina tekuté fáze v nádobě je další styčnou plochou mezi tekutou a plynnou fází. Další možností je aplikovat do tekuté fáze pomocí trysky pod míchadlem.

Nevýhody tohoto známého systému se projevují u procesů kde záleží na maximální možné dispersi plynné fáze v tekuté. Míchání pomocí válcového míchadla probíhá tak, že je tekutá fáze pomocí odstředivých sil na dnu válce míchadla nasávána do prostoru dutého válce míchadla. Tam stoupá k hornímu okraji míchadla a je ve formě kapiček rozstříkována do prostoru nad míchadlo. Plyn z trysky je tímto proudem tekutiny strhován do prostoru válce míchadla a po krátké zadrži v tekutině během postupu tekutiny míchadlem tekutinu opouští. Proto je tento známý systém málo účinný.

Uvedené nevýhody odstraňuje aerační zařízení podle vynálezu, jehož podstatou je, že mezi dnem míchací nádoby a vstupní částí dutého rotoru soustředně kolem vstupní části dutého rotoru je umístěn dutý prstenec spojený s přívodem plynu, v řečeném dutém prstenci jsou upraveny otvory, které jsou opatřeny trubičkovými tryskami, ústíci do prostoru míchací nádoby mimo vstupní část dutého rotoru, přičemž ústí trubičkových trysek jsou nasměrována do místa pro vznik protiproudu cirkulující kapaliny. Ústí trubičkových trysek mohou být přitom fixována v prostoru zárážek v míchací nádobě.

Zařízení sestává z přívodu plynné fáze do prostoru míchacího zařízení, z dutého prstence napojeného na přívod a umístěného u dna míchací nádoby soustředně kolem vstupu míchacího válce a z trubičkových trysek vycházejících z dutého prstence, které umožňují rozvádění plynu do nejvhodnějších míst míchané tekutiny. Trubičky je možno tvarovat /ohýbat/ tak, aby pohyb plynových bublinek v tekutině probíhal proti směru proudu tekutiny s možností nastavení optimální zádrže bublin v tekutině. Plynnou fázi lze tak zavádět do místa, kde proud tekutiny od hladiny ke dnu míchadla působí proti snaze bublinek vystoupit nad hladinu. Rovněž lze trubičky tvarovat tak, aby bublinky plynu vycházely proti rotaci tekutiny způsobené míchadlem.

Bublinky plynu jsou v tekutině nadnášeny a pokud nepůsobí žádná síla, zejména proti jejich pohybu, pohybují se prudce k hladině. Zařízení podle tohoto vynálezu umožňuje zavést zdroj plynových bublinek /ústí trubičkových trysek/ do míst, kde působí proti přirozenému pohybu bublinek k hladině cirkulační proud tekutiny směřující od hladiny k vstupnímu otvoru míchadla. Díky možnosti tvarování trysky ohýbáním je možné zdroj plynových bublin zavést právě tam, kde síla, která nadnáší bubliny je téměř zcela eliminována proudem tekutiny směrem dolů. Doba zdržení bublinek v tekutině lze nastavit tak, aby přestup plynu na příklad kyslíku při vzdušnění u fermentorů byl neoptimálnější vzhledem k množství dodaného plynu a energie potřebné pro míchání. Doba přestupu plynu do tekutiny je přitom zkrácena díky tomu, že kolem vznášejících se bublinek proudí směrem

dolu tekutina a ústí trubičkových trysek je možno nastavit tak, aby bublinky vystupovaly do protiproudu tekutiny způsobeného rotací míchadla. Tak je povrch bublinek neustále omýván proudem čerstvé tekutiny. Přirozená snaha bublinek vystupovat k povrchu a pohyb bublinek z ústí trubičkových trysek je využíváno k lepšímu přístupu plynu do tekutiny při sníženém nároku na energii a zkrácení času.

Metodou adaptivní identifikace byl vyhodnocen objemový koeficient přestupu kyslíku k_L v závislosti na otáčkách míchadla a postupné rychlosti vzduchu u zařízení dle vynálezu. Vzhledem k tomu, že systém s válcovým míchadlem není z hlediska aerace možno považovat za bublanou kolonu ani za typický aerovaný tank byla rozměrovou analysou fénoletologických rovnic heterogenního vícerychlostního toku odvozena řada možných bezrozměrných kritérií pro korelaci koeficientu přenosu kyslíku a rychlosti vzdušnění. Z korelací pro objemový koeficient přenosu kyslíku bylo zjištěno, že oproti běžnému umístění aeračního systému v blízkosti středu dna nádoby je účinnost aerace u zařízení dle vynálezu zvýšena cca o 60 %.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněn příklad aeračního zařízení dle vynálezu v nárysu pro účely fermentace mikroorganismů.

Aerační zařízení dle vynálezu sestává z fermentační nádoby 1 se záložkami 6, ve které je uloženo válcové duté míchadlo 2 se dnem 9 s centrálním vstupním otvorem, upevněné na hřídeli 8 a otáčející se v ložisku 7.

Mezi dnem fermentační nádoby 1 a vstupní částí 10 dutého míchadla 2 je soustředně umístěn dutý prstenec 4 s příívodem 3 plynu s otvory, které jsou opatřeny trubičkovými tryskami 5, ústícími do prostoru fermentační nádoby 1 mimo vstupní část 10 dutého míchadla 2. Přitom ústí trysek 5 je buď nasměrováno do protiproudu cirkulující kapaliny nebo do místa turbulence za záložkami 6.

Bublinky vystupující z ústí trubičkových trysek 5 a proudící ke hladině kapaliny směrem vzhůru jsou zadržovány pohybem cirkulující kapaliny opačným směrem.

Tim jsou bublinky cirkulující kapalinou stále omývány, čímž se zvýší přístup plynu O_2 do kapaliny a současně jsou v kapalině zadržovány, čímž se prodlouží doba styku bublinek s kapalinou.

Oba tyto faktory mají značný ekonomický význam. Dochází k úspoře dodávaného plynu O_2 do fermentačního procesu a k úspoře energie vzhledem ke zkrácení doby fermentace.

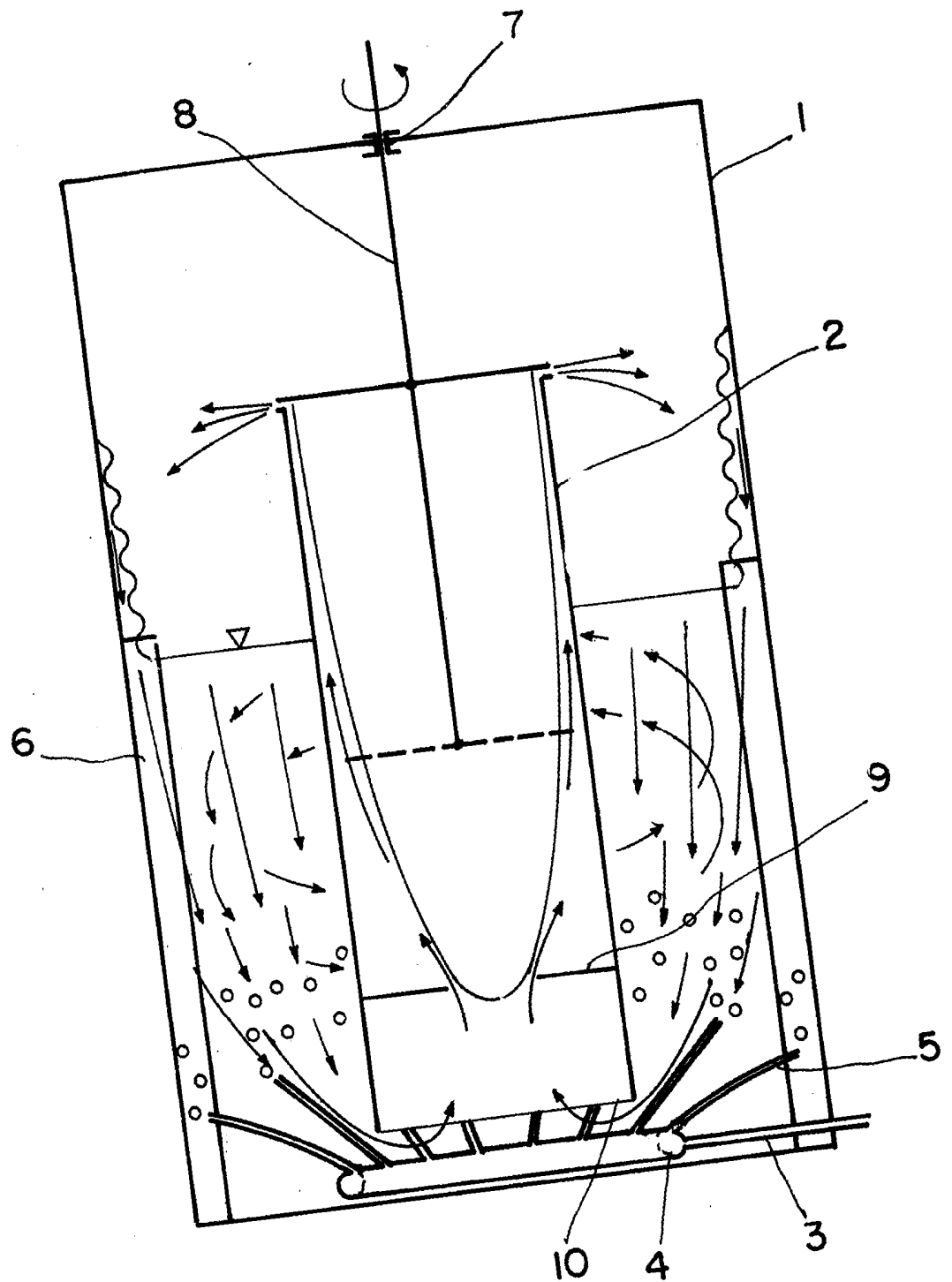
Použití aeračního zařízení lze použít nejen při fermentacích a v biochemii, ale i obecně při chemických reakcích, při kterých je nutná intenzivní aerace nebo přívod jiného plynu do reakce.

P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

252 934

1. Aerační zařízení, zejména pro fermentace mikroorganismů, obsahující míchací nádobu se zarážkami a s přívodem plynu a dutý rotor s hnanou hřídelí, který je umístěn uvnitř míchací nádoby a který je tvořen pláštěm a dnem případně opatřen nástavcem, přičemž ve středu dna je alespoň jeden vstupní otvor pro vstup kapalného media do rotoru, přičemž dutý rotor je nahoře otřevřený nebo opatřený víkem, vyznačený tím, že mezi dnem míchací nádoby /1/ a vstupní částí /10/ dutého rotoru /2/ soustředně kolem vstupní části /10/ dutého rotoru /2/ je umístěn dutý prstenec /4/ spojený s přívodem /3/ plynu, v řečeném dutém prstenci /4/ jsou upraveny otvory, které jsou opatřeny trubičkovými tryškami /5/, ústícími do prostoru míchací nádoby /1/ mimo vstupní část /10/ dutého rotoru /2/, přičemž ústí trubičkových trysek /5/ jsou nasměrována do místa pro vznik protiproudu cirkulující kapaliny,
2. Aerační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ústí trubičkových trysek ⁽⁵⁾ jsou upevněna v prostoru zarážek /6/ v míchací nádobě /1/.

1 výkres



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
střed. 11 100, tř. Lidových milicí 3, Olomouc

Cena: 2,-