



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 829

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 07 82
(21) PV 5227-82

(51) Int. Cl.³ B 05 B 1/00

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 09 85

(75) SOBOLÍK VÁCLAV ing. CSc.,
Autor vynálezu WEIN ONDŘEJ ing. CSc., PRAHA,
SLEZÁK JIŘÍ ing., PARDUBICE

(54) Tryska pro dispergaci kapaliny tlakovým plynem

1

Vynález se týká trysky pro dispergaci kapaliny tlakovým plynem.

Při konstrukci chemických reaktorů k provádění velmi rychlých chemických reakcí mezi kapalinou a plynem, např. neutralizace kyselin amoniakem, je problémem zajistit dostatečně intenzivní dispergaci kapaliny tlakovým plynem, jehož množství je omezeno stechiometrií prováděné reakce. Tento problém je částečně řešen, například v čs. AO 194 862, AO 196 068, AO 196 858, dispergačními tryskami, v kterých kapalina natéká do dispergační zóny styku kapaliny s plynem po vnějším povrchu pláště trysky ve formě filmu s volnou hladinou. Při malých prosazeních kapaliny, do $0,03 \text{ kg.s}^{-1}$, lze k dispergaci použít trysek ve tvaru zužujícího se kužele, zakončeného kruhovým otvorem pro výtoku plynu. Uspokojivá funkce trysek s volně natékajícím filmem kapaliny vyžaduje, aby tloušťka natékajícího filmu byla menší než 1 mm a hydraulický poloměr otvoru pro výtoku plynu také nepřesáhl hodnotu 1 mm. Proto je při konstrukci trysek na větší prosazení nezbytné uzpůsobit výtokový otvor buď na tvar vodorovně přímé štěrby, nebo na tvar vodorovné mezikruhové štěrby podle AO 194 862, nebo AO 196 858.

Zkušenosti s chemickými reaktory kapalina - plyn, využívajícími zmíněné typy trysek ukázaly, že výkon reaktoru je podstatnou měrou závislý na makroskopické povaze proudu disperze, vytékajícího z trysky. Mezi typické jevy nepříznivě ovlivňující stupeň chemické přeměny, patří především vytváření zpětného víru a zúžení vytékajícího proudu disperze.

Jednotlivé částčky dispergované kapaliny ve zpětném víru jednak koaleskují, jednak jsou hnány zpět proti čelu trysky, kde ulpívají a v důsledcích vedou k zarůstání trysky. Zúžení protékajícího proudu vede ke zvýšení postupné rychlosti a zkrácení doby existence nejjemnějšího podílu disperze, rozhodujícího pro dosažený stupeň chemické přeměny.

Uvedené nedostatky odstraňuje tryska pro dispergaci kapaliny tlakovým plynem podle vynálezu, sestávající z válcového pláště trysky, kolem kterého je uložena nejméně jedna nádrž dispergované kapaliny pro přívod kapaliny ve filmu k ústí trysky a v něm uloženého koaxiálního tělesa, přičemž ústí spolu s válcovým pláštěm vymezuje štěrbinu pro výtok tlakového plynu. Podstatou vynálezu je, že koaxiální těleso je opatřeno vnitřním kanálem pro přívod pomocného usměrňovacího proudu plynu, výhodně plynu nezreagovaného při prvním průchodu tryskou, do dispergační zóny při ústí trysky, přičemž nádrž je opatřena nejméně jedním přepadem pro přívod kapaliny ve filmu k ústí trysky po vnějším povrchu válcového pláště a/nebo po povrchu vnitřního kanálu. Tryska je dále opatřena kanálkem pro odvětvění pomocného usměrňovacího proudu plynu z hlavního proudu plynu.

Tryska podle vynálezu umožňuje dosáhnout rovnoměrnější a jemnější disperze kapaliny v plynu a omezuje ulpívání a koalescenci kapiček v dispergační zóně. Tím se dosahuje podstatně vyššího mezifázového povrchu, například při spalování těžkých olejů, při neutralizaci minerálních kyselin čpavkem atd.

Pro lepší vysvětlení vynálezu jsou uvedeny výkresy, přičemž obr. 1 znázorňuje případ, kdy pomocný proud plynu je odvětvěn z hlavního proudu plynu a obr. 2 znázorňuje případ, kdy pomocný proud plynu je přiváděn z vedlejšího zdroje. Tyto obrázky jsou blíže vysvětleny v následujících příkladech provedení.

Příklad 1

V zařízení podle obr. 1 je spalováno 200 až 500 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ odpadního oleje s obsahem kyseliny sírové, za omezeného přístupu vzduchu. Hlavními částmi spalovací sekce zařízení jsou válcová vertikální tryska, sestávající z válcového pláště 1 a koaxiálního tělesa 2, dále nádrž 10 a spalovací komín 20. Spalovaný olej 1, je dávkován do nádrže 10, odkud je směrem vzhůru odtahován ve formě kapalného filmu po stěnách válcového pláště 1 ejektorovým účinkem tlakového plynu 4, vytékajícího ústím 2 mezikruhové štěrbině a pomocnými kanálky 6. V dispergační zóně, ležící nad ústím 2 mezikruhové štěrbině, je olej 1 dispergován na velice jemnou mlhu (odhad kapek činí 10 μm). Tím je zaručeno mžikové odpaření oleje a vytvoření dobře regulovatelného plamene s minimálním přebytkem vzduchu. Zvenčí izolovaný robustní spalovací komín 20 zaručuje, že částčky disperze se při přiblížení vyhráté stěně dříve odpaří, než by stačily zkoaleskovat na větší kapky.

Popsané uspokojující funkce zařízení bylo dosaženo vyvrtáním pomocných kanálků 6 k původní trysce podle PV 9317-79. Bez těchto kanálků docházelo k zúžení proudu disperze, přičemž převážná část disperze v oblasti zúžení koaleskovala na větší kapky, které se již nestačily odpařit a stékaly po stěně spalovacího komínu 20 zpět do nádrže 10. Výtoková plocha pomocných kanálků 6 představuje 30 % výtokové plochy mezikruhové štěrbině pro hlavní proud vzduchu.

Příklad 2

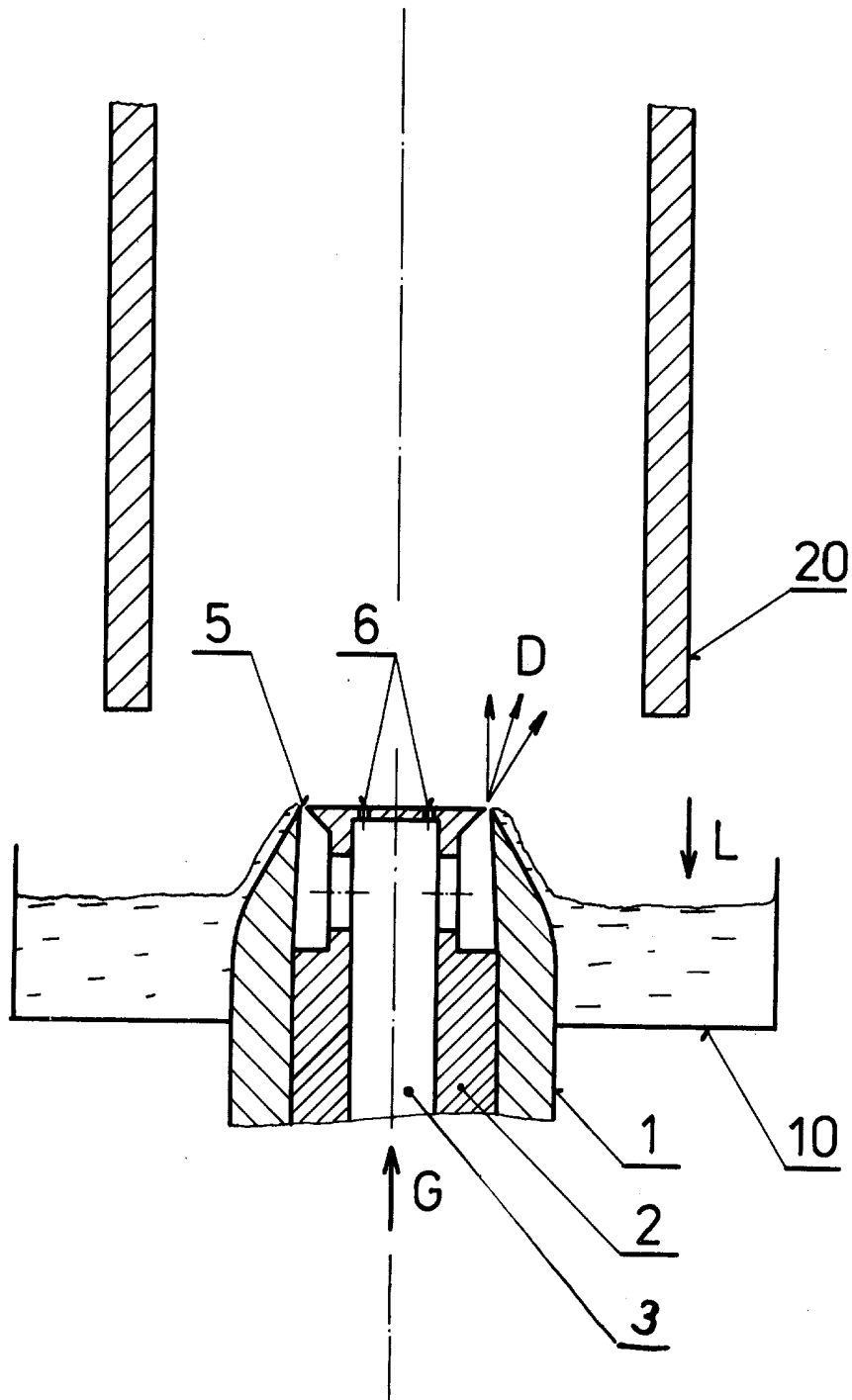
V neutralizačním reaktoru je množství 200 kg.h^{-1} kyseliny neutralizováno množstvím 20 kg.h^{-1} plynného čpavku, přiváděného pod přetlakem 200 kPa . Hlavní část zařízení je válcová vertikální tryska podle obr. 2, sestávající z válcového pláště 1 a koaxiálního tělesa 2, opatřeného vnitřním kanálem 3. Tlakový čpavek 4, je přiváděn prostorem mezi koaxiálním tělesem 2 a válcovým pláštěm 1 do výtokového ústí 5, kde je plynem, vytékajícím zvukovou rychlostí, dispergována kyselina 6, natékající vlastní tíží ve formě filmu s volnou hladinou. V tomto uspořádání je tok vysoce nestabilní. V závislosti na nekontrolovatelných okolnostech docházelo k uspokojivému odtoku disperze 7, doprovázeného přísáváním plynu vnitřním kanálem 3, nebo k pulzujícímu toku, doprovázenému periodickým zužováním odtékajícího proudu disperze, nebo konečně v nejméně příznivém případě i k obrácení proudu disperze a jeho protisměrnému odtoku vnitřním kanálem 3. Tyto nepříznivé jevy byly zcela potlačeny, jestliže byl nezreagovaný plynný čpavek z odcházející disperze 8, po odstranění vykondenzované vodní páry, přiváděn zpět do dispergační zóny vnitřním kanálem 3 pod přetlakem 2 kPa . Popisované uspořádání nejenže zvýšilo účinnost trysky, ale umožnilo využít i čpavku, nezreagovaného na první průchod, který by jinak byl obtížným odpadem.

Trysek podle vynálezu lze s výhodou využít při dispergaci kapalin plynem v případech, kdy přípustné množství plynu na dispergaci je omezeno technologickými požadavky procesu, například při čpavkování kyselin nebo spalování kyselých olejů.

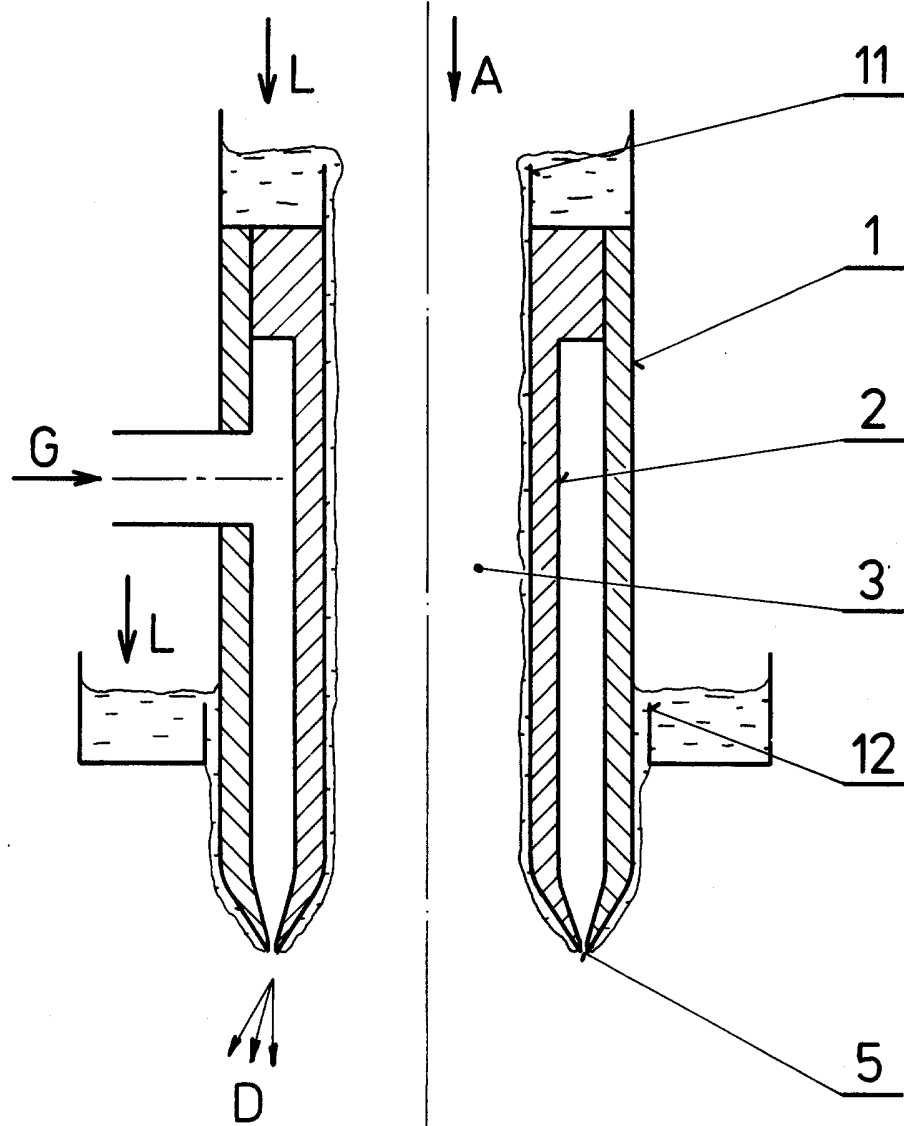
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Tryska pro dispergaci kapaliny tlakovým plynem, sestávající z válcového pláště trysky, kolem kterého je uložena nejméně jedna nádrž dispergované kapaliny, pro přívod kapaliny ve filmu k ústí trysky a v něm uloženého koaxiálního tělesa, přičemž ústí spolu s válcovým pláštěm vymezuje šterbinu pro výtok tlakového plynu, vyznačená tím, že koaxiální těleso (2) je opatřeno vnitřním kanálem (3) pro přívod pomocného usměrňovacího proudu plynu, výhodně plynu nezreagovaného při prvním průchodu tryskou, do dispergační zóny při ústí (5) trysky, přičemž nádrž (10) je opatřena nejméně jedním přepadem (11, 12) pro přívod kapaliny ve filmu k ústí (5) trysky po vnějším povrchu válcového pláště a/nebo po povrchu vnitřního kanálu (3).
2. Tryska podle bodu 1, vyznačená tím, že vnitřní kanál (3) je opatřen kanálkem (6) pro odvětvení pomocného usměrňovacího proudu plynu z hlavního proudu plynu.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2