

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1997 - 3770

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 23 G 5/027

F 23 G 5/46

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27.11.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **03.12.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/19650119**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.01.2004**
(Věstník č. 1/2004)

(71) Přihlašovatel:

MARTIN GMBH FÜR UMWELT - UND
ENERGIETECHNIK, München, DE;

(72) Původce:

Martin Johannes Josef Edmund Dipl. Ing., München,
DE;
Busch Michael Dipl. Ing., Rosenheim, DE;

(74) Zástupce:

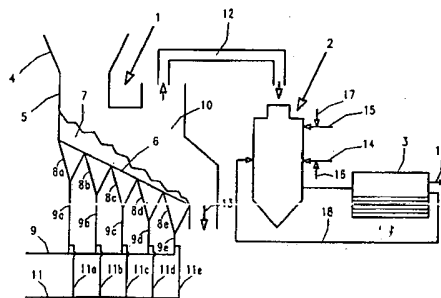
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby a využití plynu z odpadových
materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Při způsobu zplyňování a spalování odpadových materiálů se odpadové materiály zavádějí do spalovacího zařízení (1) a dostávají se na spalovací rošt (6), ke kterému se prostřednictvím komor (8a až 8e) pro spodní přívod vzduchu přivádí vzduch. V první oblasti se vzduch přivádí nadstechiometricky, aby se odpadové materiály rozhořely. Poté se přes komory (8a až 8e) pro spodní přívod vzduchu přimíchává ke vzduchu sloužícímu pro zplynění kyslík, a nastavuje se přitom podstechiometrické množství, které vede ke zplynění odpadových materiálů. Spalitelné plyny přitom vznikající se dostávají přes odtah (12) odplynu do druhého spalovacího zařízení (2), ve kterém se plyny spalují za přívodu nadstechiometrického množství spalovacího vzduchu. Odplyny přitom vznikající se vedou do tepelného výměníku (3).



01-2544-97-16

Způsob výroby a využití plynu z odpadových materiálů a zařízení pro provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby a využití plynu z odpadových materiálů a zařízení pro provádění tohoto způsobu, kde se odpadové materiály dopravují podél roštu ve spalovacím zařízení a přivádí se k nim spalovací vzduch.

Dosavadní stav techniky

Z DE 42 20 265 C1 je znám způsob tohoto druhu, při kterém procházejí odpadové materiály postupně zónou sušení, zónou karbonizace, redukční zónou a oxidační zónou, pro dosažení spálení a zkoksování do konce roštu. Přitom dochází k tvorbě velkého podílu strusky, která se musí rozdrtit drtíci válcí, dimenzovanými na odpovídající výkon. Energie, potřebná k procesu zplynění, se odpadovým materiálům přivádí konvekcí a sáláním ze spalování, probíhajícího na konci roštu, prostřednictvím spalovacího vzduchu, přiváděného z větší části nad roštem. To vyžaduje zvláště intenzivní spalovací proces na konci roštu s odpovídající tvorbou koksu a strusky.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je docílit stabilního procesu při nízkých teplotách a tím při zamezení pyrolýzy koksu na strusku, a dobrého vyhoření zbytkových materiálů při

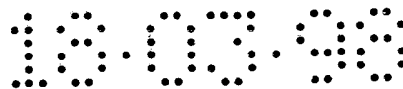
19.03.98

zamezení silné tvorby strusky.

Tento úkol je, vycházejí ze způsobu výše popsaného druhu, podle vynálezu vyřešen tím, že alespoň v podélném směru roštu uspořádané komory pro spodní přívod vzduchu se napájí spalovacím vzduchem tak, že odpadové materiály v podávací oblasti roštu se rozhořívají při nadstechiometrickém přívodu kyslíku, a že ve směru vynášení strusky je spalování omezeno na podstechiometrický stupeň, který je potřebný pro zplynění hořlavých složek, jakož i zařízením se znaky uvedenými v nároku 12.

Při tomto způsobu se energie potřebná ke zplynění nepřivádí zvnějšku, z intenzivního spalování na konci spalovacího roštu a prostřednictvím ohřátého spalovacího vzduchu a prostřednictvím vyzařované energie z oblasti stropu ohřátého tímto spalováním, nýbrž tato energie pro zplynění vzniká spalováním odpadových materiálů, které se kontinuálně rozhořívají v podávací oblasti roštu při nadstechiometrických poměrech, a dále se spalují při podstechiometrických poměrech. Tak je k dispozici stále dostatečné množství energie, které umožňuje stabilní spalovací proces, který vede k dobrému vyhoření popela a k zamezení pyrolýzy koksu ve zbytku. Protože nezbytná energie vzniká z paliva při jeho rozhořívání, a nemusí se dodávat zvnějšku, získá se vyšší účinnost, takže se již nemusí tolik odpadových materiálů spalovat pro vývin energie pro zplyňovací proces, takže se může vyrobit větší množství užitečného plynu.

Tyto výhodné účinky se ještě zvýší při výhodném provedení vynálezu, kdy se po rozhoření odpadových materiálů přimíchává ke zplyňovacímu vzduchu kyslík



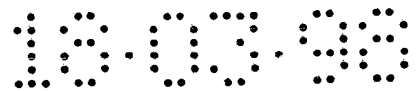
v podstechiometrickém množství.

Výhoda tohoto opatření spočívá v tom, že množství zplyňovacího vzduchu a tím množství dusíku vystupujícího jako balast se může velmi výrazně snížit, což poskytuje mnoho výhod. Jedna z výhod spočívá v tom, že se na základě menšího množství zplyňovacího vzduchu sníží rychlost proudění ložem hmoty paliva, což vede ke zřetelnému snížení proudu prachu. Další podstatná výhoda spočívá v tom, že snížením podílu dusíku se potlačuje vznik oxidů dusíku. Dále je pro zplynění k dispozici větší množství energie, neboť již se nemusí ohřívat tolik dusíku, který je ve zplyňovacím vzduchu obsažen výlučně jako balast.

Zplynění se přitom s výhodou provádí tak, že teplota zplyňování je 600 až 850 °C a koeficient přebytku vzduchu pro dosažení podstechiometrického zplynění je 0,4 až 0,8.

Využití vyrobených plynů je možné řadou způsobů. S výhodou se pro využití vyvíjených plynů ve druhém spalovacím zařízení, které navazuje přímo nebo prostřednictvím odtahu odplynů na první spalovací zařízení, spalují výlučně spalitelné podíly přicházející z prvního spalovacího zařízení. Tento způsob provozu závisí především na obsahu kyslíku a na výhřevnosti plynu přicházejícího z prvního spalovacího zařízení.

Když není obsah kyslíku v odplynech přicházejících z prvního spalovacího zařízení dostatečně vysoký, přivádí se s výhodou pro dosažení dostatečného spálení k odplynů, přicházejícímu z prvního spalovacího zařízení, jako spalovací vzduch okolní vzduch.



Jestliže naopak není výhřevnost těchto plynů dostatečná k tomu, aby se potřebné zplyňování mohlo provádět při vyšší teplotě, může se podle dalšího provedení vynálezu do druhého spalovacího zařízení ke spalitelným podílům v závislosti na jejich výhřevnosti kromě spalovacího vzduchu přivádět hodnotný spalitelný plyn.

Pro dosažení vyšších spalovacích teplot ve druhém spalovacím zařízení, je místo okolního vzduchu výhodné ke spalovacímu vzduchu pro druhé spalovací zařízení a/nebo k hodnotnému spalitelnému plynu přimíchávat kyslík. Přivádění kyslíku navíc ke spalovacímu vzduchu má tu výhodu, že množství přiváděného spalovacího vzduchu se může udržovat nižší, čímž je možné udržovat nižší také množství odplynu z druhého spalovacího zařízení.

Jestliže je k dispozici v odplynu přicházejícím z prvního spalovacího zařízení dostatek kyslíku, a jestliže je výhřevnost dostatečně vysoká, může se pro regulaci spalování ve druhém spalovacím zařízení přivádět pro promíchání a vyhoření plynů odplyn, který se odebírá z proudu odplynu po ochlazení v teplosměnném systému. Tento způsob provozu má tu výhodu, že eventuelně ještě spalitelné plyny, opouštějící druhé spalovací zařízení, se mohou dodatečně spalovat, a kromě toho se oproti způsobu, při kterém se přivádí hodnotný spalitelný plyn, sníží množství odplynu.

Spalování ve druhém spalovacím zařízení se prostřednictvím výběru výše uvedených opatření provádí s výhodou tak, že koeficient přebytku vzduchu ve druhém spalovacím zařízení je 1,1 až 1,8. Spalovací teplota ve druhém spalovacím zařízení je 950 až 1250 °C.

18.03.99

Zařízení pro provádění způsobu se vyznačuje tím, že u spalovacího zařízení, zahrnujícího podávání spalitelných materiálů, rošt s komorami pro spodní přívod vzduchu, dělenými v příčném a popřípadě také v podélném směru, a výstup strusky, jsou komory pro spodní přívod vzduchu opatřeny vedeními pro přivádění kyslíku. To umožňuje jemně regulovat zplynění a kromě toho provádět zplynění s menším množstvím odplynu než při výlučném použití okolního vzduchu pro proces zplynění.

Jelikož využití vyrobeného plynu spočívá v jeho spálení, podle vynálezu je s prvním spalovacím zařízením přímo nebo přes kanál odplynu spojeno druhé spalovací zařízení. Tím nedochází k žádnému podstatnému ochlazení spalitelných plynů které vznikají v prvním spalovacím zařízení a spalování ve druhém spalovacím zařízení se proto může provádět při poměrně nepatrném součiniteli přebytku vzduchu v mnoha případech dokonce bez přídavného nosiče energie při tak vysokých teplotách, že se úplně odstraní organické podíly spalitelného plynu, aniž by byl podporován sklon ke tvorbě oxidů dusíku, neboť teplota ve druhém spalovacím zařízení se udržuje na úrovni, která leží pod kritickou teplotou při níž nastává ve zvýšené míře tvoření oxidů dusíku.

V dalším vytvoření zařízení pro provádění výhodného způsobu je druhé spalovací zařízení opatřeno alespoň jedním vedením pro přivádění spalovacího vzduchu, alespoň jedním vedením pro přivádění hodnotného spalitelného plynu nebo alespoň jedním vedením pro přivádění recirkulovaného odplynu. Tato tři opatření mohou být provedena volitelně

18.03.98

jednotlivě nebo zároveň, podle provádění způsobu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím příkladu provedení znázorněného na výkrese, kde jediný obrázek představuje schematické znázornění spalovacího zařízení s navazujícím druhým spalovacím zařízením.

Příklady provedení vynálezu

Jak je zřejmé z výkresu, zahrnuje zařízení pro provádění způsobu v podstatě spalovací zařízení 1, jaké se dosud používá pro spalování odpadových materiálů, ve spojení s druhým, jako dohořivací komora sloužícím spalovacím zařízením 2, za nímž je zařazen tepelný výměník 3. Další nezbytná zařízení, zejména pro čištění odplynu, nejsou na výkrese znázorněna, neboť patří ke stavu techniky a pro objasnění vynálezu jsou zbytečná.

První spalovací zařízení 1 zahrnuje podávací násypku 4 s navazujícím podávacím žlabem 5, přes které se odpadové materiály 7 ke spalování dostávají na spalovací rošt 6. Pod spalovacím roštem 6 jsou uspořádány jednotlivé komory 8a až 8e pro spodní přívod vzduchu, jejichž prostřednictvím se přivádí vzduch z přívodního vedení 9 přes vedení 9a až 9e. Ten se dostává roštem 6 do spalovacího prostoru 10. Přes komory 8a, 8b pro spodní přívod vzduchu se spalovací vzduch popřípadě přivádí ve směsi s kyslíkem, aby se odpadové materiály rozhořely v nadstechimetrické atmosféře. Po této počáteční fázi rozhoření se přes komory 8c až 8e pro spodní

19.03.99

přívod vzduchu přivádí k roštu vzduch jako zplyňovací vzduch, s výhodou ve směsi s kyslíkem, přičemž množství zplyňovacího vzduchu a množství kyslíku je nastaveno tak, že zplynění nastává podstechiometricky se součinitelem přebytku vzduchu $\lambda = 0,4$ až $0,8$. Přivádění kyslíku k jednotlivým komorám pro spodní přívod vzduchu se provádí prostřednictvím vedení 11a až 11e, které se napájejí jedním společným vedením 11, a ústí do vedení 9a až 9e. Pro regulaci příslušných množství jsou jak vedení 9a až 9e, tak také vedení 11a až 11e, opatřena neznázorněnými ventily. Přídavné přivádění kyslíku se provádí nejen pro zvýšení podílu kyslíku v přiváděném vzduchu, ale současně také pro snížení podílu dusíku. Zplynění se přitom provádí tak, že se teploty nastaví mezi 600 až 850 °C. Spalitelný plyn, který přitom vzniká, se prostřednictvím odtahu 12 odplynu přivádí prakticky beze ztrát tepla do druhého spalovacího zařízení 2, které je vytvořeno jako dohořivací komora. Struska vznikající při zplynění opouští spalovací zařízení přes výstup 13 strusky.

Ve druhém spalovacím zařízení 2 se prostřednictvím přivádění spalovacího vzduchu vedením 14 nastavuje koeficient přebytku vzduchu $1,1$ až $1,8$, s výhodou $1,2$. Přitom vznikají teploty v rozmezí 950 až 1250 °C. Jestliže má plyn ke spalování, opouštějící první spalovací zařízení 1, příliš nízkou výhřevnost, je uspořádáno další vedení 15 pro přívod hodnotného spalitelného plynu, například zemního plynu. Jak do vedení 14 spalovacího vzduchu, tak také do vedení 15 hodnotného plynu může ústit vždy vedení 16, 17 přídavného kyslíku. Další vedení 18 může být uspořádáno pro zavádění recirkulovaného odplynu do druhého spalovacího zařízení 2, přičemž tento recirkulovaný odplyn se v tepelném výměníku 3 ochlazuje na teplotu pod 300 °C. Tento

19.03.98

recirkulovaný odplyn slouží k silnému promíchávání spalitelných plynů ve druhém spalovacím zařízení 2, čímž se zamezí přivádění příliš velkého množství spalovacího vzduchu, které by bylo jinak nezbytné pro vytvoření turbulence, a které by zvýšilo množství odplynu a také teplotu ustavující se ve druhém spalovacím zařízení. Přitom se také mohou spálit spalitelné podíly, které v tomto odplynu ještě zůstávají. Plyny přicházející z tepelného výměníku 3 se vedením 12 přivádějí do čistícího zařízení odplynů, které není znázorněno, neboť není předmětem vynálezu a je obecně známo.

g

13.03.99

P A T E N T O V É N Á R O K Y

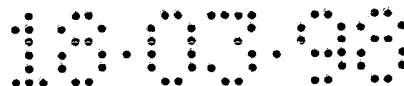
1. Způsob výroby a využití plynu z odpadových materiálů, při kterém se odpadové materiály dopravují podél roštu ve spalovacím zařízení a přivádí se k nim spalovací vzduch, **vyznačující se tím, že** alespoň v podélném směru roštu uspořádané komory pro spodní přívod vzduchu se napájí spalovacím vzduchem tak, že odpadové materiály v podávací oblasti roštu se rozhořívají při nadstechiometrickém přívodu kyslíku, a že ve směru vynášení strusky je spalování omezeno na podstechiometrický stupeň, který je potřebný pro zplynění hořlavých složek.

Pro provádění výhodného způsobu je Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** po rozhoření odpadových materiálů se ke zplyňovacímu vzduchu přimíchává kyslík v podstechiometrickém množství.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** teplota zplynění zplyňovaných odpadových materiálů je 600 až 850 °C.

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** koeficient přebytku vzduchu pro dosažení podstechiometrického zplynění je 0,4 až 0,8.

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** pro využití vyvíjených plynů ve druhém spalovacím zařízení, které navazuje přímo nebo prostřednictvím odtahu odplynu na první spalovací zařízení, se spalují výlučně spalitelné podíly přicházející z prvního spalovacího zařízení.



6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím, že** se k odplynu, přicházejícímu z prvního spalovacího zařízení, přivádí jako spalovací vzduch okolní vzduch.

7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím, že** se ve druhém spalovacím zařízení k těkavým podílům v závislosti na jejich výhřevnosti kromě spalovacího vzduchu přivádí hodnotný spalitelný plyn.

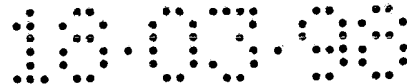
8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** se ke spalovacímu vzduchu pro druhé spalovací zařízení a/nebo k hodnotnému spalitelnému plynu přimíchává kyslík.

9. Způsob podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím, že** se ve druhém spalovacím zařízení přivádí pro promíchání a vyhoření plynů recirkulovaný odplyn, který se odebírá z proudu odplynu po ochlazení v teplosměnném systému.

10. Způsob podle některého z nároků 5 až 9, **vyznačující se tím, že** koeficient přebytku vzduchu ve druhém spalovacím zařízení je 1,1 až 1,8.

11. Způsob podle některého z nároků 5 až 10, **vyznačující se tím, že** spalovací teplota ve druhém spalovacím zařízení je 950 až 1250 °C.

12. Zařízení pro provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím, že** u spalovacího zařízení (1), zahrnujícího podávání (4, 5) paliva, rošt (6) s komorami (8a až 8e) pro spodní přívod vzduchu, dělenými



v příčném a popřípadě také v podélném směru, a výstup (13) strusky, jsou komory (8a až 8e) pro spodní přívod vzduchu opatřeny vedeními (11a až 11e) pro přivádění kyslíku.

13. Zařízení podle nároku 12, **vyznačující se tím, že** s prvním spalovacím zařízením (1) je přímo nebo přes kanál (12) odplynu spojeno druhé spalovací zařízení (2).

14. Zařízení podle nároku 12 nebo 13, **vyznačující se tím, že** druhé spalovací zařízení (2) je opatřeno alespoň jedním vedením (14) pro přivádění spalovacího vzduchu.

15. Zařízení podle některého z nároků 12 až 14, **vyznačující se tím, že** druhé spalovací zařízení (2) je opatřeno alespoň jedním vedením (15) pro přivádění hodnotného spalitelného plynu.

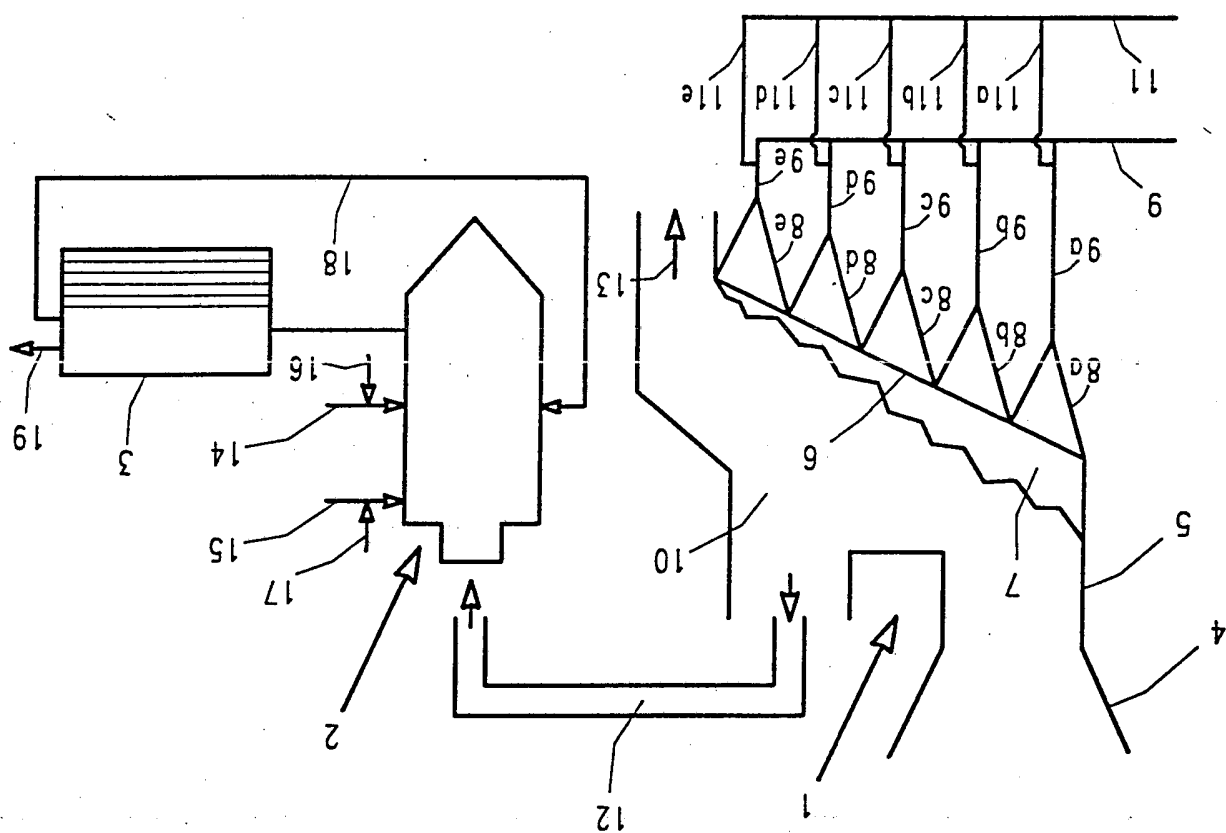
16. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím, že** do vedení (14) spalovacího vzduchu ústí vedení (16) pro přivádění kyslíku.

17. Zařízení podle nároku 15, **vyznačující se tím, že** do vedení (15) hodnotného spalitelného plynu ústí vedení (17) pro přivádění kyslíku.

18. Zařízení podle některého z nároků 12 až 17, **vyznačující se tím, že** druhé spalovací zařízení (2) je opatřeno alespoň jedním vedením (18) pro přivádění recirkulovaného odplynu.

11

OBR. 1.1/08



[Handwritten signature]