

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 075

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F23G 5/027 (2006.01)

F23G 5/12 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31229**

(22) Přihlášeno: **19.06.2015**

(47) Zapsáno: **26.01.2016**

(73) Majitel:
NET - ENERGY spol. s r.o., Tečovice, CZ

(72) Původce:
Zdeněk Sušil, Zlín, CZ
Iouri Ganev, Wien, AT

(74) Zástupce:
Patentová a známková kancelář, Ing. Jaromír
Příkryl, Včelín 1161, 768 24 Hulín

(54) Název užitého vzoru:
Pyrolýzní zařízení

CZ 29075 U1

Pyrolýzní zařízení

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení na zpracování organických materiálů, jako je uhlí, ropné produkty, břídlíce, rašelina, dřevo, rostlinné produkty, živočišné odpady, průmyslové a komunální odpady za účelem získání různých typů kapalných a tuhých paliv, které mohou být použity při výrobě elektřiny, v tepelné energetice, v zemědělství, v průmyslu zpracování dřeva, chemickém a dalším průmyslovém odvětví.

Dosavadní stav techniky

Jsou známy pyrolýzní systémy zpracovávající bytové odpady pracující v systému více muflových pecích majících několik komor - muflí. Muflové pece (pracující bez přístupu vzduchu) mají alespoň jednu vyhřívanou pyrolýzní komoru nezávislou na jiných pyrolýzních komorách (US patent № 7 044 069 B2, F23B 7/00).

K dosažení požadovaného technického výsledku, brání nedostatečná spolehlivost pyrolýzního reaktoru a to má vliv na spolehlivost celého systému. To si vynucuje zavést do systému další systémové prvky (tepelně oxidační zařízení a další) a tím dochází ke konstrukční složitosti systému.

Další známé zařízení používající nízkoteplotní pyrolýzu pro zpracování komunálních, zemědělských a průmyslových odpadů, obsahuje společné technologické části. Sušicí reaktor, zdroj tepla a pyrolýzní reaktor jsou umístěny v dutém válcovém tělese orientovaném vodorovně a surovina se přemísťuje pomocí šnekového podavače. První a druhá pracovní komora je umístěna ve společném plášti a společně vyhřívaná. Třetí pracovní komora je umístěna na plášti v oblasti chlazení. (RU patent na užitný vzor číslo 116970 U, 2012).

Nevýhodou tohoto známého zařízení je nízká spolehlivost přenosu suroviny z horní pracovní komory do dolní části, jakož i nízká produktivita závodu, vzhledem k dlouhé době chlazení třetí pracovní komory.

Podstata technického řešení

Nevýhody známých pyrolýzních zařízení odstraňuje do značné míry pyrolýzní zařízení podle technického řešení, které obsahuje sušicí reaktor, pyrolýzní reaktor, chladicí zařízení, trubkový výměník tepla a odtahový ventilátor. Podstata technického řešení spočívá v tom, že sušicí reaktor, pyrolýzní reaktor a chladicí zařízení jsou spojeny dohromady v sérii pro plynulou dopravu organických surovin, jejich sušení, pyrolýzu a chlazení tvrdých pyrolýzních produktů. Podle výhodného provedení sušicí reaktor, pyrolýzní reaktor a chladicí zařízení jsou spolu spojeny dohromady v sérii ve vodorovné rovině, kolmé k sobě navzájem. Je výhodné jako transportní mechanismus v pohybu suroviny v sušicím reaktoru, pyrolýzním reaktoru a chladicím zařízení použít šnekové dopravníky. Je také výhodné zapojit do horní části sušicího reaktoru odtahový ventilátor pro čerpání atmosférického vzduchu podél krytu šnekového dopravníku chladicího zařízení, dále podél krytu šnekového dopravníku pyrolýzního reaktoru a dále podél krytu šnekového dopravníku sušicího reaktoru.

Výhodou technického řešení je, že v jednom pracovním zařízení jsou plynule na sobě navazující sušicí reaktor, pyrolýzní reaktor a chladicí zařízení. Pohyb suroviny zajišťují tři šnekové dopravníky. Atmosférický vzduch se podílí na všech třech procesech. Do procesu vstupuje chlazením tvrdých pyrolýzních produktů, ohřátý vzduch postupuje do pyrolýzního reaktoru, kde spolu s nezkondenzovanými pyrolýzními plyny zahřívá pyrolýzní reaktor na potřebnou pyrolýzní teplotu a dále postupuje do sušicího reaktoru, kde předává svou tepelnou energii na sušení suroviny. Tímto postupem se snižuje energetická náročnost procesu a dosahuje se vysoká výkonnost.

Objasnění výkresu

Technické řešení je blíže objasněno na obrázku 1 znázorňujícím pyrolýzní zařízení, jehož části jsou uspořádané v sérii ve vodorovné rovině, kolmé k sobě navzájem.

Příklady provedení

- 5 Pyrolýzní zařízení 10 schematicky znázorněné na obr. 1 obsahuje sušicí reaktor 1, který je tepelně izolovaný od vnějšího prostředí. Uvnitř sušicího reaktoru 1 je integrován opláštěný šnekový dopravník 1.1. Na vstup sušicího reaktoru 1 je připojen odtahový ventilátor 5. Na výstup sušicího reaktoru 1 je přiřazen pyrolýzní reaktor 2 s integrovaným opláštěným dopravníkem 2.1. K pyrolýznímu reaktoru 2 je přiřazen trubkový výměník 3 tepla s výstupem 6 kondenzovaných uhlovodíků a výstupem 7 plynných uhlovodíků, přičemž výstup 6 je veden do prostoru pyrolýzního reaktoru 2. K výstupu z pyrolýzního reaktoru 2 je přiřazeno chladicí zařízení 4 s integrovaným opláštěným šnekovým dopravníkem 4.1. Na výstupu z chladicího zařízení 4 je připojen vstup B pro přívod chladicího vzduchu. Do prostoru mezi opláštěným šnekovým dopravníkem 1.1 a stěnou sušicího reaktoru 1 je přiveden vstup 9 pro směs horkých plynů a do prostoru mezi opláštěným šnekovým dopravníkem 2.1 a stěnou pyrolýzního reaktoru 2 je přiveden vstup 9.1 pro přehřátý vzduch.

Postup pyrolýzy:

- Vstupní organická surovina jako linie A se přivádí do neznázorněné násypky šnekového dopravníku, která je integrovaná do vyhřívajícího prostoru sušicího reaktoru 1 a je tepelně izolovaná od vnějšího prostředí.

- Při pohybu suroviny uvnitř sušicího reaktoru 1, atmosférickým vzduchem nahřátého šnekového dopravníku 1.1 se surovina ohřívá a vysušuje stykem s pláštěm šnekového dopravníku 1.1. Vodní pára je odváděna z krytu šnekového dopravníku 1.1 pro další použití jako tepelná energie. Vysušená a přehřátá surovina se přivádí do šnekového dopravníku 2.1 pyrolýzního reaktoru 2. V tomto pyrolýzním reaktoru 2 dochází k termo kontaktnímu ohřevu se současným transportem přes pyrolýzní pracovní oblast, která je tepelně izolována od vnějšího prostředí.

- Paroplynová směs uhlovodíků se odvede z těla šnekového dopravníku 2.1 k následné kondenzaci na trubkách výměníku tepla 3. Odtud jsou odvedeny výstupem 7 zkondenzované kapalné uhlovodíky jako průtok C a nezkondenzované pyrolýzní plyny výstupem 6 jako průtok D. Tvrdé pyrolýzní komponenty jako průtok A odchází z tělesa šnekového dopravníku 2.1 pyrolýzního reaktoru 2 do chladicího zařízení 4 a předávají svou tepelnou energii přes stěnu krytu šnekového dopravníku 4.1 atmosférickému vzduchu k jeho dalšímu zpracování. Zahřátý atmosférický vzduch jako průtok B, postupuje z pracovní oblasti chladicího zařízení 4 do zahřáté oblasti pyrolýzního reaktoru 2 a pomáhá přitápět prostor vytápěný oxidací (hořením) nezkondenzovaných pyrolýzních plynů jako proud D z trubkového tepelného výměníku 3. Horký atmosférický vzduch jako proud B jde do tepelné oblasti sušicího reaktoru 1 a dále po odstranění škodlivých látek a komponent je vypouštěn do atmosféry.

Příklad pyrolýzy hnědého uhlí:

- Hnědé uhlí o obsahu vlhkosti 45 %, obsahu popelovin 18 % s výtěžností 58 % těkavých látek se rozdrtí na méně než 1 mm. Kontinuálně se zavádí šnekovým dopravníkem 1.1 do sušicího reaktoru 1, pak šnekovým dopravníkem 2.1 do pyrolýzního reaktoru 2 a dále šnekovým dopravníkem 4.1 do chladicího zařízení 4. Do pracovního prostoru chladicího zařízení 4 se dodává atmosférický vzduch odtahovým ventilátorem 5 při okolní teplotě. Když vzduch prochází pracovním prostorem chladicího zařízení 4 má na výstupu nad 250 stupňů Celsia. Dále se horký vzduch přivádí do topného pracovního prostoru pyrolýzního reaktoru 2 zahřátého na 550 °C spalováním nezkondenzovaných hořlavých pyrolýzních plynů se vzduchem. Na výstupu z topného pracovního prostoru pyrolýzního reaktoru 2 má vzduch teplotu 350 stupňů Celsia. Dále se horký vzduch

přivádí do tepelného pracovního prostoru sušicího reaktoru 1, ze kterého má vzduch na výstupu teplotou 150 stupňů Celsia. Vysušené hnědé uhlí má na výstupu šnekového dopravníku 1.1 sušicího reaktoru 1 teplotu 230 stupňů Celsia. Pevné produkty pyrolýzy mají na výstupu ze šnekového dopravníku 2.1 pyrolýzního reaktoru 2 teplotu 550 stupňů Celsia a na výstupu šnekového dopravníku 4.1 z chladicího zařízení 4 teplotu 180 stupňů Celsia. Množství vodní páry ze skříně šnekového dopravníku 1.1 sušicího reaktoru 1 je 420 kg na 1 tunu surového hnědého uhlí. Z 1 tuny původního hnědého uhlí získáme na výstupu 122 kg kapalných uhlovodíků, 383 kg pevných látek (polokoks a minerální složky) a 75 kg nezkondenzovaného plynného paliva.

Příklad pyrolýzy komunálního odpadu:

Technologický proces pyrolýzy je stejný jako u příkladu s hnědým uhlím. V tomto příkladu se pyrolýza aplikuje na zhutněný skládkovaný komunální odpad s vlhkostí 20 % a obsahem organických látek 60 %, rozdrčený na méně než 5 mm.

Z 1 tuny odpadu je výstup: 193 kg vodní páry, 242 kg kapalných uhlovodíků, 386 kg pevných produktů (polokoks, minerální látky a kovy) a 179 kg nezkondenzovaného plynného paliva.

V současné době je zhotoveno experimentální pyrolýzní zařízení, na kterém byly provedeny zkoušky různých organických surovin, které potvrdily vysokou spolehlivost a efektivitu v provozu pyrolýzy.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Pyrolýzní zařízení (10), obsahující sušicí reaktor (1), pyrolýzní reaktor (2), trubkový výměník tepla (3), chladicí zařízení (4), odtahový ventilátor (5) a transportní mechanismus pohybu suroviny, **vyznačující se tím**, že sušicí reaktor (1), pyrolýzní reaktor (2) a chladicí zařízení (4) jsou spojeny dohromady v sérii pro plynulou dopravu organických surovin, jejich sušení, pyrolýzu a chlazení tvrdých pyrolýzních produktů.

2. Pyrolýzní zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sušicí reaktor (1), pyrolýzní reaktor (2) a chladicí zařízení (4) jsou spolu spojeny dohromady v sérii ve vodorovné rovině, kolmé k sobě navzájem.

3. Pyrolýzní zařízení podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že jako transportní mechanismus v sušicím reaktoru (1), pyrolýzním reaktoru (2) a chladicím zařízení (4) jsou použity šnekové dopravníky (1.1, 2.1, 4.1).

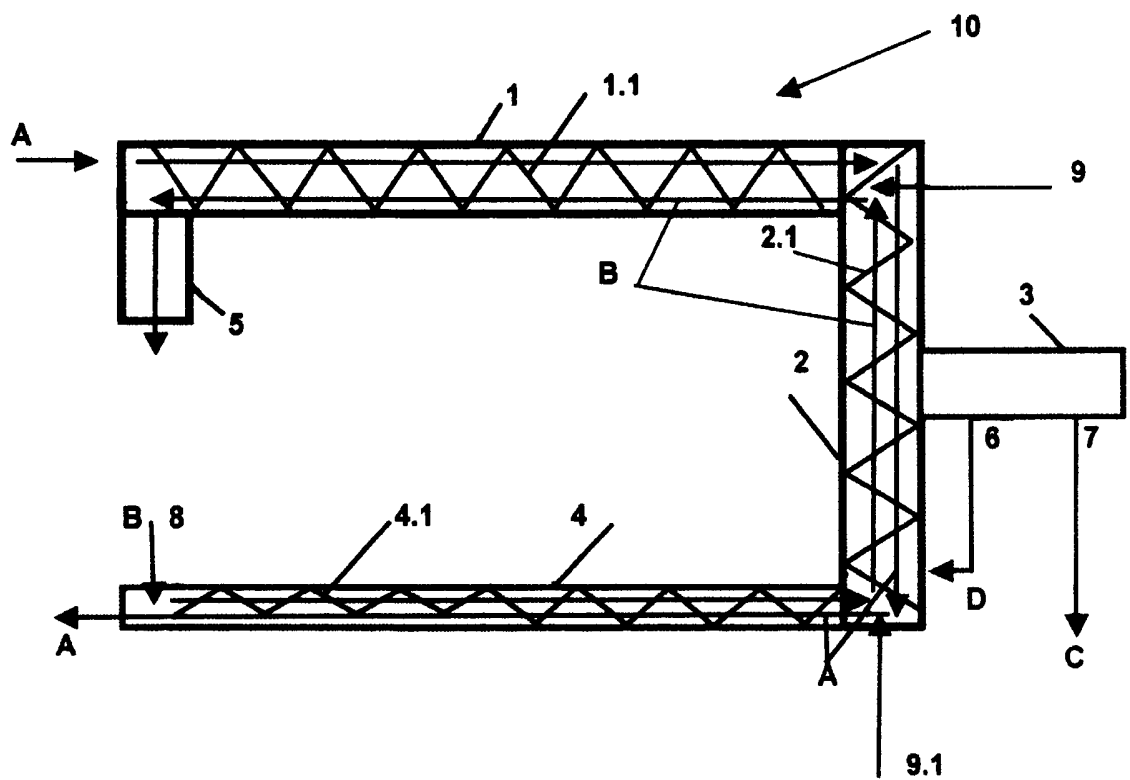
4. Pyrolýzní zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odtahový ventilátor (5) je zabudován do horní části sušicího reaktoru (1).

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 10 pyrolýzní zařízení
- 1 sušicí reaktor
- 1.1 opláštěný šnekový dopravník v sušicím reaktoru
- 2 pyrolýzní reaktor
- 2.1 opláštěný šnekový dopravník v pyrolýzním reaktoru
- 3 trubkový výměník tepla
- 4 chladicí zařízení
- 4.1 opláštěný šnekový dopravník v chladicím zařízení
- 5 odtahový ventilátor

- 5
- 6 výstup kondenzovaných uhlovodíků
 - 7 výstup plynných uhlovodíků
 - 8 vstup chladicího vzduchu
 - 9 vstup pro směr horkých plynů
 - 9.1 vstup pro předehřátý vzduch
 - A pohyb suroviny
 - B pohyb chladicího vzduchu
 - C výstup kondenzovaných uhlovodíků
 - D výstup plynných uhlovodíků.



OBR. 1

Konec dokumentu