

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-1126**
(22) Přihlášeno: **29.03.2000**
(40) Zveřejněno: **14.11.2001**
(**Věstník č. 11/2001**)
(47) Uděleno: **13.07.2006**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **16.08.2006**
(**Věstník č. 8/2006**)

(11) Číslo dokumentu:

297 050

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B01J 12/00 (2006.01)
B01J 14/00 (2006.01)
C07C 17/02 (2006.01)
C07C 21/067 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

JP 59080325; JP 52125465; US 4869833; GB 837585; US 4880313.

(73) Majitel patentu:

SPOLEK PRO CHEMICKOU A HUTNÍ VÝROBU, A.
S., Ústí nad Labem, CZ

(72) Původce:

Henke Heřman Ing., Ústí nad Labem, CZ
Hyngar Karel, Ústí nad Labem, CZ
Mužíček Petr, Ústí nad Labem, CZ

(54) Název vynálezu:

**Způsob směšování reakčních složek rychlých
chemických reakcí a zařízení k provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí spočívá v tom, že proudy složek se před vstupem do reaktoru rozdělí do malých proudů, ve kterých se složky spojují na vstupu do reaktoru, s výhodou koncentricky, čímž se docílí prakticky okamžitého smísení složek. Zařízení pro provádění sestává z reaktoru (1), vstupu složky A(2), vstupu složky B(3), výstupní trysky složky A(4) a výstupní trysky složky B(5).

CZ 297050 B6

Způsob směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález spadá do oblasti techniky vedení chemických reakcí a zařízení k tomuto účelu potřebných.

10

Dosavadní stav techniky

Rychlé chemické reakce, u kterých dochází k nežádoucím následným reakcím mezi reakčními složkami a produktem požadované reakce lze úspěšně zvládnout tak, že se reagující složky přede-
 15 z reaktoru se rychle ochladí na teplotu, při které již další reakce neprobíhají. Pro potlačení nežádoucích reakcí se používají různé obecně známé způsoby. Jako například je možno uvést zamezení zpětného míchání, ředění reagujících složek inertem, případně se pracuje s násobným přebytkem jedné reakční složky, pokud tato složka s produktem nereaguje, což je vlastně specifický
 20 způsob zředování.

Všechny uvedené postupy však vyžadují co nejrychlejší dokonalé smísení reagujících složek. Pro směšování reakčních složek před vstupem do reaktoru se většinou používají různé upravené Venturiho dýzy. Pokud se složky směřují až na začátku vlastního reaktoru, užívá se směšování
 25 v cyklonovém víru nebo pomocí směšovačů konstrukčně obdobných rotačním hořákům. Všechny užívané způsoby směšování však mají společný znak a to, že se celá dávkovaná množství reakčních složek spojují do jednoho společného proudu, ve kterém se směšují a reagují. Tím se vytvářejí v reakční směsi místní přebytky reagujících složek, dochází tak k místním přehřátím reakční směsi a tím zvyšování rychlosti nežádoucích vedlejších a následných reakcí, které snižují výtěžek
 30 požadované hlavní reakce. Nevýhodou používaných způsobů směšování je rovněž skutečnost, že rychlost směšování a homogenita reakční směsi závisí na geometrii reaktoru, což snižuje variabilitu výkonu reaktoru a znesnadňuje návrhy nových reaktorů různých výkonů.

35 Podstata vynálezu

Nevýhody dosud užívaných způsobů směšování reakčních složek odstraňuje navržený způsob směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí, vyznačující se tím, že před vstupem do
 40 reakčního prostoru reaktoru se dávkuje množství reakčních složek a dále se rozdělí do stejného počtu samostatných proudů, s výhodou navzájem koncentrických a teprve mezi rozdělením vytvořenými proudy reakčních složek vstupujícími do reakčního prostoru dochází ke smíšení reakčních složek, čímž se prakticky okamžitě vytvoří homogenní reakční směs v dávkovaném poměru již na začátku reaktoru.

45 Z teoretického hlediska se rychlost smísení zvyšuje s počtem proudů, na které se reakční složky rozdělí. Je tedy výhodné rozdělit složky do co nejvyššího množství proudů. Z praktického hlediska je maximální množství proudů dáno možnostmi mechanického provedení rozdělovače. Minimálně potřebný počet proudů je závislý na celkovém výkonu reaktoru, na reakční rychlosti a reakčním teple probíhajících reakcí a je tedy nutno jej pro každou reakci experimentálně určit.

50

Navrhovaný způsob směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí umožňuje způsob přívodu reakčních složek, vyznačující se tím, že dávkovaná množství reakčních složek se přivádějí do rozdělovače odděleně tak, že jedna složka se přivádí vstupním hrdlem reaktoru a druhá složka přívodní trubkou, která prochází podélně vstupním hrdlem reaktoru.

55

Praktické provedení výše uvedených požadavků může být různé. Jednoduché a spolehlivé je provedení, kde reakční složka o menším dávkovaném objemu je přiváděna přívodní trubkou, která prochází středem vstupního hrdla reaktoru a ústí do rozdělovací komory rozdělovače. Přívodní trubka zároveň slouží k pevnění rozdělovače v požadovaném místě vstupního hrdla reaktoru. Reakční složka o větším dávkovaném objemu se do rozdělovače přivádí vstupním hrdlem vně středové trubky. Konstrukce přívodu složek do reaktoru je opatrná z náčrtků rozdělovačů na obrázcích č. 1 a 2.

Počet a charakter proudů složek je dán konstrukcí rozdělovače a má zásadní vliv na rychlost smíšení složek do požadované homogenní směsi. Důležitý je rovněž průměr rozdělovače, který by měl být prakticky stejný jako vnitřní průměr vstupního hrdla reaktoru, aby nebyl procházejícím množstvím složky kruhovou štěrbinou mezi vstupním hrdlem a rozdělovačem významně ovlivněn poměr složek mezi vytvářenými proudy.

Zařízení pro navrhované směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí v souběžných prouděch umožňuje konstrukce rozdělovače, vyznačující se tím, že rozdělovač je tvořen válcovým blokem kterým se přivádí reakční složka s menším objemem ze středové rozdělovací komory radiálními kanály do výstupních trysek této složky, reakční složka o větším objemu se přivádí ke svým výstupním tryskám kanály, které jsou rozmístěny mezi radiálními kanály a procházejí rovnoběžně s osou válcového bloku celou jeho šířkou. Náčrtek popsaného rozdělovače je na přiloženém obrázku č. 1.

Navrhované výhodnější směšování reakčních složek rychlých chemických reakcí v koncentrických prouděch umožňuje konstrukce rozdělovače, vyznačující se tím že je tvořen čelní deskou, která má v průřezu rovnoměrně rozmístěny kruhové otvory a rozdělovací komorou reakční složky s menším objemem, která je s čelní deskou pevně spojena distančními šrouby, a jsou na ni plynotěsně upevněny výstupní trysky této složky, rozmístěné tak, aby byly souose zasunuty do kruhových otvorů v čelní desce rozdělovače a takto vytvořená mezikruží v otvorech čelní desky tvoří výstupní trysky reakční složky o větším objemu. Náčrtek popsaného rozdělovače je na přiloženém obrázku č. 2.

Přehled obrázků na výkresech

Na obrázku č. 1 je znázorněn rozdělovač, který rozděluje složky do 56 párů souběžných proudů, a byl použit v níže popisovaném příkladu č. 1. Válcový blok rozdělovače je umístěn na začátku reakčního prostoru reaktoru 1, ve vstupním hrdle reaktoru 3, která slouží jako přívod reakční složky B, v uvedeném příkladě č. 1 propylen. V ose vstupního hrdla je umístěna trubka přívodu 2 reakční složky A, v uvedeném příkladě přívod chloru, do rozdělovací komory rozdělovače. Výstupní trysky reakční složky A a reakční složky B jsou označeny 4 resp. 5. Rozmístění výstupních trysek reakčních složek a průřezu je znázorněno na čelním pohledu v náčrtku rozdělovače.

Na obrázku č. 2 je schematicky znázorněn rozdělovač, který rozděluje reakční složky na souosé proudy a byl použit v reaktoru v popisovaném příkladu č. 2. Čelní deska 7 rozdělovače je umístěná na začátku reakčního prostoru 1. Vstupní hrdlo reaktoru 3 tvoří přívod složky B, kterou je v popsaném příkladu rovněž propylen. Středová přívodní trubka 2 pro složku A, kterou je v popisovaném příkladě chlor. Rozdělovací komora 6 rozdělovače, na které jsou upevněny výstupní trysky 4 reakční složky A. Výstupní trysky 5 reakční složky B jsou tvořeny mezikružím mezi kruhovými otvory čelní desky 7 rozdělovače a výstupními tryskami 4 složky A.

Příklady provedení vynálezu5 **Příklad 1**

Navrhovaný způsob směřování v souběžných proudcích byl realizován v reaktoru vysokoteplotní chlorace propylenu na allylchlorid. Tato reakce je typická, velmi rychlá silně exotermní radikálová reakce s řadou vedlejších a následujících reakcí a je tedy velmi citlivá na rychlé a dokonalé
 10 smíšení reakčních složek. Místní přebytky chlóru v reakční směsi způsobují u této reakce spontánní tvorbu sazí, při které se musí reaktor odstavit a vyčistit. Ale i při malé nehomogenitě reakční směsi dochází u této reakce k tvorbě sazí a zvýšenému nárůstu karbonu na stěnách reaktoru. U tohoto reaktoru s původním cyklonovým směšováním se používal molární poměr propylenu ku chlóru 5,0:1 až 5,6:1. Při pokusech o zvýšení výkonu zařízení snižováním molárního poměru pod
 15 5:1 prudce klesal výtěžek reakce a reakce už byla náchylná k spontánnímu sazení.

Při použití navrhovaného způsobu směšování bylo do reaktoru dávkováno 1,2 až 1,6 t/h chlóru a cca 4 t/h předehřátého propylenu, které rozdělovač ve vstupním hrdle rozdělit na 56 hmotově
 20 stejných proudů propylenu a 56 hmotově stejných proudů chlóru. Z trysek rozdělovače tedy vystupovalo 112 souběžných proudů, mezi kterými docházelo k směšování reakčních složek, což umožnilo vytvoření homogenní reakční směsi prakticky okamžitě na začátku reakčního prostoru reaktoru. Během ročního provozu reaktoru s navrhovaným směšováním nedošlo ke spontánnímu sazení a reaktor nemusel být čistěn z důvodu nárůstu karbonu. Výtěžek reakce se zvýšil o cca
 25 2 % a reaktor pracovali i při molárním poměru propylenu ku chlóru, 4,1:1 s přijatelným výtěžkem.

Příklad 2

Navrhovaný způsob směšování byl realizován také u druhého reaktoru stejného typu. Byl však
 30 použit rozdělovač vytvářející souosé proudy složek, aby bylo možno využít výhodnějšího souosého směšování složek přivedením proudů chlóru do středu proudů propylenu. Použitý rozdělovač znázorněný na přiloženém obr. č. 2, rozděluje dávkované suroviny chlor a propylen v množstvích uvedených v příkladu č. 1 na čtyřicet hmotově stejných proudů chlóru v osách čtyřiceti
 35 hmotově stejných proudů propylenu. Během dosavadního provozu rovněž nedošlo ke spontánní tvorbě sazí a bylo dosahováno minimálně stejných výtěžků jako u reaktoru v příkladě č. 1. Rozdělovač se však snadněji čistí a při jeho případné poruše jej lze snadno opravit výměnou porušených částí a nemusí se vyrábět celý nový.

40

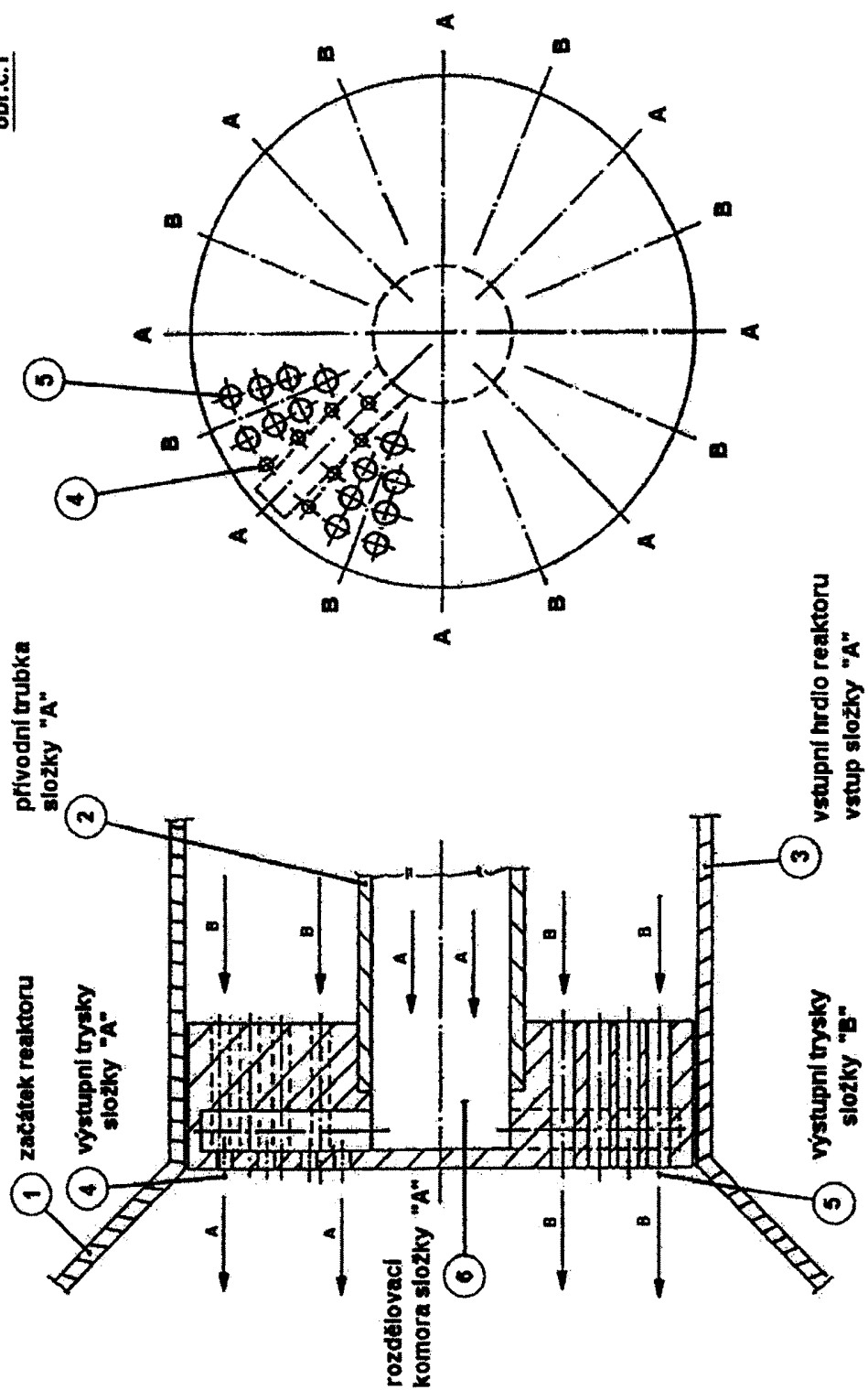
PATENTOVÉ NÁROKY

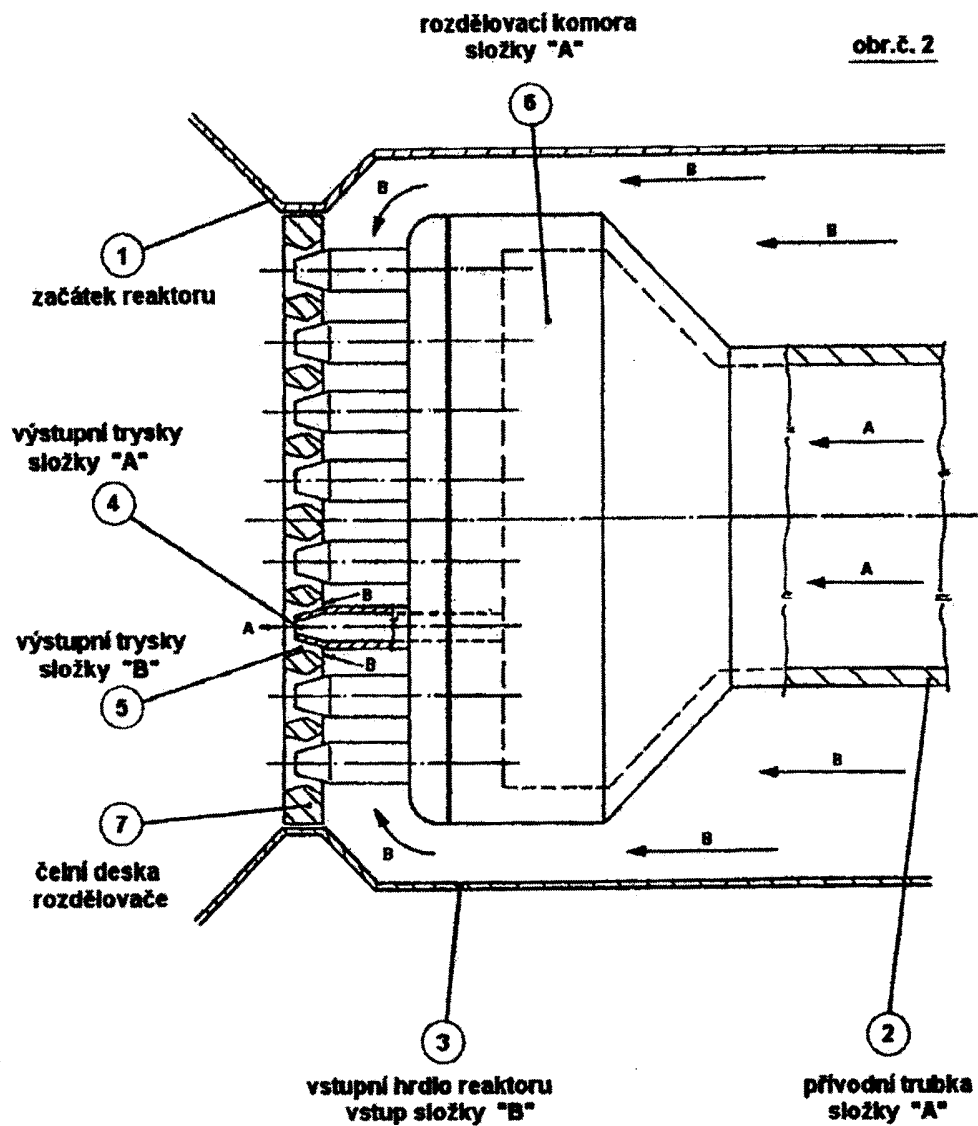
- 5 1. Způsob směřování reakčních složek rychlých chemických reakcí, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že před vstupem do reakčního prostoru reaktoru se dávkuje množství reakčních složek (A, B) a dále se rozdělí do stejného počtu samostatných proudů, s výhodou navzájem koncentrických a teprve mezi rozdělením vytvořenými proudy reakčních složek (A, B) vstupujícími do reakčního
10 prostoru dochází ke smíšení reakčních složek (A, B), čímž se prakticky okamžitě vytvoří homogenní reakční směs v dávkovaném poměru již na začátku (1) reaktoru.
- 15 2. Způsob směřování reakčních složek podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dávkovaná množství reakčních složek se přivádějí do rozdělovače odděleně tak, že složka (B) se přivádí vstupním hrdlem (3) reaktoru a složka (A) přivodní trubicou (2), která prochází podélně vstupním hrdlem (3).
- 20 3. Rozdělovač pro způsob směřování reakčních složek rychlých chemických reakcí podle nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je tvořen válcovým blokem pro přívod reakční složky (A) s uspořádanou rozdělovací komorou (6) s připojenými radiálními kanály do výstupních trysek (4), přičemž rovnoběžně s osou válcového bloku, po celém jeho průřezu, jsou mezi radiálními kanály pro složku (A) uspořádány kanály pro složku (B) připojené k výstupním tryskám (5).
- 25 4. Rozdělovač pro způsob směřování složek rychlých chemických reakcí podle nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je tvořen čelní deskou (7), která má na průřezu rovnoměrně rozmístěné kruhové otvory, s navahující rozdělovací komorou (6), která je s čelní deskou (7) pevně spojena distančními šrouby a jsou na ní plynotěsně upevněny výstupní trysky (4) složky (A) rozmístěné tak, aby byly souose zasunuty do kruhových otvorů v čelní desce (7) rozdělovače a takto vytvořená mezikruží v kruhových otvorech čelní desky (7) tvoří výstupní trysky (5) složky (B).
- 30

2 výkresy

35

obr.č.1





Konec dokumentu