

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.02.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **08.02.2001 15.02.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10105624 2001/268718**
(33) Země priority: **DE US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č: 5/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2002/001364**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/062466**

(21) Číslo dokumentu:

2003-2150

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :

B 01 J 35/06

B 01 J 23/00

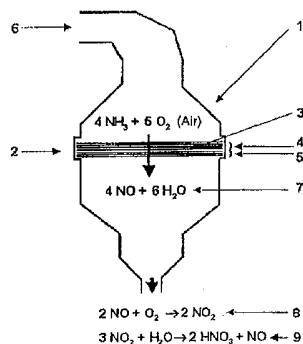
(71) Přihlašovatel:
Umicore AG & Co. KG, Hanau, DE

(72) Původce:
Neumann Jürgen, Hasselroth, DE
Königs Dietmar, Gelnhausen, DE
Stoll Thomas, Reutlingen, DE
Göltzer Hubertus, Alzenau, DE

(74) Zástupce:
Čermák Karel jr., JUDr. Ph.D., Národní 32, Praha 1,
11000

(54) Název přihlášky vynálezu:
Trojrozměrné katalyzátorové pletivo pletené ve dvou nebo více vrstvách

(57) Anotace:
Pletené katalyzátorové pletivo pro reakce v plynné fázi obsahuje alespoň dvě sítě ok, přičemž útková vlákna jsou umístěna mezi sítěmi ok a sestávají z drátků ze vzácných kovů. Katalyzátorové pletivo může dále obsahovat vlasová vlákna, která spojují alespoň dvě sítě ok navzájem. Způsob výroby katalyzátorového pletiva, obsahujícího drátky ze vzácného kovu na plochem pletacím stroji spočívá v tom, že vodič útkového vlákna se vede mezi vodiči vláknů ok a vodiči vlasového vlákna. Použití katalyzátorového pletiva pro oxidaci amoniaku, případně pro reakci amoniaku s metanem v přítomnosti kyslíku.



CZ 2003 - 2150 A3

Trojrozměrné katalyzátorové pletivo pletené ve dvou nebo více vrstvách

Oblast techniky

Vynález se týká katalyzátorových pletiv. Konkrétněji se týká trojrozměrných katalyzátorových pletiv, která mohou být použita při reakcích v plynné fázi.

Dosavadní stav techniky

Reakce v plynné fázi katalyzované vzácnými kovy, jako například oxidace amoniaku atmosférickým kyslíkem při výrobě kyseliny dusičné (Ostwaldův proces) nebo reakce amoniaku s methanem v přítomnosti kyslíku pro výrobu kyseliny kyanovodíkové (Andrussowův proces) jsou průmyslově významné již dlouhou dobu. Tyto heterogenně katalyzované reakce v plynné fázi poskytují základní chemikálie pro chemický průmysl a pro výrobu umělých hnojiv.

Tyto reakce typicky probíhají na nebo v prostorové struktuře z katalyzátoru z vzácného kovu, propustné pro plyn. Jako katalyzátory se při těchto reakcích používají pletiva ve formě tkanin nebo pletenin z jemných drátů ze vzácných kovů, tzv. "katalyzátorová pletiva". Obvykle se drátky ze vzácných kovů v těchto katalyzátorových pletivech vyrábí převážně z platiny, rhodia nebo ze slitin těchto kovů s jinými vzácnými nebo obecnými kovy. Typické přitom jsou slitiny platina-rhodium se 4 až 12 % hmotn. rhodia a slitiny platina-paladium-rhodium se 4 až 12 % hmotn. paladia a rhodia. Mohou být použity také slitiny paladium-nikl se 2 až 15 % hmotn. niklu, slitiny paladium-měď se 2 až 15 % hmotn.

mědi a slitiny paladium-nikl-měď se 2 až 15 % hmotn. niklu a mědi.

Katalyzátorová pletiva jsou typicky uspořádána v reakční zóně průtočného reaktoru v rovině kolmé ke směru proudění plynné směsi. Mohou být uspořádána také kuželovitě. Dále může být uspořádáno několik pletiv v sérii, jedno za druhým, a spojeno pro vytvoření tzv. katalyzátorové náplně. Obvykle jsou s katalyzátorovou náplní spojena pletiva pro zachycování platiny, tzv. getrová pletiva, uspořádaná po proudu za příslušným katalyzátorovým pletivem. Getrová pletiva slouží ke zpětnému získávání platiny a rhodia, konvektivně unášených z katalyzátorového pletiva ve formě plynných oxidů s reakčním plynem. Tato getrová pletiva jsou obvykle vyrobena z drátů z paladia nebo jeho slitin. Použití katalyzátorových náplní a getrových pletiv je odborníkovi dobře známo.

Obr. 1 představuje reaktor pro katalytickou oxidaci amoniaku s katalyzátorovou náplní a getrovým pletivem. Na tomto obrázku je v reakční zóně 2 průtočného reaktoru 1 v rovině kolmé ke směru proudění uspořádána katalyzátorová náplň 3, která sestává z několika katalyzátorových pletiv 4 v sérii a za nimi uspořádaných getrových pletiv 5. Směs 6 amoniaku a vzdušného kyslíku (s obsahem amoniaku 9 až 13 % obj.) proudí skrze katalyzátorovou náplň pod atmosférickým nebo zvýšeným tlakem. V oblasti vstupu nastává vznícení plynné směsi, a v celé katalyzátorové náplni probíhá spalovací reakce za vzniku směsi 7 oxidu dusnatého NO a vody. NO ve vystupující plynné směsi 7 následně reaguje s přebytkem atmosférického kyslíku za vzniku NO₂ 8, který v následné absorpci 9 ve vodě tvoří kyselinu dusičnou. Ta může být použita například pro výrobu umělých hnojiv.

Tkaná i pletená katalyzátorová pletiva ze vzácných kovů jsou odborníkovi v oboru dobře známa. Pletená katalyzátorová

pletiva ze vzácných kovů však mají četné výhody proti tkaným katalyzátorovým pletivům, a z toho důvodu se jim pro průmyslové použití v současné době dává přednost. Za prvé, katalyzátorové pleteniny je možno levněji vyrobit, neboť při technice pletení jsou potřebné kratší přípravné časy než při technice tkaní. To má za následek značně snížené množství vzácných kovů, které jsou vázány ve výrobě. Například za použití techniky plochého pletení, která je odborníkovi známa, je možno pletená pletiva vyrobit individuálně, upravená na konkrétní tvary a rozměry. Naproti tomu, tkaná pletiva se musí řezat z hotové tkaniny, což vytváří drahý odpad. Technika pletení také nabízí možnost vysoké flexibility pokud jde o vzor pletení, tloušťku drátů a výslednou hmotnost na jednotku plochy. Za druhé, katalyticky účinnější produkt je možno vyrobit za použití pletených katalyzátorových pletenin také proto, že je možno vytvarovat trojrozměrně pletená katalyzátorová pletiva. Tato katalytická pletiva se ukázala účinnějšími v důsledku jejich komplexnější prostorové struktury. To platí zejména pro trojrozměrná katalyzátorová pletiva pletená ve dvou nebo více vrstvách, která jsou popsána v EP 0 680 767, a ve kterých jsou oka jednotlivých vrstev vzájemně spojena vlasovými vlákny.

Nicméně nadále existuje u takovýchto trojrozměrně pletených katalyzátorových pletiv potřeba zlepšení pokud jde o jejich katalytickou aktivitu, selektivitu katalyzované reakce, množství použitého vzácného kovu, mechanickou pevnost, životnost a nevyhnutelné ztráty vzácného kovu. Kromě těchto ekonomických požadavků vyvstává požadavek ekologičtějšího procesu šetrného vůči životnímu prostředí. Jinými slovy, je požadováno snížit emise N_2O z katalyzátorových pletiv. Pro dosažení úplné konverze amoniaku je nezbytná dostatečná doba zdržení reakčního plynu v katalyzátorové náplni a odpovídající porozita

katalyzátorové náplně. Úplná konverze amoniaku v Ostwaldově procesu je absolutně nezbytná, neboť jestliže nezreagovaný amoniak prochází skrze katalyzátorovou náplň, mohou vznikat dusitany a dusičnany amonné, které představují riziko výbuchu. Kromě toho musí být zajištěna mechanická stabilita katalyzátorových pletiv s ohledem na jejich životnost.

Na základě těchto základních požadavků na katalyzátorová pletiva a katalyzátorové náplně existuje minimální počet katalyzátorových pletiv a minimální tloušťka jejich drátů, které určují minimální množství použitého vzácného kovu. Hmotnost na jednotku plochy pletiva však nemůže být libovolně snížena, například zmenšením tloušťky drátu, neboť to by mělo nepříznivý efekt na mechanickou pevnost a životnost pletiva. Zmenšení zpracovávané délky drátu by mělo u katalyzátorových pletiv, která se dnes používají, za následek zvětšení šířky oka katalyzátorového pletiva, čímž by se opět zvýšil podíl nezreagovaného amoniaku prošlého vrstvou tohoto pletiva. Snížená reaktivita takového pletiva by dále vedla ke zvýšené tvorbě N_2O , zejména ve fázi najíždění reaktoru.

Předložený vynález je tedy založen na úkolu dále zvýšit katalytickou aktivitu a účinnost katalyzátorových pletiv ze vzácných kovů pro reakce v plynné fázi tak, aby bylo možno vystačit s menším celkovým množstvím použitého vzácného kovu, například snížením počtu pletiv a/nebo délky zpracovaného drátu v katalyzátorovém pletivu a/nebo tloušťky jeho drátu, aniž bylo nutno akceptovat nevýhody pokud jde o výtěžek a selektivitu reakce v plynné fázi, mechanickou pevnost a životnost pletiv, a nevyhnutelné ztráty vzácného kovu.

Podstata vynálezu

Předložený vynález poskytuje trojrozměrná katalyzátorová pletiva pro reakce v plynné fázi pletená ze dvou nebo více vrstev drátů ze vzácného kovu, ve kterých jsou mezi sítěmi ok vložena útková vlákna. Sítě ok jsou s výhodou spojeny vlasovými vlákny.

Podle jednoho provedení, vynález poskytuje katalyzátorové pletivo sestávající z

- a) množství sítí ok,
- b) vlasových vláken, která spojují alespoň dvě sítě ok navzájem, a
- c) útkových vláken, která jsou umístěna mezi alespoň dvěma sítěmi ok, které jsou spojeny uvedenými vlasovými vlákny.

Podle tohoto provedení vynálezu sítě ok, vlasová vlákna a útkové vrstvy všechny sestávají z drátů vyrobených ze vzácných kovů, které je možno označovat jako "dráty ze vzácných kovů".

Předložený vynález také poskytuje způsoby výroby výše uvedených katalyzátorových pletiv a způsoby použití těchto pletiv.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 představuje reaktor pro katalytickou oxidaci amoniaku.

Obr. 2 představuje řez pleteným katalyzátorovým pletivem podle jednoho provedení vynálezu.

Podrobný popis

Předložený vynález se týká trojrozměrných katalyzátorových pletiv pro reakce v plynné fázi, pletených ve dvou nebo více vrstvách z drátů ze vzácného kovu. Jednotlivé vrstvy sestávají ze sítí ok, které jsou navzájem spojeny vlasovými vlákny, a útkových vláken, vložených mezi sítěmi ok. Pojem "sít' ok" znamená síť pletenou z drátů ze vzácného kovu.

Předložený vynález bude dále popsán za pomoci výhodných provedení. Tato provedení jsou popsána na podporu srozumitelnosti předloženého vynálezu a nemůže z nich být vyvozováno žádné omezení vynálezu. Všechny alternativy, modifikace a ekvivalenty, které mohou být odborníkovi zřejmé po přečtení popisu, jsou zahrnuty v myšlence a spadají do rozsahu předloženého vynálezu. Tento popis nemá být pojednáním o katalyzátorech. Pro další informaci v této oblasti, pokud je třeba, odkazujeme na vhodné dostupné texty.

Základní struktura katalyzátorových pletiv podle předloženého vynálezu odpovídá trojrozměrným katalyzátorovým pletivům, pletených ve dvou nebo více vrstvách popsaných v EP 0 680 767, který se zde odkazem zahrnuje.

V těchto pletivech jsou jednotlivé sítě ok, které sestávají ze vláken ok, navzájem spojeny vlasovými vlákny. Může být uspořádáno až deset vlasových vláken na oko, přičemž vlasová vlákna jsou uspořádána v úhlu 0° až 50° ke směru proudění reakčních plynů (to znamená v úhlu 90° až 40° k rovině pletiva). Vlasová vlákna mají typicky délku 1 až asi 10 mm. Odpovídající dvouvrstvé pleteniny mají tloušťku asi 1,0 mm až asi 3,0 mm, a hmotnost na jednotku plochy asi 1000 až 3000 g/m². Podle vynálezu jsou navzájem spojeny

alespoň dvě sítě ok, avšak může být spojeno v sérii více vrstev ok než dvě.

Mezi sítěmi ok jsou umístěna útková vlákna. Útková vlákna mohou být vložena mezi sítěmi ok v několika rovinách. Způsoby vkládání útkových vláken jsou odborníkovi v oboru dobře známy. Útková vlákna jsou s výhodou uspořádána přibližně ve středu mezi dvěma sítěmi ok, a jsou zpravidla v rovinách uspořádána jednosměrně. S výhodou jsou uspořádána navzájem přibližně paralelně ve směru kolmém ke směru ok sítě. Dále, útková vlákna jsou s výhodou vložena do vlasových vláken, která spojují sítě ok a fixována těmito vlasovými vlákny. Útková vlákna mohou být také vytvořena jako vícedrátová.

Pletená katalyzátorová pletiva podle vynálezu zpravidla mají počet útkových vláken na oko, který odpovídá jejich vlastnostem. Výhodný počet pro konkrétní katalytické pletivo a jeho aplikaci může odborník stanovit po přečtení tohoto popisu.

Útková vlákna jsou vytvořena z téhož typu drátového materiálu jako síť a vlasová vlákna, totiž s výhodou ze slitiny platina-rhodium s asi 4 až asi 12 % hmotn. rhodia a slitiny platina-paladium-rhodium s asi 4 až asi 12 % hmotn. paladia a rhodia. Typické jsou slitiny PtRh5, PtRh8 a PtRh10.

S výhodou se pro pletení pletiv podle vynálezu použijí dráty, které mají průměr asi 0,05 mm až asi 0,120 mm, pevnost v tahu asi 900 až asi 1050 N/mm² a mez tažnosti 0,5 až 3 %. Výroba drátů z příslušných slitin vzácných kovů lineárním tažením za studena je odborníkovi známa. Takovéto dráty mohou být zpracovány bez pomocných látek na plochem pletacím stroji podle EP 0 504 723, která se zde odkazem začleňuje.

V pletených katalyzátorových pletivech podle předloženého vynálezu mohou mít vlákna ok, vlasová vlákna a útková vlákna různé tloušťky. Typicky, navzájem nezávisle, vlákna ok mají průměry drátů asi 0,06 mm až asi 0,092 mm, vlasová vlákna mají průměr asi 0,06 až asi 0,092 mm a útková vlákna mají průměr asi 0,06 až asi 0,092 mm.

V pletených katalyzátorových pletivech podle vynálezu může být tloušťka vláken ok, vlasových vláken a útkových vláken zmenšena na minimální tloušťku o až 15 %. Délka zpracovaného drátu vláken ok a vlasových vláken může být zmenšena až o 50 %. Z množství uspořádaného vzácného kovu je alespoň 40 % vloženo do katalyzátorového pletiva ve formě útkových vláken. Nevznikají nevýhody pokud jde o výtěžek a selektivitu reakce v plynné fázi, mechanickou pevnost, životnost pletiva a nevyhnutelné ztráty vzácného kovu.

Pletená katalyzátorová pletiva vytvořená podle vynálezu mohou být vyrobena na komerčně dostupném plochém pletacím stroji (např. CSM 440 TC od firmy Stoll, Reutlingen) vedením vodiče útkového vlákna mezi vodiči vlákna ok a vodiči vlasového vlákna. Podle EP 0 504 723 je nastavení plochého pletacího stroje s výhodou mezi asi 3,63 až asi ,81 mm pokud jde o rozteč a mezi 2 až 6 mm pokud jde o délku oka.

Obr. 2 představuje ve zvětšeném řezu pletené katalyzátorové pletivo podle vynálezu. Na obrázku jsou pro vizuální ilustraci struktury geometrie pletiva vlasová a útková vlákna znázorněna jako dráty s větší tloušťkou než vlákna ok. Tento obrázek znázorňuje katalyzátorové pletivo ze dvou vrstev 2, 3 ok, spojených navzájem vlasovými vlákny 1, do kterých jsou vloženy útkové dráty 4 uspořádané navzájem přibližně paralelně jako jednotlivé dráty přibližně uprostřed mezi sítěmi 2, 3 ok. Útkové dráty 4 jsou fixovány v bodech 5 křížení vlasových vláken 1 a tvoří další

katalyticky aktivní rovinu přibližně uprostřed mezi sítěmi 2, 3 ok.

Prostřednictvím zavedení útkových drátů je na vzájemně se křížících vlasových vláknech vložena do trojrozměrné prostorové struktury pleteniny přídavná hustá rovina drátů ze vzácného kovu, čímž je zvýšena reakční rychlost katalyzátorového pletiva. Útkové dráty jsou fixovány vzájemně se křížícími vlasovými vlákny, takže není třeba žádná další stabilizace těchto drátů spojováním prostřednictvím vytváření ok. Ve srovnání s odpovídajícím katalyzátorovým pletivem, které je strukturováno v jedné vrstvě, obsahuje díky rovině tvořené útkovými dráty značně menší množství vzácného kovu.

Bylo zjištěno, že pletená katalyzátorová pletiva podle vynálezu mají značně vyšší katalytickou aktivitu než konvenční trojrozměrná katalyzátorová pletiva pletená ve dvou nebo více vrstvách (odpovídající EP 0 680 767), ve kterých nejsou vložena útková vlákna. Reakce v plynné fázi tak může být prováděna a menším počtem vrstev katalyzátorového pletiva v katalyzátorové náplni a/nebo s pletivy vyrobenými z drátů ze vzácného kovu s kratší zpracovací délkou nebo menší tloušťkou, v závislosti na tom, zda se reakce provádí za atmosférického tlaku nebo za vyššího tlaku. To má za výsledek značně menší celkové množství použitého vzácného kovu. Množství použitého vzácného kovu se sníží o asi 15 až asi 30 %.

Výhodná povaha katalyzátorových pletiv podle předloženého vynálezu se projevuje také pokud jde zapalovací vlastnosti katalyzátorové náplně při kritické fázi najíždění reaktoru. V důsledku vyšší katalytické aktivity je zapalovací teplota snížena, typicky o asi 20 až asi 30 °C, a je tak značně rychleji dosaženo provozní teploty katalyzátorové náplně asi 800 až asi 950 °C. Doba potřebná

pro dosažení stabilní reakce je typicky snížena o asi 20 až asi 50 %. Emise N_2O , zejména ve fázi najíždění reakce, je tak snížena v průměru o asi 15 až asi 30 %, a výtěžek produktu je příslušně zvýšen.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Výzkumný reaktor pro oxidaci amoniaku byl provozován za podmínek typických pro středotlaké zařízení (tlak 4,0 bar, provozní teplota 860 °C, prosazení amoniaku 0,12 m³/h) vždy s katalyzátorovou náplní o průměru 12 mm s následujícími konfiguracemi.

(a) Obvyklá kombinace (podle dosavadního stavu techniky):

tři katalyzátorová pletiva pletená v jedné vrstvě z PtRh8, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 600 g/m²

jedno katalyzátorové pletivo pletené ve dvou vrstvách z PtRh8, tloušťka drátu vláken ok i vlasových vláken 0,076 mm, tloušťka pletiva 2,5 mm, hmotnost na jednotku plochy 1800 g/m²

(b) Modifikovaná kombinace (podle vynálezu):

tři katalyzátorová pletiva pletená v jedné vrstvě z PtRh8, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 600 g/m²

jedno katalyzátorové pletivo pole vynálezu pletené ve dvou vrstvách z PtRh8, tloušťka drátu vláken ok, vlasových vláken i útkových vláken 0,076 mm, tloušťka pletiva 2,5 mm, hmotnost na jednotku plochy 1800 g/m²

Zapalovací teplota katalyzátorové náplně modifikované podle vynálezu je 230 °C a tedy o 20 až 30 °C nižší než u konvenční katalyzátorové náplně. Ve fázi najíždění katalyzátorové náplně modifikované podle vynálezu jsou emise N_2O sníženy o 20 %. V obou případech se provozní teplota ustaví téměř bezprostředně po zapálení. Zatímco s katalyzátorovým pletivem podle vynálezu je dosaženo stacionárního stavu s konstantním rozdělením produktu po dosažení pracovní teploty, s konvenční katalyzátorovou náplní je toho dosaženo teprve po 0,5 až 3,5 hodinách.

Příklad 2

Průmyslový reaktor pro oxidaci amoniaku byl provozován za podmínek typických pro středotlaké zařízení (tlak 6,3 bar, provozní teplota 895 °C, prosazení amoniaku 5121 m³/h) vždy s katalyzátorovou náplní o průměru 1700 mm s následujícími konfiguracemi.

(a) Obvyklá kombinace (podle dosavadního stavu techniky):

tři katalyzátorová pletiva pletená v jedné vrstvě z PtRh5, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 600 g/m²

čtyři katalyzátorová pletiva pletená ve dvou vrstvách z PtRh5, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 1800 g/m²

celková hmotnost zabudovaného vzácného kovu byla 20,5 kg

(b) Modifikovaná kombinace (podle vynálezu):

dvě katalyzátorová pletiva pletená v jedné vrstvě z PtRh5, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 600 g/m²

tři katalyzátorová pletiva pletená ve dvou vrstvách z PtRh5, tloušťka drátu 0,076 mm, hmotnost na jednotku plochy 1800 g/m²

jedno katalyzátorové pletivo pole vynálezu pletené ve dvou vrstvách z PtRh5, tloušťka drátu vláken ok, vlasových vláken i útkových vláken 0,060 mm, tloušťka pletiva 2,5 mm, hmotnost na jednotku plochy 1800 g/m²

celková hmotnost zabudovaného vzácného kovu byla 16,5 kg

Katalyzátorová náplň podle vynálezu obsahuje celkem šest katalyzátorových pletiv, z nichž jedno je katalyzátorové pletivo podle vynálezu pletené ve dvou vrstvách s útkovými vlákny. Konvenční katalyzátorová náplň se srovnatelnou účinností obsahuje sedm pletiv, z nichž tři jsou katalyzátorová pletiva pletená v jedné vrstvě a čtyři jsou katalyzátorová pletiva pletená ve dvou vrstvách (podle EP 0 680 767). Katalyzátorová pletiva podle vynálezu vedou ke snížení celkového množství použitého vzácného kovu o 20 % z 20,5 kg 16,5 kg.

Snížení množství použitého vzácného kovu pomocí katalyzátorového pletiva podle vynálezu pleteného ve dvou vrstvách je dáno následujícími příspěvky.

Jedno katalyzátorové pletivo pletené v jedné vrstvě s tloušťkou drátu 0,076 mm a hmotností na jednotku plochy 600 g/m² a jedno katalyzátorové pletivo pletené konvenčním způsobem ve dvou vrstvách s tloušťkou drátu 0,076 mm a hmotností na jednotku plochy 1800 g/m² bylo nahrazeno jedním katalyzátorovým pletivem pole vynálezu pleteným ve dvou vrstvách s tloušťkou drátu 0,060 mm a hmotností na jednotku plochy 1600 g/m². Hmotnost je snížena o 1,816 kg (33 %), přičemž 1,362 kg (75 %) snížení hmotnosti lze přičíst

zmenšení počtu pletiv v katalyzátorové náplni a 0,454 kg (25 %) lze přičíst zmenšení tloušťky drátu v katalyzátorovém pletivu podle vynálezu, pleteném ve dvou vrstvách.

Další úspora 2,184 kg z celé katalyzátorové náplně byla dána zmenšením tloušťky drátu a hmotnosti na jednotku plochy dvou ze tří použitých konvenčních katalyzátorových dvouvrstvých pletiv.

Zapalovací teplota katalyzátorové náplně nemůže být v tomto zařízení měřena. Provozní teploty bylo dosaženo přibližně za 2 minuty. To je asi 60 % doby najíždění potřebné s konvenční katalyzátorovou náplní. Konverze amoniaku byla po dosažení provozní teploty v obou případech úplná.

Po čtyřech týdnech provozu s katalyzátorovými pletivy podle vynálezu bylo dosaženo stabilního, o 1 % zvýšeného výtěžku.

PATENTOVÉ NÁROKY

textilní tkanina

osnovní a

1. Pletené katalyzátorové pletivo obsahující útková vlákna.

2. Pletené katalyzátorové pletivo podle nároku 1, dále obsahující alespoň dvě sítě ok, přičemž uvedená útková vlákna jsou umístěna mezi uvedenými sítěmi ok. *pletovina*

3. Pletené katalyzátorové pletivo podle nároku 1, vyznačující se tím, že uvedená útková vlákna sestávají z drátů ze vzácných kovů.

4. Katalyzátorové pletivo sestávající z

- a) množství sítí ok,
- b) vlasových vláken, která spojují alespoň dvě sítě ok navzájem, a
- c) útkových vláken, která jsou umístěna mezi alespoň dvěma sítěmi ok, které jsou spojeny uvedenými vlasovými vlákny.

5. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že útková vlákna jsou vložena mezi sítěmi ok ve více než jedné rovině.

6. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že útková vlákna jsou uspořádána přibližně uprostřed mezi dvěma sítěmi ok.

7. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že útková vlákna jsou uspořádána navzájem přibližně paralelně, ve směru kolmém ke směru ok ve sítích ok.

8. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že útková vlákna jsou vložena mezi vlasovými vlákny.

9. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že vlákna ok mají průměry drátu asi 0,06 mm až asi 0,092 mm, vlasová vlákna mají průměr drátu asi 0,06 až asi 0,092 mm a útková vlákna mají průměr drátu asi 0,06 až asi 0,092 mm.

10. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že je uspořádáno až deset vlasových vláken na oko, přičemž vlasová vlákna jsou uspořádána v úhlu 0° až 50° ke směru proudění reakčních plynů.

11. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že tloušťka dvou sítí ok je asi 1,0 mm až asi 3,0 mm a hmotnost na jednotku plochy je asi 1000 až 3000 g/m².

12. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že sítě ok sestávají z vláken ok ze slitiny platina-rhodium se 4 až 12 % hmotn. rhodia nebo ze slitiny platina-paladium-rhodium se 4 až 12 % hmotn. paladia a rhodia.

13. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že vlasová vlákna sestávají ze slitiny platina-rhodium se 4 až 12 % hmotn. rhodia nebo ze slitiny platina-paladium-rhodium se 4 až 12 % hmotn. paladia a rhodia.

14. Katalyzátorové pletivo podle nároku 4, vyznačující se tím, že útková vlákna sestávají ze slitiny platina-rhodium se 4 až 12 % hmotn. rhodia nebo ze slitiny platina-paladium-rhodium se 4 až 12 % hmotn. paladia a rhodia.

15. Způsob výroby trojrozměrného katalyzátorového pletiva obsahujícího pletené dráty ze vzácného kovu ve dvou

nebo více vrstvách na plochem pletacím stroji, vyznačující se tím, že vodič útkového vlákna se vede mezi vodiči vlákna ok a vodiči vlasového vlákna.

16. Způsob podle nároku 15, vyznačující se tím, že uvedené dráty mají průměr asi 0,05 mm až asi 0,120 mm, pevnost v tahu asi 900 až asi 1050 N/mm² a mez tažnosti 0,5 až 3 %.

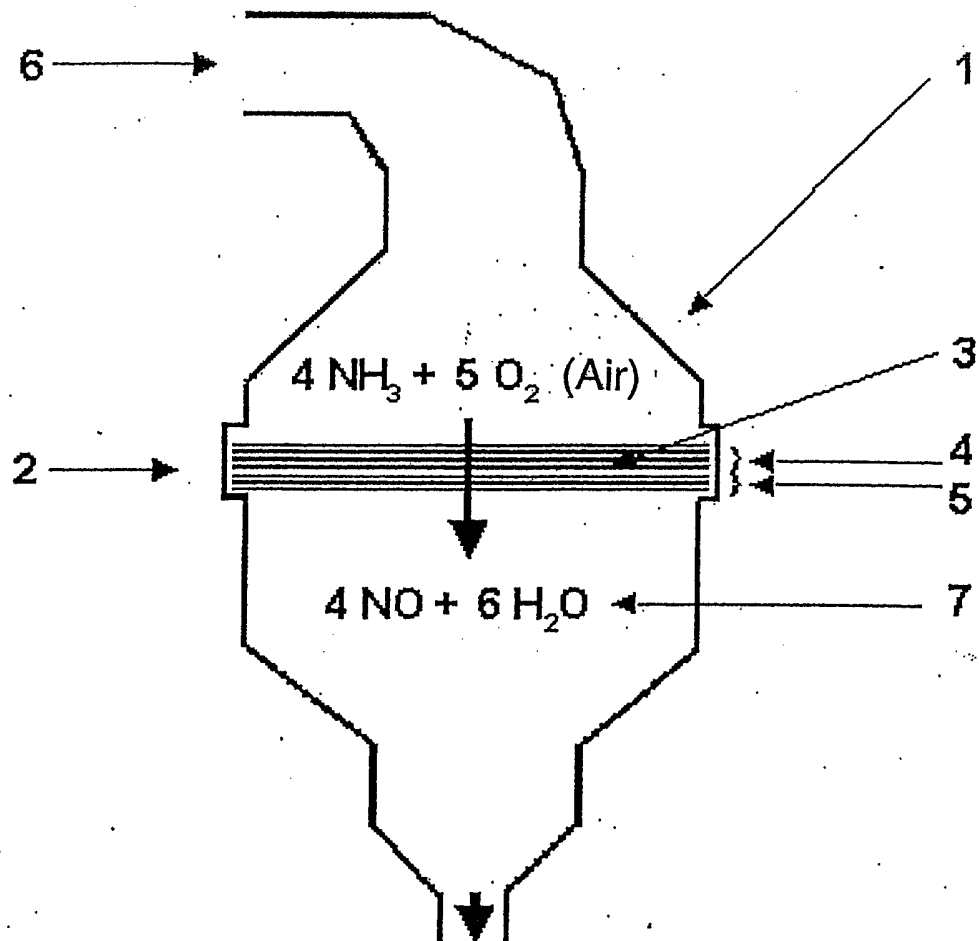
17. Způsob podle nároku 15, vyznačující se tím, že nastavení plochého pletacího stroje je mezi asi 3,63 až asi 1,81 mm pokud jde o rozteč a mezi 2 až 6 mm pokud jde o délku oka.

18. Způsob použití katalyzátorového pletiva podle nároku 1 pro heterogenně katalyzovanou reakci v plynné fázi.

19. Způsob použití katalyzátorového pletiva podle nároku 1 pro oxidaci amoniaku atmosférickým kyslíkem pro výrobu kyseliny dusičné v přítomnosti uvedeného katalyzátorového pletiva.

20. Způsob použití katalyzátorového pletiva podle nároku 1 pro reakci amoniaku s methanem v přítomnosti kyslíku pro výrobu kyseliny kyanovodíkové v přítomnosti uvedeného katalyzátorového pletiva.

OBR. 1



13.01.04

2/2

PV. 2003 - 2150

OBR. 2

