

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 281

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

- (21) Číslo přihlášky: 2000-4394
(22) Přihlášeno: 14.05.1999
(30) Právo přednosti: 25.05.1998 IT 1998MI/001155
(40) Zveřejněno: 16.05.2001
(Věstník č. 05/2001)
(47) Uděleno: 15.09.04
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 10.11.2004
(Věstník č. 11/2004)
(86) PCT číslo: PCT/IT1999/000135
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 1999/061136

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl.:⁷
B 01 D 53/56

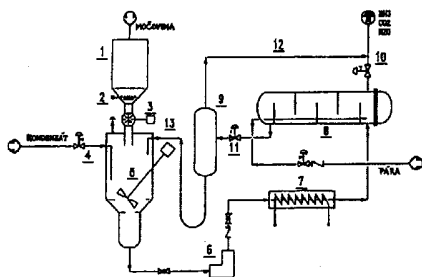
- (73) Majitel patentu:
SIIRTEC-NIGI S. P. A., Milano, IT
(72) Původce:
Lagana' Vincenzo, Milano, IT
(74) Zástupce:
JUDr. Zdeňka Korejzová, Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Způsob úpravy kouřových plynů

(57) Anotace:

Způsob úpravy kouřových plynů vstříkáváním amoniaku do proudu těchto plynů spočívá v tom, že se močovina rozpustí ve vodě za vzniku roztoku močoviny, který se pod tlakem zahřívá za vzniku roztoku močoviny udržovaného pod tlakem, rozpuštěná močovina se při vyšší teplotě a pod tlakem hydrolyzuje za vzniku roztoku, obsahujícího amoniak a oxid uhličitý, načež se tento amoniak a oxid uhličitý z hydrolyzovaného roztoku stripuje stykem s parou, takže zbývá stripovaný hydrolyzovaný roztok, směs amoniaku a oxidu uhličitého se vstříkuje do proudu kouřových plynů a hydrolyzovaný stripovaný roztok se přivádí zpět pro rozpuštění dalšího podílu močoviny po úpravě tlaku a teploty na hodnoty, kompatibilní s rozpouštěním močoviny.



CZ 294281 B6

Způsob úpravy kouřových plynů

Oblast techniky

5

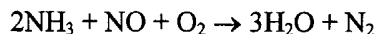
Vynález se týká způsobu úpravy kouřových plynů, zejména způsobu jejich úpravy přidáváním amoniaku. Při provádění způsobu podle vynálezu se amoniak získává hydrolyzou močoviny.

10

Dosavadní stav techniky

Je známo přidávat amoniak ke kouřovým plynům například k odstranění oxidů dusíku, které se tvoří v průběhu spalování. Reakce mezi amoniakem a oxidy dusíku v přítomnosti kyslíku vede ke vzniku dusíku a vody podle následující rovnice

15



Plynný amoniak se přivádí do proudu kouřových plynů pomocí páry, která se získává stripováním amoniaku, obsaženého ve vodném roztoku s koncentrací obvykle přibližně 30 % hmotnostních. Vodný roztok amoniaku je nutno převézt z výrobního závodu, v němž má být použit, skladovat a pak je zapotřebí neutralizovat zbývající vodu, která ještě určité množství amoniaku obsahuje před vypuštěním této vody do životního prostředí.

Roztoky amoniaku jsou v současné době klasifikovány jako toxické materiály. V důsledku toho je při jejich použití nezbytné zachovávat určitá pravidla vzhledem k vysoké těkavosti amoniaku.

Aby bylo možno se svrchu uvedených problémů vyvarovat, bylo navrhováno použití netoxických neškodných sloučenin, které za určitých reakčních podmínek mohou uvolnit amoniak. Zejména bylo navrhováno využít k tomuto účelu močovinu tak, aby se netvořily žádné vedlejší produkty. Tímto způsobem by bylo možno vyřešit problém použití vysoce toxického materiálu, prokázalo se však, že stále ještě vznikají problémy při výrobě částic močoviny s malým průměrem, zejména při pokusu rovnoměrně přivádět tento materiál do kouřových plynů.

V patentovém spisu US 5 240 688 (Von Harpe) bylo navrhováno použít jako zdroj amoniaku místo pevné močoviny produkty, odvozené hydrolyzou močoviny. Tyto produkty je možno získat zahříváním roztoku močoviny. K čištění kouřových plynů je pak možno použít celý produkt hydrolyzy, který je tvořen uhličitánem amonným, karbamátem amonným, hydrogenuhličitánem amonným a amoniakem. Tímto způsobem je možno dosáhnout redukce NO_x . Avšak jednoduché zahřívání koncentrovaného roztoku močoviny obvykle nedovoluje získat dostatečné množství produktů hydrolyzy. Uvedený patentový spis popisuje základní použití alkalického nebo kyselého prostředí nebo možnost přidání katalyzátoru. Při použití katalyzátoru a také při použití kyselých nebo alkalických látek však mohou vznikat další problémy vzhledem k přítomnosti těchto materiálů jak v zařízení pro hydrolyzu, tak v zařízení, v němž dochází k redukci oxidů dusíku.

45

Podle US 4 168 299 je možno získat produkty hydrolyzy močoviny tak, že se absorbuje stlačený oxid uhličitý do zředěného roztoku močoviny a pak se tento plyn stripuje. Při tomto postupu se užívá zředěného roztoku močoviny a zdroje stlačeného CO_2 .

Vynález si klade za úkol navrhnout způsob úpravy kouřových plynů přidáváním amoniaku jednoduchým způsobem tak, aby byly odstraněny problémy, spojené s používáním toxických materiálů.

Při takovém postupu by měl vznikat plynný amoniak in situ a mělo by být možné jej použít bez zvláštních bezpečnostních opatření a zejména bez nutnosti transportovat a skladovat velká

55

množství roztoků amoniaků a jiných toxických materiálů, jak je to nezbytné při běžných postupech. Nemělo by také docházet ke vzniku odpadních produktů, které by ještě obsahovaly amoniak.

5

Podstata vynálezu

Podstata vynálezu tvoří způsob úpravy kouřových plynů vstříkáním amoniaku do proudu těchto plynů, postup spočívá v tom, že se močovina rozpustí ve vodě za vzniku roztoku močoviny, který se pod tlakem zahřívá za vzniku roztoku močoviny, udržovaného pod tlakem, rozpuštěná močovina se při vyšší teplotě a pod tlakem hydrolyzuje za vzniku roztoku, obsahujícího amoniak a oxid uhličitý, načež se tento amoniak a oxid uhličitý z hydrolyzovaného roztoku stripuje stykem s parou, takže zbývá stripový hydrolyzovaný roztok, směs amoniaku a oxidu uhličitého se vstříkuje do proudu kouřových plynů a stripový hydrolyzovaný roztok se přivádí zpět pro rozpouštění dalšího podílu močoviny po úpravě tlaku a teploty na hodnoty, kompatibilní s rozpouštěním močoviny.

Roztok močoviny, určený k hydrolyze obsahuje obvykle 10 až 70 % hmotnostních močoviny. Hydrolyza močoviny se s výhodou provádí při teplotě v rozmezí 100 až 233 °C a při tlaku 0,1 až 3,0 x 10³ kPa. Roztok po hydrolyze a po stripování plynných produktů hydrolyzy stále ještě obsahuje 1 až 5 % hmotnostních nehydrolyzované močoviny.

25

Popis obrázku na výkresu

Na obr. 1 je znázorněn schematický diagram provádění způsobu podle vynálezu.

30

Příklad provedení vynálezu

Příklad provedení bude podrobněji popsán v souvislosti s obr. 1. Toto provedení bude popsáno pouze jako příklad a je zřejmé, že by bylo možno uskutečnit ještě řadu změn, rovněž spadajících do rozsahu vynálezu.

35

Jak je zřejmé z obr. 1, pevná močovina ve formě pelet nebo krystalků se ukládá do zásobníku 1 s dostatečnou kapacitou na alespoň 1 den kontinuální hydrolyzy. Močovina se pak přívodem 3 převádí do rozpouštěcího zařízení 4, kde se rozpouští do koncentrace jakékoliv odpadní chladicí vody, která se rovněž přivádí do rozpouštěcího zařízení 4. Rozpouštění se usnadní míchadlem 5. V případě potřeby je možno výstup ze zásobníku 1 opatřit šoupátkovým ventilem 2.

40

Takto připravený roztok močoviny ve vodě se stlačí čerpadlem 6 a předeheje na teplotu, vhodnou na hydrolyzu v předeheřivacím zařízení 7. Podle jednoho z možných provedení pracuje hydrolyzační zařízení za následujících podmínek:

Tlak	1,9 x 10 ³ kPa
Teplota	195 °C
Doba hydrolyzy	40 minut

45

Za těchto podmínek klesne koncentrace močoviny z původních 30 až 40 % hmotnostních na 1 až 5 % hmotnostních v hydrolyzovaném roztoku. Amoniak, vytvořený v průběhu hydrolyzy se stripuje z vodného roztoku předem určeným množstvím páry, která se vstříkuje do spodní části hydrolyzačního zařízení 8. Produkty hydrolyzy, obsahující amoniak, nasycený vodou a oxid uhličitý se do reakční zóny odvádějí potrubím 10. Voda expanduje přes ventil 11 a je přiváděna do separátoru 9, pracujícího za atmosférického tlaku a pak přiváděna zpět do rozpouštěcího zařízení 4. Páry, vznikající z expanze amoniaku a vody se vedou výstupním potrubím 12

50

a přidávají se k parám, získaným z hydrolyzy tak, aby nedocházelo ke znečištění životního prostředí. Voda ze separátoru 9 se vedením 13 přivádí zpět do rozpouštěcího zařízení 4 při teplotě přibližně 100 °C, takže při využití teploty této vody se močovina rozpouští na roztok s teplotou přibližně 40 °C.

5

Aby bylo lépe možno znázornit způsob podle vynálezu, bude nyní uvedeno jedno z možných provedení vynálezu na zařízení s kapacitou pro amoniak 100 kg/h a budou uvedeny další údaje o kvantitativním množství ostatních složek.

- 10 Množství močoviny, které se hydrolyzuje je 177 kg/h, množství kondenzátu, přidávaného k močovině je 87 kg/h.

Množství recyklované vody je 150 kg/h včetně přibližně 4,5 kg/h zbývající močoviny v roztoku. Roztok, vytvořený v rozpouštěcím zařízení 4 má teplotu přibližně 40 °C a koncentraci močoviny 15 přibližně 44 % a je přiváděn do čerpadla 6, kde se jeho tlak zvýší na přibližně $1,6 \times 10^3$ kPa a pak se vede do předehřívacího zařízení 7, kde se jeho teplota zvýší na 195 °C. Pak se roztok vede do hydrolyzačního zařízení 8, kde se vytvářejí produkty hydrolyzy s následujícími vlastnostmi:

Teplota	195 °C		
Tlak	$1,5 \times 10^3$ kPa		
Složení	NH ₃	100 kg/h	24,12 % hmotnostních
	CO ₂	129 kg/h	31,24 % hmotnostních
	H ₂ O	185 kg/h	44,64 % hmotnostních
	Celkem	414 kg/h	100,00 % hmotnostních

- 20 Přímý proud páry, jehož je zapotřebí v hydrolyzačním zařízení 8 k udržení stálé teploty k hydrolyze a ke stripování, je přibližně 155 kg/h.

Způsob podle vynálezu znamená podstatné zlepšení v tom smyslu, že je zapotřebí skladovat pouze močovinu, která je nejběžnějším dusíkatým hnojivem, nevyžadujícím žádná bezpečnostní 25 opatření. Postup je bezpečný a nedochází při něm ke znečištění životního prostředí ve srovnání se známým použitím roztoků amoniaku.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob úpravy kouřových plynů přiváděním amoniaku do proudu těchto plynů, **v y z n a -** 35 **č u j í c í s e t í m**, že se močovina rozpustí ve vodě za vzniku roztoku močoviny, který se pod tlakem zahřívá za vzniku roztoku močoviny, udržovaného pod tlakem, rozpuštěná močovina se při vyšší teplotě a pod tlakem hydrolyzuje za vzniku roztoku, obsahujícího amoniak a oxid uhličitý, načež se tento amoniak a oxid uhličitý z hydrolyzovaného roztoku stripuje stykem s parou, takže zbývá stripovaný hydrolyzovaný roztok, směs amoniaku a oxidu uhličitého se vstříkuje do 40 proudu kouřových plynů a hydrolyzovaný stripovaný roztok se přivádí zpět pro rozpuštění dalšího podílu močoviny po úpravě tlaku a teploty na hodnoty, kompatibilní s rozpouštěním močoviny.

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že roztok rozpuštěné močoviny 45 obsahuje 10 až 70 % hmotnostních močoviny.

3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se rozpuštěná močovina hydrolyzuje při teplotě v rozmezí 100 až 233 °C.

4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se rozpuštěná močovina hydrolyzuje při tlaku v rozmezí 0,1 až $3,0 \times 10^3$ kPa.

5. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stripovaný hydrolyzovaný roztok expanduje za vzniku par, které se spojí s amoniakem a oxidem uhličitým a vstříkují se do proudu kouřových plynů.

10

1 výkres

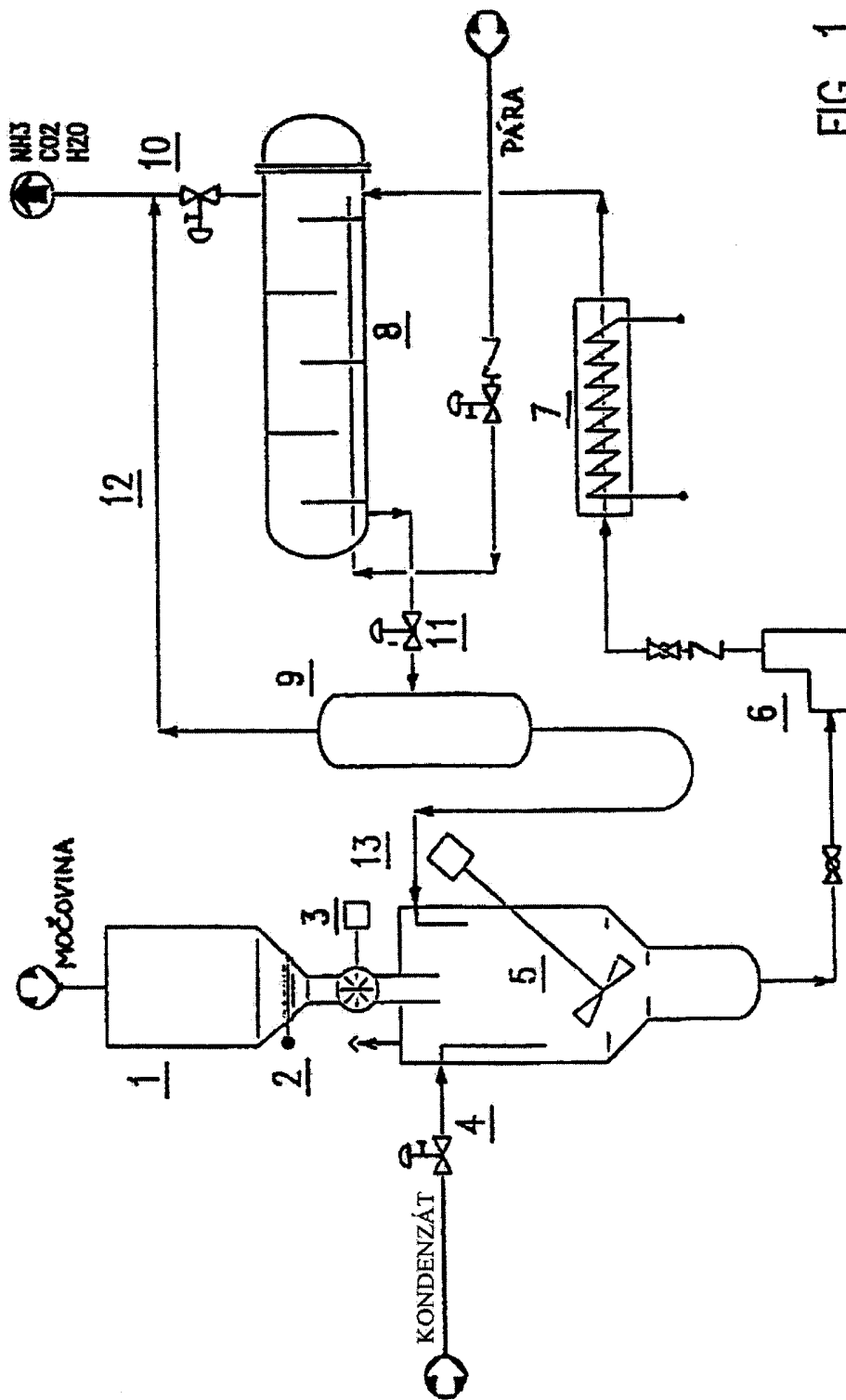


FIG. 1

Konec dokumentu