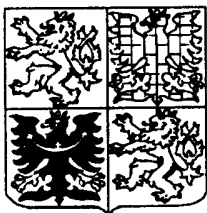


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 08.08.94
(32) 19.08.93
(31) 93/4327953
(33) DE
(40) 12.06.96

(21) 394-96

(13) A3

6(51)

C 10 B 53/00

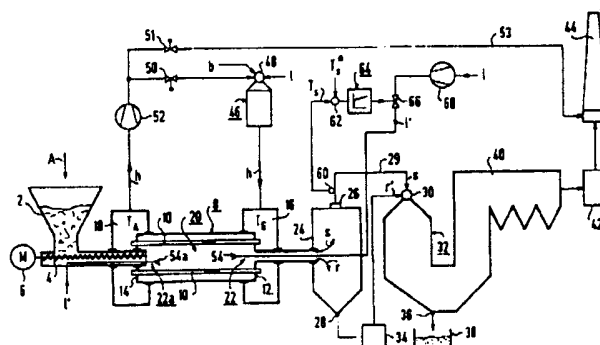
C 10 B 1/10

(71) SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, München, DE;

(72) May Karl, Bad Vilbel, DE;
Tratz Herbert, Ottensoos, DE;
Engelhardt Reiner, Effeltrich, DE;

(54) Zařízení pro spalování odpadu a způsob
provozování tohoto zařízení

(57) Zařízení má pyrolýzový reaktor (8), který obsahuje první topící zařízení (20) pro nepřímé základní vyhřívání odpadu (A) a druhé topící zařízení (22, 22a) pro přímý ohřev odpadu (A) pomocí zvláštního nosiče energie (b) nebo odpadním teplem z kouřového plynu (R) vysokoteplotního reaktoru (32) pomocí přivádění vzduchu do pyrolýzového reaktoru (8). Pyrolýzový reaktor (8) přemění odpad (A) na doutný plyn (s) a pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy (r). Tyto dvě substance (s, r) jsou přivedeny do vysokoteplotního reaktoru (32) ke spálení.



01-135-96-Če

URAD REPUBLIKY VLASTNOSTI	09 II 96	0000089	č.j.
---------------------------------	----------	---------	------

Zařízení pro tepelné odstraňování odpadů a postup ~~provozu takové~~
ho zařízení

Oblast techniky

Vynález se týká postupu pro provoz zařízení pro tepelné odstraňování odpadu s pyrolýzovým reaktorem, který má první topicí zařízení pro nepřímé vytápění odpadu v pyrolýzovém reaktoru, který má druhé topicí zařízení pro přímé vytápění odpadu v pyrolýzovém reaktoru napájením vzduchem a který přeměňuje odpad na doutný plyn a pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy a ve vysokoteplotním reaktoru je při nejmenším spálena zbytková hmota pyrolýzy. Vynález se dále rovněž týká takového zařízení pro tepelné odstraňování odpadu. Je obzvláště použitelné v oblasti odstraňování odpadu po použití postupu spálení doutnání.

Dosavadní stav techniky

V oblasti odstraňování odpadu se stal známým tak zvaný postup spálení doutnání. Postup a za ním pracující zařízení pro tepelné odstraňování odpadu je popsáno např. v EP-A-O 302 310, jakož i v DE-A-38 30 153. Zařízení k tepelnému odstraňování odpadu postupem spálení doutnání obsahuje jako podstatnou část pyrolýzový reaktor a vysokoteplotní spalovací komoru. Pyrolýzový reaktor přeměňuje odpad, naložený na transportní zařízení odpadu, na doutný plyn a zbytkovou hmotu pyrolýzy. Doutný plyn jakož i zbytková hmota pyrolýzy po příhodném zpracování se potom přivedou k hořáku ve vysokoteplotní spalovací komoře. Zde vznikne roztavená tekutá struska, která je odebrána odtahem a která má po ochlazení sklovitou formu. Vzniklý kouřový plyn je přiveden kouřovodem do komínu jako výpuště. V tomto kouřovodu je vestavěn zvláště generátor páry, využívající odpadní teplo, prachové filtrační zařízení a čisticí zařízení pro kouřový plyn. V kouřovodu se dále nachází sací dmychadlo. Toto slouží k udržování podtlaku, i když

malého, v pyrolýzovém bubnu. Tímto podtlakem se znemožní, aby doutný plyn vystoupil kruhovými těsněními pyrolýzového bubnu ven do okolí.

Ukázalo se, že v provozu při vstupu doutného plynu a zbytkové hmoty pyrolýzy nepanují ve vysokoteplotní spalovací komoře stálé poměry. V závislosti na složení přivedeného odpadu do pyrolýzového reaktoru kolísá vlhkost doutného plynu a výhřevnost doutného plynu, ale také zbytkové hmoty pyrolýzy. To znamená, že nabídka energie podléhá ve spalovací komoře kolísání. Současně se mění energetická potřeba v pyrolýzovém reaktoru. Jinými slovy: Nabídka tepla ve spalovací komoře a potřeba energie v pyrolýzovém reaktoru závisí na druhu a podstatě odpadu. Je-li např. k dispozici odpad s vysokou výhřevností s malou vlhkostí, stoupá nabídka energie ve spalovací komoře a v pyrolýzovém reaktoru klesá potřeba energie, která je potřebná k doutnání odpadu. Je-li na druhé straně k dispozici odpad s nízkou výhřevností a vlhký, klesá nabídka energie ve spalovací komoře a stoupá potřeba energie v pyrolýzovém reaktoru.

Praktická zkušenost naučila, že by měly být nastaveny nebo drženy v širokém rozsahu konstantní provozní parametry v pyrolýzovém reaktoru a ve spalovací komoře. Zvláštní význam má to, aby přes proměnné složení odpadu bylo vždy postaráno o to, aby pro odpad v pyrolýzovém reaktoru bylo k dispozici dostatečné množství tepla pro doutnání (pyrolýzu).

V DE-A-38 15 187 je popsáno zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, ve kterém je odpad ohříván v pyrolýzovém reaktoru nepřímo prostřednictvím v jeho podélném směru umístěné topné roury protékané topicím plynem. Topicím plynem je vzduch, který je ohříván výměníkem tepla umístěným ve vysokoteplotním reaktoru a který je proháněn v okruhu řečenou topnou rourou dmychadlem. V tomto topném okruhu je ještě výměník tepla, který slouží k řízenému odběru nepotřebného tepla. Tímto způsobem obdrží pyrolýzový reaktor prostřednictvím topicího plynu aktuální potřebě odpovídající na-

bídku tepelné energie, zatím co teplotní podmínky jsou v následné spalovací komoře vysokoteplotního reaktoru udržovány regulačním obvodem konstantní. Nyní se ukázalo, že zmíněný výměník tepla, který je vázán s vysokoteplotním reaktorem, je relativně drahý a nákladný, protože se má vytvořit pro velmi vysoké teploty, které mohou být např. 520 ° až 800 °C. Cílem je cenově výhodnější vytvoření topení pyrolýzového reaktoru (doutného bubnu).

Postup a zařízení na počátku zmíněného druhu je známé z obr. 3 EP-A-O 360 052. Podle toho je pyrolýzový reaktor opatřen prvním topicím zařízením pro nepřímé vytápění odpadu a druhým topicím zařízením pro přímé vytápění odpadu. První topicí zařízení pro nepřímé vytápění obsahuje opět množství paralelních topných rour pro tam a zpět proudící nosné medium tepla, jako je např. teplý olej, horká voda, nasycená pára nebo směs vody a páry. Toto nosné medium tepla proudí v okruhu systémem výměníku tepla. Toto první topicí zařízení je uspořádáno jen ve vstupní oblasti odpadu vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru. Druhé topicí zařízení pro přímé ohřívání odpadu obsahuje vzduchový napáječ, který reguluje vzduch napájený do prostoru doutnání. Toto druhé topicí zařízení je uspořádáno v oblasti vstupu a/nebo výstupu odpadu vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru. Inverzní plamen leží v provozu v oblasti výstupu. Pyrolýzový reaktor (doutný buben) se může za účelem převrácení vloženého odpadu otáčet pomocí pohonného motoru kolem ústřední osy. Pracuje při 300 °C až 600 °C a je ve velkém rozsahu provozován bez přítomnosti kyslíku, to znamená v redukční atmosféře, a vyrábí kromě vodní páry a těkavého doutného plynu také pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy. - V tomto spisu je také na obr. 2 uvedena forma provedení, ve kterém je zaručeno přímé topení částečným spalováním doutného plynu, vznikajícího v pyrolýzovém reaktoru přívodem předehřátého nebo studeného vzduchu stacionárně uspořádanými rourami různé délky, které mají vždy na svém konci několik otvorů nebo trysek, které fungují jako hořáky. V přívodech vzduchu k rourám jsou regulovatelné ventily, kterými se vždy dá nastavit nebo regulovat dodávka vzduchu do otvorů (trysek). Dodávkou vzduchu děrovanými, pevně stojícími rourami

a řízením prostřednictvím ventilů je možné zónové dávkování uvnitř oblasti doutnání. Přiváděný vzduch může přitom být vždy regulován v závislosti na potřebě. Tím může být také regulována v jednotlivých zónách doutnání dodávka energie pro doutnání odpadu v závislosti na potřebě, to znamená přizpůsobena složení odpadu. Pak v oblasti otvorů (trysek) vzniknou inverzní plameny, které vedou k přímému vyhřívání odpadu, nacházejícího se pod nimi. - V obou formách provedení podle obr. 2 a 3 je vždy prakticky celé potřebné množství tepla pro doutnání přivedeno příslušným topicím zařízením. To může být velmi zdlouhavé.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je poskytnout postup a zařízení na počátku uvedeného druhu, u kterého vytápění odpadu v pyrolýzovém reaktoru probíhá levně a jednoduše.

Vynález se zakládá na úvaze, že tohoto se může dosáhnout rozdělením vytápění na základní ohřívání, které poskytne mnohem větší část potřebného vytápění, a dodatečné ohřívání, které poskytne menší část.

Uvedený úkol je řešen co se týče postupu podle vynálezu:

- a) základním ohříváním odpadu prvním topným zařízením a
- b) dodatečným ohříváním odpadu přiměřeným potřebě druhým topným zařízením přivedením vzduchu do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru.

V uvedeném stavu techniky podle EP-A-0 360 052 není počítáno s takovým rozdělením základního a dodatečného ohřívání. Nadto je vždy zcela specificky počítáno s prvním topným zařízením pro vstupní oblast odpadu a s druhým topným zařízením pro výstupní oblast odpadu. Podle vynálezu naproti tomu jde o to, zásobit pyrolýzový reaktor v jeho průřezu a zpravidla také po celé jeho délce základním ohříváním a dodatečným ohříváním přiměřeným potřebě.

Při tom se bude přednostně postupovat tak, že vzduch bude do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru přiváděn regulovaným způsobem tak, že teplota doutného plynu zůstane ve velkém rozsahu konstantní.

Vzduch může principiálně být přiveden do vstupní oblasti odpadu, do výstupní oblasti odpadu nebo do obou oblastí.

Je výhodné, když vzduch je přiveden buď v chladném nebo předeřhřátém stavu do výstupní oblasti odpadu pyrolýzového reaktoru. Tím se může zaručit rychlá regulace. Principiálně se ale také může, jak bylo zmíněno, napájet studený nebo předeřhřátý vzduch, za účelem částečného spálení doutného plynu a/nebo zbytkové doutné hmoty ve vstupní oblasti odpadu, do chladného konce bubnu v reakčním prostoru.

K základnímu ohřívání odpadu se může používat tepelná energie, která

- a) je vyrobena odděleně pomocí energetického nosiče a/nebo
- b) je odebráno odpadní teplo vysokoteplotnímu reaktoru.

Uvedený úkol je, co se týče zařízení pro tepelné odstraňování odpadu podle vynálezu, řešen tak, že první topicí zařízení má alespoň jeden hořák napájený vzduchem a nosičem energie. Tento by měl svým plamenem překrývat větší část vnitřního prostoru, přednostně ve výstupní oblasti odpadu.

Přednostní další utváření jsou uvedena v subnárocích.

Přehled obrázků na výkresech

- ; Příklady provedení vynálezu jsou blíže vysvětleny v následujících připojených třech obrázcích. Stejně stavební části jsou opatřeny stejným vztažným označením. Uvádí se:

na obr. 1 zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, u kterého první topicí zařízení zahrnuje procházející topicí roury a jeden zvláštní hořák v topicím okruhu;

na obr. 2 zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, u kterého první topicí zařízení zahrnuje opět procházející topicí roury a jeden generátor horkého plynu v topicím okruhu; a

na obr. 3 zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, u kterého první topicí zařízení zahrnuje rovněž procházející topicí roury tentokrát ale zahrnuje parní předehříváč vzduchu v topicím okruhu, napájený generátorem páry, využívajícím odpadní teplo.

Příklady provedení vynálezu

Podle obr. 1 je pevný odpad A přiveden přiváděcím a podávacím zařízením 2 a naspávací spirálou 4, poháněnou motorem 6, do pyrolýzového reaktoru 8. Tento pyrolýzový reaktor 8 je v tomto případě vytvořen jako pyrolýzový a doutný buben a je otočný kolem podélné osy (hnacím prostředkem, který není uveden). Pyrolýzový reaktor 8 obsahuje množství vzájemně paralelních topicích rour 10, které se rozprostírají mezi dny rour 12, 14 v jejich podélném směru. Pyrolýzový reaktor 8 s vnitřními rourami má po jedné jednostranně uložené vpusti 16 a výpusti 18 pro topicí plyn h. Vstupní teplota topicího plynu h je označena T_e a výstupní teplota T_a . Stavební části 10 až 18 jsou součástí prvního topicího zařízení 20, které slouží k nepřímému vytápění odpadu A ve vnitřním prostoru pyrolýzového reaktoru 8. Kromě toho je opatřeno ještě jedno druhé topicí zařízení 22 a/nebo 22a, které slouží k přímému vytápění odpadu A ve vnitřním prostoru vefukováním vzduchu 1'. Pyrolýzový reaktor 8 pracuje při nastavitelné teplotě v rozsahu od 300 °C až 600 °C. Provozuje se v širokém rozsahu bez přístupu kyslíku a vyrábí kromě doutného plynu dále pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy r.

Pyrolýzový reaktor 8 je napojen na výchozí nebo vynášecí straně na vynášecí zařízení 24, které je opatřeno odtahovým hrdlem 26

doutného plynu pro odvod doutného plynu s a výstupem 28 zbytkové hmoty pyrolýzy pro odvod pevné zbytkové hmoty pyrolýzy r.

Plynové vedení doutného plynu 29 napojené na odtahové hrdlo 26 je spojeno s hořákem 30 vysokoteplotního reaktoru 32. Zbytková hmota r je podrobena vhodnému zpracování, např. oddělení určitých složek a rozemletí v zpracovávajícím zařízení 34 zbytkové hmoty. Zpracovaná zbytková hmota r' je přivedena stejně tak jako doutný plyn s k hořáku 30. Zde proběhne spálení, přičemž se dosahuje teploty 1200 °C a více a doby prodlení plynu od 1 do 5 vteřin. Vysokoteplotní reaktor 32 je opatřen odtahem 36 k odvodu roztavené tekuté strusky, která při ochlazení v nádobě 38 sklovitě ztuhne.

Kouřové plyny, odvedené z vysokoteplotního reaktoru 32, jsou přivedeny ke kotli, využívajícímu odpadní teplo, nebo ke generátoru páry 40, využívajícímu odpadní teplo. Zde budou ochlazeny na požadovanou vstupní teplotu dále připojeného čistícího zařízení 42 kouřového plynu. Vyčištěný kouřový plyn může být potom komínem 44 vypuštěn do okolí.

Zvláštní význam má nyní to, že pro nepřímé vytápění pyrolýzového reaktoru 8 uvažovaný topicí plyn h je vyroben spalovacím zařízením 46, např. kanálovým hořákem. Jeho hořáku 48 je přiveden vzduch 1 stejně jako nosič energie nebo palivo b, např. olej nebo zemní plyn. Pomocí přepínacího zařízení nebo ventilu 50 je možné uzavřít spalovací zařízení 46 v topicím okruhu. V tomto topicím okruhu se nachází také dmychadlo 52, které může být na příklad připojeno přímo na výpusť 18. Topicí plyn h, ochlazený na výstupní teplotu T_A , může být také podle volby předán ventilem 51 a odváděcím potrubím 53 zcela nebo částečně do komínu 44.

V tomto příkladu provedení je vstupní teplota T_E topicího plynu h asi 440 °C a výstupní teplota T_A asi 220 °C. Bez zmíněného vefukování vzduchu prostřednictvím druhého topicího zařízení 22 a/nebo 22a by byla ve vnitřním prostoru pyrolýzového reaktoru 8

teplota doutnání asi 400 °C. Vstupní šetření ukázala, že tato teplota může být pro doutnání příliš nízká. Odpad potom nemůže plně doutnat, takže se neuskuteční úplná výměna energie. Aby se obešla tato nevýhoda, je základní ohřívání odpadu A prvním topicím zařízením 20 přiměřeně potřebě překryto dodatečným ohříváním odpadu A druhým topicím zařízením 22, 22a přivedením vzduchu 1' do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru 8. Toto napájení vzduchem 1' vede např. ke stoupnutí teploty T od 50 °C, takže ve vnitřním prostoru pyrolýzového reaktoru 8 je teplota doutnání od 450 °C. Tato teplota všeobecně stačí k úplné karbonizaci.

Druhé topicí zařízením 22, 22a zahrnuje jednu nebo více vzduchových vpustí nebo trysek 54, 54a pro řízený přidávaný vzduch 1'. Je-li k dispozici více těchto vzduchových vpustí 54, 54a, pak by měly být tyto více nebo méně rovnoměrně rozděleny po délce pyrolýzového reaktoru 8. Pro mnohé případy použití může vystačit uspořádat vzduchové vpustě 54, 54a jen na výstupní straně odpadu případně jen na vstupní straně odpadu. Vzduchové napájení na výstupní straně odpadu, tedy prostřednictvím druhého topicího zařízení 22, má ovšem výhodu, že změna proudu přiváděného vzduchu 1' zde způsobí rychlou reakci s ohledem na teplotu doutnání T_s . Tím je možná rychlá regulace.

Z obr. 1 je dále patrné, že vzduch 1' je přiveden do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru 8 pomocí regulačního obvodu tak, že teplota T_s doutného plynu s zůstává v širokém rozsahu konstantní. K měření teploty T_s doutného plynu s je opatřeno čidlo teploty nebo teplotní senzor 60, který je umístěn ve výstupním zařízení 24 nebo - jak je ukázáno - v nebo na vedení doutného plynu 29. Senzor 60 je spojen se srovnávacím členem 62 regulátoru 64, přičemž srovnávacímu členu 62 je také dána pevná řídicí veličina T_s^* pro teplotu doutného plynu T_s . Výstup regulátoru 64 působí na regulační člen 66, např. regulační ventil, ke kterému se přivádí vzduch 1 dmychadlem 68. Podle údaje měření regulátoru 64 je přiveden řízený proud vzduchu 1' vzduchové trysce 54, 54a druhého topicího zařízení 22 případně 22a. Tento regulační obvod teploty

doutného plynu zajišťuje, aby teplota doutného plynu T_s zůstala i při proměnném obsahu energie odpadu A ve velkém rozsahu konstantní, takže se uskutečňuje rovnoměrné dobré doutnání. Toto se stane, ačkoli potřebná dodávka energie do pyrolýzového reaktoru 8 může být na příklad závislá na vlhkosti a je podrobena silnému kolísání.

Na obr. 2 je uvedeno zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, které se liší s ohledem na výstavbu prvního topicího zařízení 20 a nepatrně také s ohledem na výstavbu druhého topicího zařízení 22, 22a od zařízení na obr. 1. Dále budou hlavně probrány jen rozdíly.

Podle obr. 2 zahrnuje první topicí zařízení 20 výměník tepla nebo generátor horkého plynu 70, který je uspořádán na výstupu vysokoteplotního reaktoru 32. Tento výměník tepla 70 jen zapojen v topicím okruhu, ke kterému patří vstupní těleso 16, topicí roury 10, výstupní těleso 18 a dmychadlo 52. Pomocí dvou ventilů 72, 74 je možné vést volitelnou část proudu topicího plynu h přes generátor topicího plynu 70 a tím nastavit základní oteplení. Také zde se vychází z poznatku, že přínos energie v generátoru páry 40, využívajícím odpadní teplo, kolísá podle energetického přínosu odpadu A . Dále tato forma provedení je založena na úvaze, že pro doutnání požadované základní oteplení až po teplotu doutnání T_s , na příklad 400 °C, může být dosaženo z odpadního tepla, které je odebráno z generátoru páry 40, využívajícího odpadní teplo. Dodatečné oteplení je také zde znovu poskytnuto druhým topicím zařízením 22 a/nebo 22a prostřednictvím vefukování vzduchu 1'. Je významné, že výměník tepla nebo generátor topicího plynu 70 může být podle stavu techniky postaven menší. Na příklad vystačí vytvořit jej pro 450 °C místo pro 520 °C až 550 °C. Protože tím je vystaven podstatně menší teplotě, vzniká také omezené ohrožení ; korozním poškozením.

Je třeba ještě jednou potvrdit: Podle návrhu bude vzduch znovu použit jako topný plyn h . Jeho vstupní teplota T_s ve vstupní čás-

ti 16 může být na příklad $400\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tato teplota T_E kolísá s odebráním energie z generátoru topicího plynu 70 a sice se mění podle přínosu energie odpadu A spáleného ve vysokoteplotní spalovací komoře 32. Energetický deficit, na příklad chybějící teplotní rozdíl $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, je dodán přiměřeně potřebě druhým topicím zařízením 22, 22a a to nastavením proudu vzduchu 1' přiměřeně k potřebě. Také zde se počítá s regulačním obvodem pro teplotu doutného plynu T_s . Na rozdíl k obr. 1 je zde čidlo teploty 60 uvnitř vynášecího zařízení 24.

Podle toho může být v topicím okruhu dodatečně zapojeno také ještě spalovací zařízení 46, které je napájeno topivem b a vzduchem 1. Toto je nakresleno čárkovaně. Toto spalovací zařízení 46 spolu s ventilem 50 zde leží mezi výstupem dmyhadla 52 a vpustí 16. Může být přednostně provozováno prostřednictvím nenaznačeného regulačního obvodu tak, že nareguluje vstupní teplotu T_E topicího plynu na pevnou hodnotu na příklad na $450\text{ }^{\circ}\text{C}$. Část dodatečného oteplení je tak v tomto případě dodána také ze spalovacího zařízení 46. Také zde se může počítat s ventilem 51 a odváděcím potrubím 53.

V obr. 3 je uvedeno zařízení pro tepelné odstraňování odpadu, u kterého první topicí zařízení 20 obsahuje parní přehříváč vzduchu 80, u kterého se rovněž počítá s odběrem tepla z kouřového plynu vysokoteplotního reaktoru 32. Ten je připojen na přehříváč 82, který je umístěn v generátoru páry 40, využívajícím odpadní teplo. Přiměřeně k formě provedení na obr. 2 se zde počítá s parním přehříváčem vzduchu 80, aby se přivedlo požadované základní teplo pro doutnání do topicího obvodu. Parní přehříváč vzduchu 80 je napájen párou nebo směsí vody a páry předávanou z přehříváče 82. Přehříváč 80 opět odevzdává ohřátý vzduch jako topicí plyn h prvnímu topicímu zařízení 20. Přiměřeně k obr. 2 se také zde znovu počítá s regulačními ventily 72, 74. V daném případě může být také zde znovu uspořádáno v topicím okruhu, to znamená paralelně ke stavebním prvkům 16, 10, 18 a 52, dodatečné spalovací zařízení 46, které je nakresleno čárkovaně spolu s ven-

tilem 50. Je opět napájeno palivem b a vzduchem 1. Pomocí tohoto spalovacího zařízení 46 se může regulovat vstupní teplota T_E opět na pevnou hodnotu, na příklad na hodnotu $T_E = 450\text{ }^{\circ}\text{C}$. Předehřátý vzduch, připravený parním předehříváčem vzduchu 80, je při tom podroben kolísání jeho teploty a může mít na příklad střední hodnotu $350\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Přiměřeně k formě provedení na obr. 2 je také zde třeba si všimnout, že nabídka tepla v předehříváči vzduchu 80 klesá, když bude energetický přínos odpadu A ve formě doutného plynu s a zbytkové hmoty r' v generátoru páry 40, využívajícím odpadní teplo, menší. Naopak k tomu stoupá hladina teploty při větším energetickém přínosu. Aby se zde dosáhlo pomoci a aby se zajistilo ve velkém rozsahu rovnoměrné základní oteplení, počítá se tady s regulačním obvodem 84 kouřového plynu, který zabezpečuje ve velkém rozsahu udržování konstantní teploty páry T_d parního předehříváče vzduchu 80. Regulace teploty páry T_d se při tom obsluhuje recirkulací kouřového plynu. Jinými slovy: Část kouřového plynu R, který je odevzdáván z generátoru páry 40, využívajícího odpadní teplo, čisticímu zařízení kouřového plynu 42, se v odbočovacím místě 86 odbočí a dmychadlem 87 a regulačním členem 88 se předá na vstup 89 v kanálu kouřového plynu před generátorem páry 40, využívajícím odpadní teplo. Regulačním orgánem 88 může být zase regulační ventil. Je připojen na výstup regulátoru 90, na jehož srovnávací člen 92 je přivedena žádaná hodnota T_d^* teploty páry T_d a regulovaná hodnota teploty páry T_d . Naposled jmenovaná regulovaná hodnota T_d se měří pomocí čidla teploty 94 v parovodu mezi přehříváčem 82 a parním předehříváčem vzduchu 80. Regulační obvod 84 zabezpečuje, aby teplota páry T_d byla udržována ve velkém rozsahu konstantní, takže základní zásobování teplem prvního topicího zařízení 20 pro nepřímé vytápění pyrolýzového reaktoru 8 je rovněž ve velkém rozsahu konstantní.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Pozn. překladatele: Patentové nároky jsou dále uvedeny podle změněného znění přiloženého ke spisu.

1. Postup pro provoz zařízení pro tepelné odstraňování odpadu s pyrolýzovým reaktorem (8), který má první topicí zařízení (20) pro nepřímé vytápění odpadu (A) uvnitř pyrolýzového reaktoru (8), který má druhé topicí zařízení (22, 22a) pro přímé vytápění odpadu (A) uvnitř pyrolýzového reaktoru (8) napájením vzduchem a který odpad (A) přemění na doutný plyn (s) a pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy (r) a ve vysokoteplotním reaktoru (32) je spálen doutný plyn (s) a/nebo zbytková hmota pyrolýzy (r), v y z n a č u j í c í s e

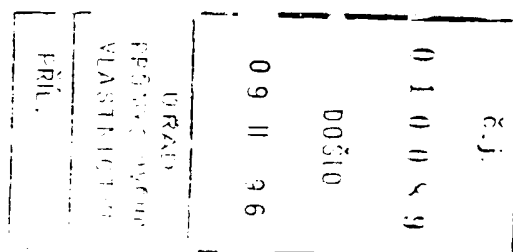
a) velkým základním oteplením odpadu (A) po celé délce pyrolýzového reaktoru (8) prvním topicím zařízením (20) a

b) přiměřeně potřebě regulovaným malým dodatečným oteplením odpadu (A) po celé délce pyrolýzového reaktoru (8) druhým topicím zařízením (22, 22a) přivedením vzduchu (1') do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru (8).

2. Postup podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že vzduch (1') se přivádí regulovaně do vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru (8) tak, že teplota (T_s) doutného plynu (s) zůstává v širokém rozsahu konstantní.

3. Postup podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č u j í c í s e tím, že vzduch (1') se přivádí do výstupní oblasti odpadu pyrolýzového reaktoru (8).

4. Postup podle nároku 1 až 3 v y z n a č u j í c í s e tím, že první topicí zařízení (20) zahrnuje topicí roury (10), zavedené dovnitř vnitřního prostoru pyrolýzového reaktoru (8).



5. Postup podle nároku 1 až 4 v y z n a č u j í c í s e tím, že k základnímu oteplení odpadu (A) se používá tepelná energie, která

a) je vyrobena odděleně pomocí energetického nosiče (b) a/nebo

b) je odebrána vysokoteplotnímu reaktoru (32) jako odpadní teplo.

6. Zařízení pro tepelné odstraňování odpadu s pyrolýzovým reaktorem (8), který má první topicí zařízení (20) pro nepřímé vytápění odpadu (A) uvnitř pyrolýzového reaktoru (8), který má druhé topicí zařízení (22, 22a) pro přímé vytápění odpadu (A) uvnitř pyrolýzového reaktoru (8) napájením vzduchem a který odpad (A) přemění na doutný plyn (s) a pevnou zbytkovou hmotu pyrolýzy (r) a ve vysokoteplotním reaktoru (32) je spálen doutný plyn (s) a/nebo zbytková hmota pyrolýzy (r), v y z n a č u j í c í s e tím, že první topicí zařízení (20) pro velké základní oteplení odpadu (A) se rozprostírá po celé délce pyrolýzového reaktoru (8) a že druhé topicí zařízení (22, 22a) je rozloženo po celé délce pyrolýzového reaktoru (8) a že má, pro přiměřeně potřebě regulované malé dodatečné oteplení odpadu (A), přívod vzduchu (1'), který končí ve vnitřním prostoru pyrolýzového reaktoru (8).

7. Zařízení podle nároku 6 v y z n a č u j í c í s e tím, že první topicí zařízení (20) zahrnuje alespoň jedno spalovací zařízení (46), napájené vzduchem (1) a nosičem energie (b).

8. Zařízení podle nároku 7 v y z n a č u j í c í s e tím, že spalovací zařízení (46) je zapojeno v topicím okruhu s výhodou s dmychadlem (52).

9. Zařízení podle nároku 6 v y z n a č u j í c í s e tím, že první topicí zařízení (20) zahrnuje výměník tepla (70), který je uspořádán na vysokoteplotním reaktoru (32).

10. Zařízení podle nároku 9 v y z n a č u j í c í s e tím, že výměník tepla (70) je zapojen v topicím okruhu, s výhodou s dmychadlem (52).

11. Zařízení podle nároku 6 v y z n a č u j í c í s e tím, že první topicí zařízení (20) zahrnuje parní předehříváč vzduchu (80), který je připojen na přehříváč (82) ve vysokoteplotním reaktoru (32).

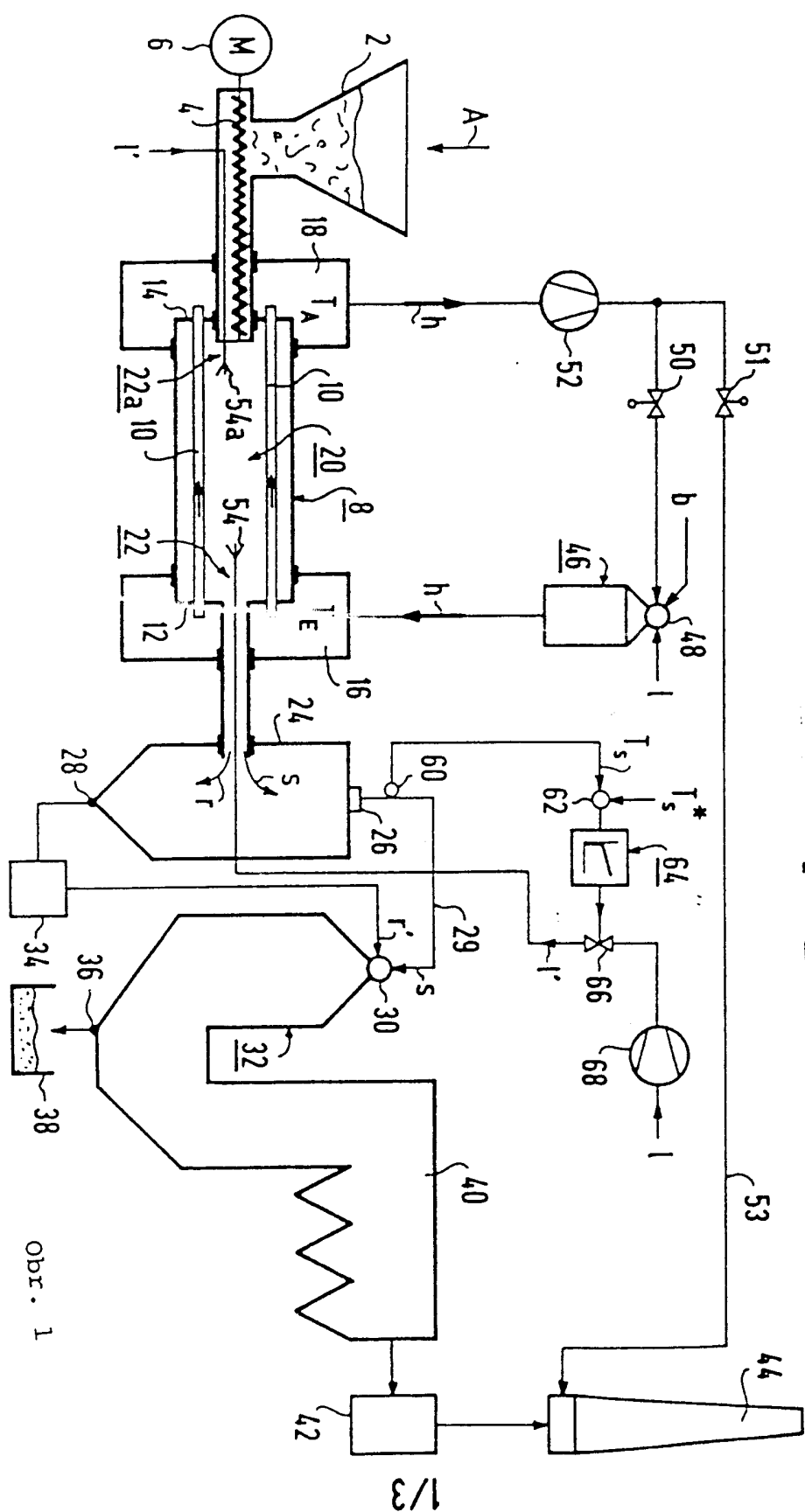
12. Zařízení podle nároku 11 v y z n a č u j í c í s e tím, že parní předehříváč vzduchu (80) je zapojen v topicím obvodu, s výhodou s dmychadlem (52) (obr.3).

13. Zařízení podle nároku 11 nebo 12 v y z n a č u j í c í s e tím, že pro regulaci teploty páry (T_d) parního předehříváče vzduchu (80) se počítá s regulačním obvodem kouřového plynu (84) (obr. 3).

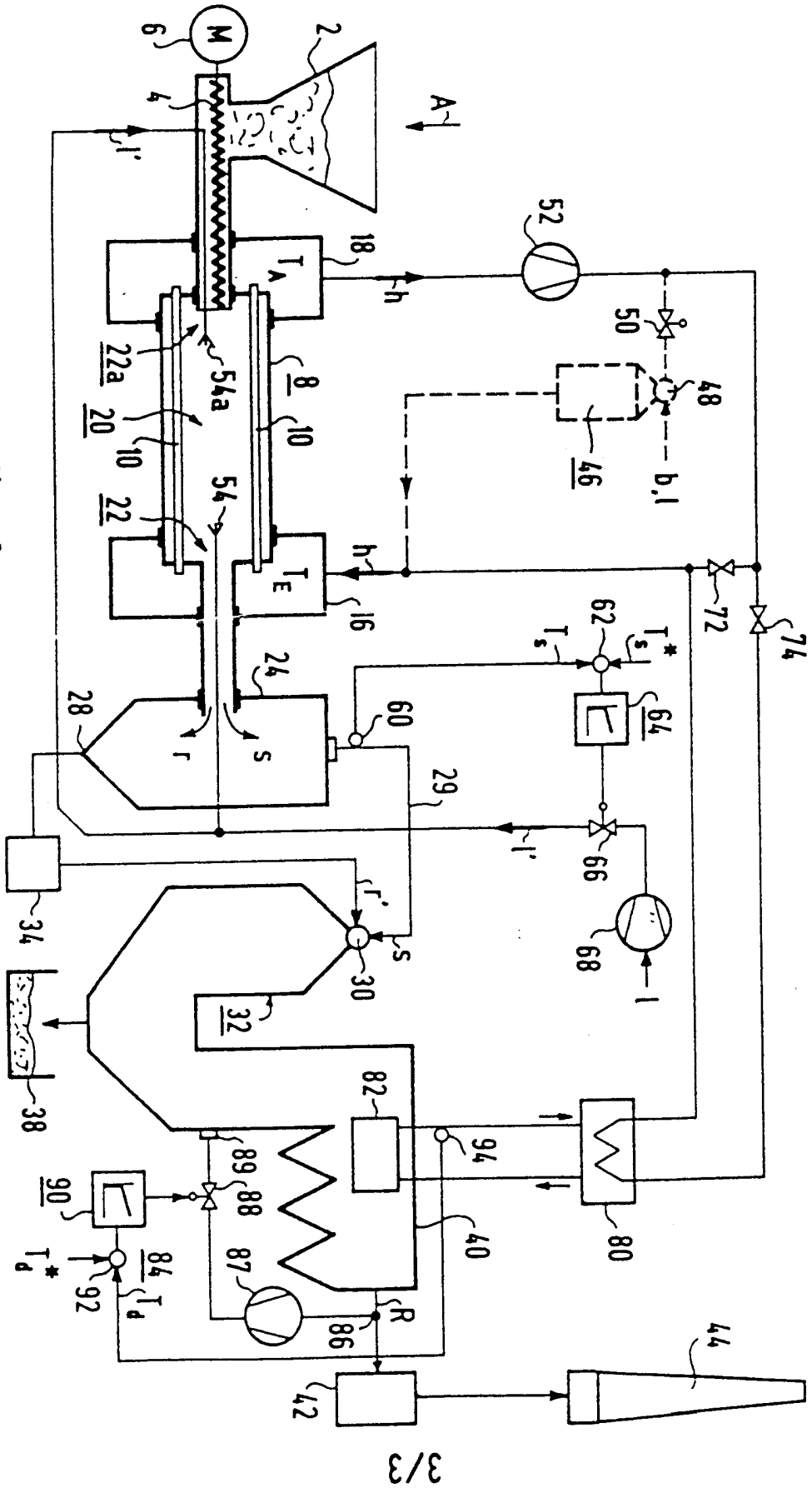
14. Zařízení podle nároku 6 až 13 v y z n a č u j í c í s e tím, že druhé topicí zařízení (22, 22a) zahrnuje alespoň jednu vzduchovou trysku (54, 54a), kterou je proud vzduchu (1') regulovatelný regulátorem (64), s výhodou regulátorem teploty doutného plynu (obr. 1 až 3).

15. Zařízení podle nároku 14 v y z n a č u j í c í s e tím, že regulátor (64) je připojen na senzor teploty (60), který je uspořádán ve vedení doutného plynu (29), které vychází z vynášecího zařízení (24).

16. Zařízení podle nároku 14 nebo 15 v y z n a č u j í c í s e tím, že regulátor (64) je na straně výstupu napojen na regulační ventil (66), který zajišťuje regulaci proudu vzduchu (1') ve vnitřním prostoru pyrolýzového reaktoru (8).



010089
2J
DO\$10
091156
URAD
PRONYA OVERHO
VLASTNICTVA
PRIL



Обр. 3

Рис.	0 9 1 1 9 6	0 1 0 0 8 9
ПРОЕКТИРОВЩИК		
ОБРАТ		
ДОЛЖНО		
ПРОВЕРИТЕЛЬ		
ПРИМ.		