



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 186

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 06 83
(21) PV 4718-83

(51) Int. Cl.³

C 07 C 4/08,
C 07 C 11/04,
C 07 C 11/167

(40) Zveřejněno 17 09 84
(45) Vydáno 01 12 87

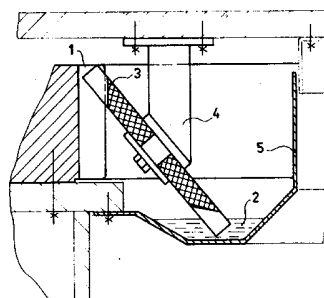
(75)
Autor vynálezu

POLA JOSEF RNDr. CSc.,
CHVALOVSKÝ VÁCLAV dr. DrSc. ing., PRAHA

(54)

Způsob současné výroby ethylénu a 1,3-butadiénu
rozkladem cyklohexanu

Způsob současné výroby ethylénu a 1,3-butadiénu rozkladem cyklohexanu, při němž se rozklad cyklohexanu indukuje fokusovaným infračerveným zářením kontinuálního CO₂ laseru o vlnové délce 10,5 až 10,8 μm v přítomnosti fluoridu sírového jako senzibilátoru infračerveného záření. Popsaný způsob je významný především tím, že může být alternativou středně teplotní pyrolýzy této sloučeniny a může se uplatnit v petrochemickém průmyslu.



Vynález se týká způsobu současné výroby ethylénu a 1,3-butadiénu rozkladem cyklohexanu.

Je známo, že ethylén a 1,3-butadién lze současně vyrábět pyrolýzou cyklohexanu (Coll. Czech. Chem. Commun. 26, 442 (1961), Neftekhimia 9, 716 (1969), Acta Chim. (Budapest) 79, 259 (1973)). Distribuce produktů při pyrolýzách uhlovodíků je ovlivňována charakterem horkých stěn reaktorů (Ind. Eng. Chem. Proc. Des. Dev. 17, 377 (1978)). Při pyrolýze cyklohexanu se výtěžek ethylénu při teplotách 900 až 1100°C pohybuje v rozmezí 0,4 až 1,2 mol na mol rozloženého cyklohexanu a výtěžek 1,3-butadienu při těchto teplotách lze v závislosti na stupni konverze zvýšit až na 0,4 mol na mol rozloženého cyklohexanu. Nevýhodou konvenční pyrolýzy je současná produkce nežádoucího koksu a methanu, jehož výtěžek je zhruba 4krát menší než výtěžek ethylenu.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob výroby ethylénu CO_2 laserem fotosenzibilovaným rozkladem cyklohexanu, který eliminuje stadia pyrolýzy probíhající na horkých stěnách reaktorů.

Způsob výroby ethylénu a 1,3-butadienu podle vynálezu umožňuje provedení rozkladu cyklohexanu převážně na ethylén a butadién a dosažení vyšších výtěžků ethylenu (1,2 až 1,4 mol na mol rozloženého cyklohexanu) a 1,3-butadiénu (0,5 až 0,7 mol na mol rozloženého cyklohexanu) než při konvenční pyrolýze. Způsob výroby též minimalizuje úbytek materiálu karbonizací, který u středně teplotních pyrolýz alkanů činí několik procent. Jeho podstata spočívá v tom, že pyrolýza cyklohexanu se indukuje fokusovaným zářením kontinuálního CO_2 laseru pracujícího na vlnové délce 10,5 až 10,8 μm s výkonem vyšším než 5 W v přítomnosti fluoridu sírového, jako senzibilátoru infračerveného laserového záření.

Podle vynálezu lze současnou výrobu ethylénu a 1,3-butadiénu fotosenzibilovaným rozkladem cyklohexanu uskutečnit ozařováním

plynné směsi cyklohexanu se senzibilátorem ve statickém nebo průtokovém zařízení, přičemž velikost horké zóny i maximální teplota tohoto objemu jsou regulovatelné volbou poměru cyklohexan/fluorid sírový. Typický laser poskytující uspokojivé výsledky je kontinuální $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{-He}$ laser o výkonu vyšším než 5 W pracujícím na vlnové délce 10,5 až 10,8 μm , jehož záření je fokusováno. Plynná směs cyklohexanu a fluoridu sírového o celkovém tlaku menším než 103 kPa, ev. při vhodných průtokových rychlostech je ve vhodné kovové nebo skleněné nádobě opatřené vstupním okénkem z materiálu propouštějícího laserové záření (NaCl, KBr, Ge, ZnSe) exponována záření laseru, přičemž probíhá laserem fotosenzibilovaný rozklad, vedoucí v krátkém reakčním čase k vysokým konverzím a vysokým výtěžkům ethylenu a 1,3-butadinu a k nízkému výtěžku methanu. Tento způsob výroby dlouhodobě zaručuje konstantní reakční podmínky a minimalizuje tvorbu aromatických sloučenin a koksu.

Uvedený způsob současné výroby ethylénu a 1,3-butadiénu fotosenzibilovaným rozkladem cyklohexanu je významný především tím, že může být alternativou středně teplotní pyrolýzy této sloučeniny a může se uplatnit v petrochemickém průmyslu.

Příklad

Skleněná nádoba válcového tvaru o délce 10 cm a vnitřním průměru 4 cm vybavená NaCl okénky byla napuštěna směsí fluoridu sírového (8 kPa) a cyklohexanu (10 kPa) a ozařována fokusovaným zářením (ohnisková vzdálenost germaniové čočky 25 cm) kontinuálního CO_2 laseru pracujícího na vlnové délce 931 cm^{-1} s výkonem 7,5 W. Analýza reakční směsi po 40 s ozařování prokázala dosažení 90 % konverze a výtěžky následujících produktů (mol na mol rozloženého cyklohexanu): ethylén (1,44), 1,3-butadién (0,56), propen (0,19), methan (0,08) a ethan (0,02).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

236 186

Způsob současné výroby ethylénu a 1,3-butadiénu rozkladem cyklohexanu, vyznačený tím, že rozklad cyklohexanu se indukuje fokusovaným infračerveným zářením kontinuálního CO_2 laseru o vlnové délce 10,5 až 10,8 μm v přítomnosti fluoridu sírového jako senzi-
bilátoru infračerveného záření.