

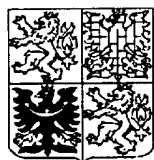
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 609

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **783-97**

(22) Přihlášeno: **13. 03. 97**

(40) Zveřejněno: **16. 09. 98**
(Věstník č. 9/98)

(47) Uděleno: **12. 11. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **13. 01. 99**
(Věstník č. 1/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

C 10 J 3/00

C 10 J 3/54

C 10 J 3/74

B 09 B 3/00

(73) Majitel patentu:

ATEKO, A. S., Hradec Králové, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Pech Jaroslav, Hradec Králové, CZ;

Chrz Vladimír Ing. CSc., Hořice v

Podkrkonoší, CZ;

Kladívko Karel Ing., Hradec Králové, CZ;

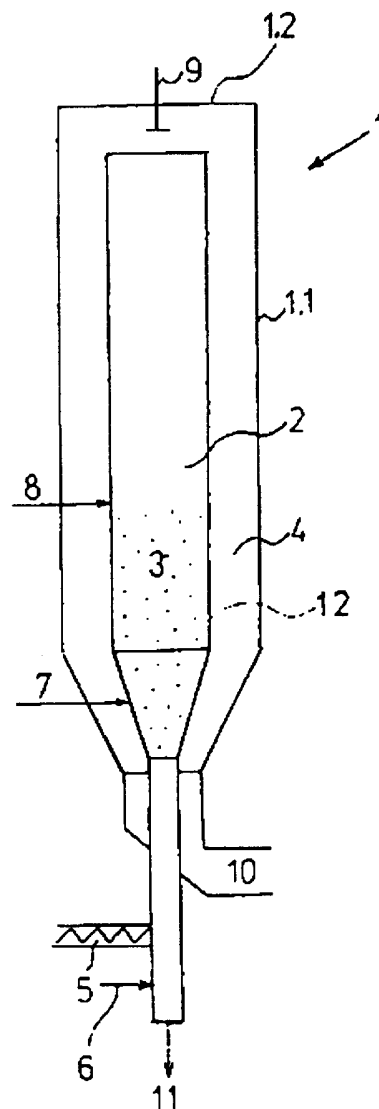
Slouka Pavel Ing. CSc., Praha, CZ;

(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby topného plynu a zařízení k
provedení tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Při způsobu výroby topného plynu ve fluidní vrstvě, zejména zplyňováním dřeva a ostatní biomasy, se zplyňovací proces nechá probíhat nejdříve při vzestupném proudění plynu, kde vzniká přebytek tepla, a vzniklý plyn se dále vede do odděleného štěpícího procesu se sestupným prouděním, do kterého se vzniklý přebytek tepla přivádí. Zařízení k provedení způsobu je tvořeno fluidním reaktorem (1) s vnitřní zplyňovací částí (2), ve které je vytvořena fluidní vrstva (3), přičemž zplyňovaný materiál se přivádí do spodního prostoru vnitřní zplyňovací části (2) přiváděcím ústrojím (5), pod kterým je umístěno přívodní hrdlo (6) hlavní části zplyňovadla. Další přívodní hrdla (7, 8) zplyňovadla jsou umístěna v různých úrovních po výšce vnitřní zplyňovací části (2) a jedno přiváděcí hrdlo (9) zplyňovadla je umístěno v blízkosti konce této vnitřní zplyňovací části (2), která je obklopena pláštěm (1.1) a vrchní stěnou (1.2) fluidního reaktoru (1). Vnitřní zplyňovací část je ohraničena tepelně vodivou stěnou (12), takže je vytvořen prstencový prostor, sloužící jako vnější štěpící část (4), do které se teplo převádí tepelně vodivou stěnou (12). Vyrobený topný plyn je odváděn odváděcím hrdlem (10) a nezplyněné zbytky materiálu výstupním hrdlem (11).



Způsob výroby topného plynu a zařízení k provedení tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby topného plynu ve fluidní vrstvě zplyňováním surovin, obsahujících uhlík, zejména dřeva a biomasy, a dále se vynález týká zařízení k provedení tohoto způsobu.

10

Dosavadní stav techniky

Zplyňování uhlíkatých materiálů ve fluidní vrstvě má řadu výhod. Jsou to především nižší nároky na úpravu vstupní suroviny a vyšší měrná produkce plynu, vztažená na průřez reaktoru. Obecně se tento postup uskutečňuje v reaktorech se stacionární nebo cirkulující fluidní vrstvou při teplotách přibližně 700 až 1000 °C. Zplyňování ve fluidní vrstvě se uskutečňuje v zařízení, jehož hlavní částí je svislý, válcový reaktor. Drobně zrněná surovina je přiváděna obvykle do dolní části reaktoru, kde se vytváří a udržuje fluidní vrstva vlivem proudění zplyňovadla a vznikajícího plynu ve směru zdola nahoru. Rychlost proudění, nutná pro vytvoření stabilní fluidní vrstvy, je podmiňována vlastnostmi suroviny, jako je granulometrie a zdánlivá měrná hmotnost. Zplyňovadlo, obsahující kyslík, jako například vzduch nebo kyslík s vodní párou, je přiváděno do reaktoru a vzniklý plyn, unášející prach, jemný popel a část málo zreagované suroviny, je odváděn ve vrchní části reaktoru a hrubý popel je odváděn spodem reaktoru. Fluidní vrstva zabírá obvykle 1/4 až 1/3 výšky reaktoru. Zbylý prostor nad ní slouží k dokončení štěpení (rozkladných reakcí) vyšších uhlovodíků a dochází zde také k ustavování rovnováhy v plynu. Výška fluidní vrstvy i výška štěpicího prostoru nad ní, potřebná pro zajištění potřebné doby zdržení plynu v reaktoru, souvisí s reakčními podmínkami v reaktoru a vlastnostmi zplyňované suroviny. Ve spodní části reaktoru je přebytek tepla, který vede ke zvyšování teploty v loži až nad teploty měknutí a tavení popela, ke vzniku škváry a k zaškvárování reaktoru. Naopak v důsledku tepelných ztrát a endotermických reakcí dochází v horní části reaktoru k poklesu teploty, což vede k poklesu rozkladu vyšších uhlovodíků a k zadehtování následných filtrů a výměníků tepla. Aby se teplota udržela na potřebné úrovni, přidává se k plynu další okysličovadlo (vzduch, kyslík), čímž se část plynu spálí a jeho teplota znovu vzroste. V důsledku toho se zhoršuje kvalita plynu. Je známa konstrukce reaktoru, kdy jeho válcová část přechází v dolní části do kuželového zúžení. Toto řešení je používáno v případě, kdy spodem reaktoru se přivádí pouze část z celkového množství zplyňovadla. Je rovněž znám reaktor, který se v horní části rozšiřuje, čímž se snižuje rychlost proudění, zvyšuje se doba zdržení a částečně se tak snižuje výška reaktoru.

Nevýhodou těchto popsaných řešení je velká výška reaktoru, která se pohybuje v rozmezí 10 až 20 m. Tato nevýhoda se stává tím výraznější, čím je menší výkon reaktoru, protože průřez a výkon reaktoru jsou přímo úměrné, přičemž výška reaktoru je výkonem ovlivněna jen nevýrazně. Pro malé jednotky tak vychází úzký a vysoký reaktor. Nevýhodou takové konstrukce je velký poměr povrchu reaktoru k objemu reaktoru, což se projevuje relativně velkými ztrátami tepla a velkými požadavky na kvalitu a množství izolačního materiálu. Přitom dochází k poklesu teploty plynu, nadměrnému přidávání okysličovadla, částečnému spalování plynu a snižování jeho výhřevnosti. Další nevýhodou je potom vysoká a relativně nákladná nosná konstrukce reaktoru a některých bezprostředně navazujících zařízení.

Podstata vynálezu

5 Tyto nevýhody jsou odstraněny způsobem výroby topného plynu ve fluidním loži podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zplyňovací proces probíhá nejdříve při vzestupném proudění plynu, kde vzniká přebytek tepla, a vzniklý plyn se dále vede do odděleného štěpicího procesu se sestupným prouděním, kam se přebytek tepla přivádí. Zavedením tohoto způsobu dojde ke zlepšení kvality vyráběného plynu a současně se využije přebytečného tepla, vzniklého při zplyňovacím procesu, probíhajícím při vzestupném proudění plynu.

10 Zařízení k provedení způsobu je tvořeno fluidním reaktorem s vnitřní zplyňovací částí, která je obklopena vnější štěpicí částí, přičemž obě tyto části jsou odděleny tepelně vodivou stěnou a ve vrchní části fluidního reaktoru jsou propojeny. Ve vnitřní zplyňovací části dochází ke vzestupnému proudění plynu a ve vnější štěpicí části plyn proudí sestupně. Tepelně vodivá stěna přitom převádí přebytečné teplo z vnitřní zplyňovací části do vnější štěpicí části, přičemž plyn
15 přechází z vnitřní zplyňovací části do vnější štěpicí části propojením ve vrchní části fluidního reaktoru, které je vytvořeno mezerou mezi horním okrajem tepelně vodivé stěny a vrchní stěnou reaktoru. Tímto provedením je umožněno snížení nutné výšky fluidního reaktoru až na polovinu při zachování potřebného reakčního objemu. Tím se podstatně sníží poměr vnějšího povrchu reaktoru k jeho objemu, což se projeví snížením relativní velikosti ztrát tepla, vztažených na výkon jednotky při snížení požadavků na množství materiálu, potřebného na vnější tepelnou izolaci fluidního reaktoru. Další výhodou je snížení celkové výšky nosné konstrukce reaktoru. Ve výhodném provedení je tepelně vodivá stěna tvořena ocelovým válcem, který je alespoň na jedné straně opatřen žáruvzdornou vyzdívkou. Ocelový válec tak s velikou účinností převádí teplo z vnitřní zplyňovací části, kde je jeho přebytek, do vnější štěpicí části, kde je tepla
25 nedostatek. Žáruvzdorná vyzdívka ocelový válec chrání před propálením a současně akumuluje teplo. Hlavní část zplyňovadla je přiváděna spodem do vnitřní zplyňovací části a další části zplyňovadla jsou potom přiváděny na několika úrovních výšky této vnitřní zplyňovací části a poslední přívod zplyňovadla je umístěn centrálně v blízkosti horního konce vnitřní zplyňovací části. Hlavní přívodní hrdlo zplyňovadla je proto umístěno ve spodním prostoru vnitřní
30 zplyňovací části, další přívodní hrdla zplyňovadla jsou umístěna na několika úrovních výšky vnitřní zplyňovací části a poslední přívodní hrdlo zplyňovadla je umístěno centrálně v blízkosti horního konce vnitřní zplyňovací části, zpravidla nad tímto horním koncem. Tak je dosaženo rovnoměrného rozložení přívodu zplyňovadla a umístěním posledního přívodního hrdla nad horním koncem vnitřní zplyňovací části je usnadněn rovnoměrný a optimální průběh reakce ve
35 vnější štěpicí části fluidního reaktoru.

Přehled obrázků na výkresech

40 Zařízení k provedení způsobu podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Příklad provedení vynálezu

45 V jednom z výhodných uplatnění způsobu podle vynálezu zplyňovací proces probíhá při vzestupném proudění plynu, přičemž hlavní část zplyňovadla je do tohoto procesu přivedena pod přívodem zplyňované hmoty. Zplyňování probíhá ve vznosu a při vzestupném proudění plynu je do procesu ještě dvakrát přidáno zplyňovadlo. Poslední část zplyňovadla se přidává při obrácení proudění plynu, kdy nastává jeho sestupné proudění, při kterém probíhá štěpicí proces, kterému
50 je dodáváno teplo ze zplyňovacího procesu, probíhajícího při vzestupném proudění plynu.

Zařízení k provedení způsobu podle vynálezu je tvořeno fluidním reaktorem 1, sestávajícím z vnitřní zplyňovací části 2, jejíž prostor je ohraničen tepelně vodivou stěnou 12, která je vytvořena ocelovým válcem, jehož stěny jsou opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou. Tepelně vodivá

stěna 12 je obklopena pláštěm 1.1, přičemž mezi tepelně vodivou stěnou 12 a pláštěm 1.1 je tak vytvořen prstencový prostor, tvořící vnější štěpicí část 4. Ocelový válec tepelně vodivé stěny 12 přechází ve spodní části do kuželového tvaru a dále do výstupního hrdla 11 nezplynělých zbytků, které při uzavření tvoří rovněž vstupní hrdlo, neboť je na něj napojeno přírodní ústrojí 5 zplyňovaného materiálu. Výstupní hrdlo 11 je pod napojením přírodního ústrojí 5 opatřeno přírodním hrdlem 6 hlavní části zplyňovadla. V kuželové části tepelně vodivé stěny 12 je vyústěno další přírodní hrdlo 7 zplyňovadla a nad ním ve válcové části tepelně vodivé stěny 12 přírodní hrdlo 8 zplyňovadla. Poslední přírodní hrdlo 9 zplyňovadla je umístěno v ose fluidního reaktoru 1 nad koncem tepelně vodivé stěny 12. Plášť 1.1 fluidního reaktoru 1 opisuje tvar tepelně vodivé stěny 12 a ve spodní části přechází do odváděcího hrdla 10 topného plynu.

Funkce zařízení je následující: Zplyňovaný materiál je přiváděn přírodním ústrojím 5 do uzavřeného výstupního hrdla 11, do kterého je přivedena přírodním hrdlem 6 rovněž hlavní část zplyňovadla, přičemž další část zplyňovadla je přivedena přírodním hrdlem 7, přičemž se vytvoří fluidní vrstva 3, ve které probíhá zplyňovací proces se vzestupným prouděním plynu, do kterého je ve vnitřní zplyňovací části 2 přivedena přírodním hrdlem 8 další část zplyňovadla. Plyn postupuje směrem nahoru a po výstupu z vnitřní zplyňovací části 2 je jeho směr proudění obrácen směrem dolů působením horní stěny 1.2 fluidního reaktoru 1, přičemž v místě této změny směru je současně do procesu přivedena další část zplyňovadla přírodním hrdlem 9. Plyn sestupuje směrem dolů ve vnější štěpicí části 4, přičemž pobíhá štěpicí proces za působení tepla, přivedeného tepelně vodivou stěnou 12, a ve spodní části fluidního reaktoru 1 je vyrobený topný plyn odveden odváděcím hrdlem 10. Nezplynělé zbytky materiálu jsou odvedeny výstupním hrdlem 11.

25

Průmyslová využitelnost

Využití způsobu a zařízení je určeno zejména pro zplyňování dřeva a ostatní biomasy a to jak pro malé, tak i pro větší výkony.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

35

1. Způsob výroby topného plynu ve fluidní vrstvě zplyňováním surovin, obsahujících uhlík, zejména dřeva a biomasy, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zplyňovací proces se nechá probíhat nejdříve při vzestupném proudění plynu, přičemž vzniká přebytek tepla, a vzniklý plyn se dále vede do odděleného štěpicího procesu se sestupným prouděním, do kterého se vzniklý přebytek tepla přivádí.

40

2. Zařízení k provedení způsobu podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je tvořeno fluidním reaktorem (1) s vnitřní zplyňovací částí (2), která je obklopena vnější štěpicí částí (4), přičemž obě tyto části (2, 4) jsou odděleny tepelně vodivou stěnou (12) a ve vrchní části fluidního reaktoru (1) jsou propojeny.

45

3. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tepelně vodivá stěna (12) je tvořena ocelovým válcem, který je alespoň na jedné straně opatřen žáruvzdornou vyzdívkou.

50

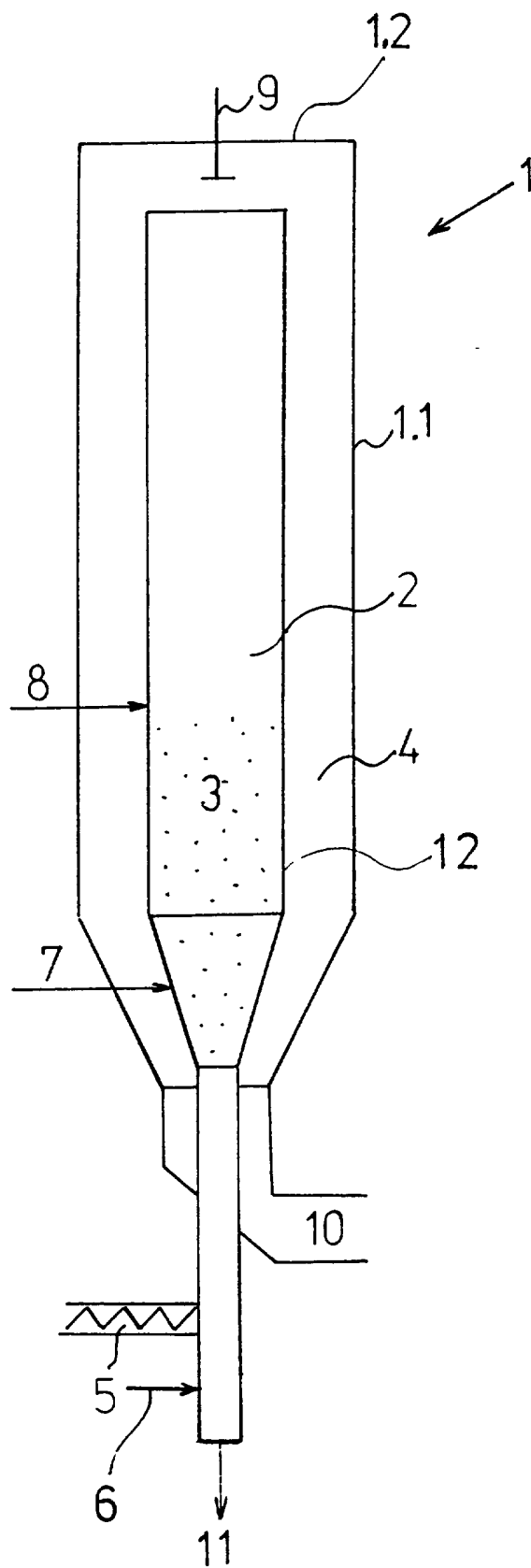
4. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že do spodního prostoru vnitřní zplyňovací části (2) je zaústěno hrdlo (6) přívodu hlavní části zplyňovadla a na několika úrovních výšky vnitřní zplyňovací části (2) jsou zaústěna další přírodní hrdla (7, 8) zplyňovadla.

5. Zařízení podle nároku 2 nebo 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v blízkosti horního konce vnitřní zplyňovací části (2) je centrálně umístěno přívodní hrdlo (9) zplyňovadla.

5 6. Zařízení podle nároku 5 **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přívodní hrdlo (9) zplyňovadla je umístěno nad horní konec vnitřní zplyňovací části (2).

10

1 výkres



Konec dokumentu