

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-2318**
(22) Přihlášeno: **24.10.2001**
(30) Právo přednosti: **08.12.2000 CH 2000/2398**
(40) Zveřejněno: **15.01.2003**
(Věstník č. 1/2003)
(47) Uděleno: **11.07.2008**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **20.08.2008**
(Věstník č. 34/2008)
(86) PCT číslo: **PCT/CH2001/000630**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/046661**

(11) Číslo dokumentu:

299 512

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. CL.:
F23G 5/50 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

US 3583369; US 4981087; US 5052310; US 5398623; US 6022387; EP 499976 A1; EP 766042 A1.

(73) Majitel patentu:

VON ROLL UMWELTTECHNIK AG, Zürich, CH

(72) Původce:

Schirmer Alfons, Zürich, CH
Merx Josef, Baden, CH

(74) Zástupce:

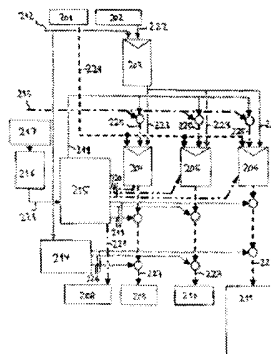
KOREJZOVÁ & SPOL., v.o.s., JUDr. Zdeňka
Korejzová, advokátka, Korunní 810/104 E, Praha 10,
10100

(54) Název vynálezu:

**Způsob provozování spalovny odpadů,
regulační systém a spalovna**

(57) Anotace:

Způsob provozu spalovny odpadů spočívá v tom, že se po zahájení spalování zrovnoměňuje vytváření tepla regulací alespoň jednoho z provozních parametrů ze skupiny odměřování odpadu, doby zdržení na roštu, kvalitativní přívod primárního vzduchu a kvantitativní přehřívání primárního vzduchu. Pro přizpůsobení provozních parametrů různého spalného tepla (228) odpadu se zaznamenává spalné teplo (228) odpadu stejně jako standardní regulační proměnné a hodnoty se použijí pro přizpůsobení regulačních prostředků. Způsob měření použitý pro zjištění spalného tepla (228) je například měření obsahu vlhkosti v kouřovém plynu vytvářeném v průběhu spalování. Není již tedy zapotřebí, aby obsluha odhadovala spalné teplo (228) a na základě tohoto odhadu ručně přizpůsobovala provozní parametry. Regulační systém pro regulaci alespoň jednoho z provozních parametrů spalovny odpadů zahrnuje alespoň jeden regulátor (203, 204, 205, 206) pro regulaci alespoň jednoho z ovladačů (208, 209, 210, 211), přičemž obsahuje zařízení pro zaznamenávání měřené proměnné, ze které je odvozen parametr spalného tepla (228). Spalovna odpadů vybavená spalovací komorou (101) opatřenou roštem a prvním kotlem jejíž podstata spočívá v tom, že je vybavena výše uvedeným regulačním systémem.



CZ 299512 B6

Způsob provozování spalovny odpadů, regulační systém a spalovna

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká způsobu provozování spalovny odpadů, jak je definováno v úvodní části nároku 1, regulačního systému pro regulaci alespoň jednoho z provozních parametrů spalovny odpadů podle nároku 10 a spalovny odpadů vybavené regulačním systémem tohoto typu.

10

Dosavadní stav techniky

Provoz a zvláště rovnoměrné vytváření tepla v elektrárnách vytápěných olejem nebo uhlím nepůsobuje problémy. Rovnoměrné vytváření tepla se dosahuje stejným odměřováním paliva, jehož jakost je konstantní a známá. Hlavním cílem spaloven odpadu je rovněž udržování konstantního tepelného výkonu. Navíc musí vyhovovat kouřové plyny určitým zákonným požadavkům týkajícím se kvality a kvantity. Tepelný výkon nemůže být jednoduše řízen odměřováním přiváděného odpadu, protože spalné teplo odpadu může v důsledku jeho rozdílného složení a proměnlivého obsahu vody značně kolísat. Je tedy již obtížné udržet konstantní množství tepla. Další optimalizace ostatních parametrů způsobuje ještě více obtíží.

V dokumentu EP-B 0 499 976 se popisuje způsob provozování spalovny odpadů, ve které se reguluje pro stejnoměrnější vytváření tepla přívod odpadu, tj. pohyb odměřovacího pístu, doprava odpadu na roštu, tj. pohyb nebo frekvence zvedání částí roštu, a přívod primárního vzduchu, pomocí kaskádového regulačního systému. Množství vytvořené páry se zaznamenává s mírným zpožděním a používá se jako hlavní regulační proměnná. Hodnota obsahu kyslíku v kouřovém plynu, která je rychle dostupná, se používá jako pomocná regulační proměnná. S takovou regulací topného výkonu je možné v podstatě automaticky přizpůsobit spalovnu odpadů mírným změnám vlastností odpadu, a tím mírnému kolísání spalného tepla. Frekvence pohybu roštu, pohyb pístu a přívod primárního vzduchu se však vždy zvyšují nebo snižují ve stejném směru. Tato regulace topného výkonu tedy dostatečně nekompensuje relativně podstatné změny stavu nebo spalného tepla odpadu, které vyžadují změny provozních parametrů v opačných směrech. Tak je tomu například v případě, jestliže se přejde na mokré, vysoce kompaktní odpad, kdy v tomto případě by měla být rychlost pístu snížena pro snížení množství dodávaného odpadu, a frekvence roštu by měla být zvýšena pro rozdělení nebo rozbití odpadu. Při známém procesu, ačkoli kolísání spalného tepla se z krátkodobého hlediska kompenzuje provětráváním nebo snižováním intenzity spalování a z dlouhodobého hlediska pomocí množství odměřovaného odpadu, automatická regulace topného výkonu nebere ohled na správný profil spalování po celé délce roštu.

V praxi jsou takové změny spalného tepla obvykle kompenzovány obsluhou na základě vizuálního hodnocení stavu odpadu nebo stavu hoření. Obsluha potom ručně nastavuje jednotlivé provozní parametry; například v případě mokrého odpadu se často zvyšuje předehřívání primárního vzduchu. Problém je to, že je komplikované nastavit provozní parametry na základě širokého rozmezí možných působení a interakcí, a nastavení nejsou vždy zvolena optimálně. Navíc je úspěch ve velké míře závislý na zkušenosti obsluhy. Proces regulace má extrémně dlouhou dobu zpoždění a celkový účinek zásahu může být hodnocen pouze po uplynutí přibližně jedné hodiny.

Předkládaný vynález se zakládá na zjednodušení provozování spalovny odpadů, zvláště na poskytnutí způsobu provozování spalovny odpadů, při kterém jsou provozní parametry ve velké míře automaticky přizpůsobovány měnícím se vlastnostem odpadu, zvláště kolísání spalného tepla.

Podstata vynálezu

5 Cíle předkládaného vynálezu se dosahuje způsobem provozování spalovny odpadů, který má znaky uvedené v nároku 1. Tohoto cíle se také dosahuje regulačním systémem, který má znaky uvedené v nároku 10 a spalovnou odpadu využívající takový regulační systém, která má znaky uvedené v nároku 15.

10 Výhodná provedení vynálezu budou vyplývat ze závislých nároků, popisu a výkresů.

Pro provozování spalovny odpadů po zahájení spalování se dosahuje větší rovnoměrnosti vytváření tepla (regulace topného výkonu) způsobem, který je sám o sobě známý a zahrnuje regulaci řady provozních parametrů, včetně alespoň jednoho z provozních parametrů ze skupiny odměřování odpadu, doby zdržení na roštu a množství přívodu primárního vzduchu, jako funkci řady měřených proměnných, včetně alespoň jedné z měřených proměnných ze skupiny obsahu kyslíku v kouřových plynech a množství vyráběné páry. Příkladem je použití způsobu, který je známý z dokumentu EP-B 0 499 976. Podle vynálezu se parametr spalného tepla, který je měřítkem spalného tepla odměřovaného odpadu nebo změna této hodnoty, odvozuje z měřené proměnné. Jako modifikace známých regulačních technik se nastavuje alespoň jeden z provozních parametrů alespoň z části jako funkce parametru spalného tepla.

25 Spalné teplo nebo změna této hodnoty se automaticky zaznamenává analýzou vhodných měřených proměnných. Parametr spalného tepla se používá pro ovlivnění regulace alespoň jednoho provozního parametru podle předem určeného plánu, který je například empiricky určen nebo odvozen použitím modelových výpočtů. V ideálním případě není proto nutný žádný manuální zásah, ale zásah spíše probíhá automaticky na základě objektivních kritérií a spalovna může být v podstatě ponechána běžet samostatně.

30 Navíc je také možné poskytnout možnost manuálního zásahu. V tomto smyslu je spalné teplo nebo změna této hodnoty odhadnuto obsluhou, například na základě pozorování polohy ohně. Jednotka řízení provozování se používá pro zadání jako hodnoty spalného tepla proměnné, která například ukazuje míru, kterou se odhadované spalné teplo liší od jmenovitého spalného tepla předpokládaného při dimenzování instalovaného spalování.

35 Měřená proměnná pro parametr spalného tepla se automaticky zaznamenává. Ve výhodném provedení způsobu se jako měřítko spalného tepla používá obsah vlhkosti v kouřových plynech. To je založeno na skutečnosti, že spalné teplo odpadu je v podstatné míře určováno obsahem vody v něm. Protože voda obsažená v odpadu se začíná odpařovat jakmile se odpad přivede do ohniště, změřený obsah vlhkosti reprodukuje změny složení odpadu bez většího časového zpoždění. Odpovídající signál je proto okamžitě dostupný pro přizpůsobení provozních parametrů nebo jejich regulaci změnám spalného tepla. Obsah vlhkosti v kouřových plynech může být měřen přímo pomocí senzoru vlhkosti. S výhodou se však kouřový plyn nasytí vodou a jako měřítko obsahu vlhkosti a tím i spalného tepla se použije snadno měřitelná teplota nasyceného kouřového plynu. Odběr tepla odpařováním je vyšší, jestliže v kouřovém plynu z výstupu bylo 45 přítomno nižší množství vody. Teplota kouřového plynu obohaceného vodou je proto měřítkem původního obsahu vody v odpadu a tím jeho spalného tepla. Protože v mnoha spalovnách odpadu jsou přítomny prostředky pro nástřik vody a pračka plynů, tato varianta může být zavedena zvláště snadno. Teplota se s výhodou měří ve směru toku vzhledem k prostředku pro nástřik vody, ve sběrné jínce pračky plynů nebo na výstupu z pračky.

50 Parametr spalného tepla se používá pro automatické zjištění alespoň jedné korekční proměnné, která modifikuje alespoň jednu z nastavovacích hodnot z regulace spalovací kapacity a/nebo jednu z proměnných používaných pro regulaci spalovací kapacity, například vstupní proměnné nebo zesílení použitých regulátorů. S výhodou se ovlivňuje větší množství pracovních parametrů takto-

vým způsobem, aby se pomocí zásahu nebo na základě automaticky zaznamenávaného spalného tepla posunul charakteristický diagram celé spalovny a optimálně se přizpůsobil změněnému spalnému teplu. Korekční proměnné se zjišťují například na základě modelových výpočtů nebo jsou založeny na empirických hodnotách.

5

Korekční proměnná se používá například pro posun nastavovacího rozsahu nebo pracovního bodu jednotlivého regulátoru, zatímco regulace kapacity jiným způsobem udržuje známým způsobem konstantní tepelný výkon.

10

V dalším výhodném provedení vynálezu se korekční proměnná zjištěná z hodnoty parametru spalného tepla použije pro modifikaci zesílení regulátoru u alespoň jednoho regulátoru. Tímto způsobem se přizpůsobí pracovní rozsah tohoto regulátoru změněnému spalnému teplu. Navíc mohou být odpovídající korekční proměnné zjištěné ze stejného parametru spalného tepla použity pro úpravu nastavovací hodnoty a/nebo požadované hodnoty tohoto regulátoru nebo jiných regulátorů.

15

S výhodou se jako funkce parametru spalného tepla upravují následující pracovní parametry: suma primárního vzduchu a sekundárního vzduchu, poměr primárního vzduchu k sekundárnímu vzduchu, poloha klapky zóny, primární vzduch, odměřování odpadu, doba zdržení na roštu, požadovaný obsah kyslíku, předehřívání primárního vzduchu.

20

Regulační systém podle vynálezu pro regulaci alespoň jednoho z pracovních parametrů spalovny odpadů má alespoň jeden regulátor, který vytváří na základě alespoň jedné regulační proměnné přiváděné jako vstupní signál a/nebo alespoň jedné požadované hodnoty, výstupní signál, který se přivádí jako nastavovací hodnota do jednoho ze zařízení ze skupiny posunovací píst, rošt, klapky primárního vzduchu nebo předehříváč primárního vzduchu. Podle vynálezu je přítomno alespoň jedno první měřicí zařízení pro zaznamenávání měřené proměnné, ze které se odvozuje parametr spalného tepla, který je měřítkem spalného tepla odpadu, nebo změna této hodnoty. Navíc je přítomna korekční jednotka spalného tepla, která na základě parametru spalného tepla vytváří alespoň jednu korekční proměnnou, která se používá pro modifikaci alespoň jedné požadované hodnoty a/nebo nastavovací hodnoty a/nebo zesílení regulátoru u alespoň jednoho z regulátorů.

25

30

Regulační systém se používá zvláště pro provádění způsobu podle předkládaného vynálezu.

35

Spalovna odpadů vybavená regulačním systémem tohoto typu má všechny výhody tohoto regulačního systému.

40

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení předkládaného vynálezu jsou ilustrovány na obrázcích a ilustrovány níže. V těchto obrázcích:

45

obr. 1 schematicky znázorňuje schéma toků spalovny odpadů;

obr. 2 schematicky znázorňuje příklad regulačních prostředků podle vynálezu;

obr. 3a schematicky znázorňuje příklady charakteristických křivek servoregulátoru pro rošt při různých spalných teplech;

50

obr. 3b schematicky znázorňuje příklady charakteristických křivek servoregulátoru pro přívod vzduchu při různých spalných teplech;

obr. 4 schematicky znázorňuje příklad regulačního obvodu pro servoregulátor.

Příklad provedení vynálezu

5 Obr. 1 ukazuje schéma spalovny odpadů. Odpad je veden do spalovací komory 101 pomocí pístu (není ukázán). Odměřený odpad vstupuje na poháněný spalovací rošt (není ukázán), kde se suší, odplyňuje a spaluje. Spalovací sekvence je ovlivněna přívodem primárního vzduchu, sekundárního vzduchu a pohybem roštu. Horké kouřové plyny 102 přecházejí ze spalovací komory 101 do
10 parního kotle (není ukázán), kde jsou použity pro vyvíjení páry. Kouřový plyn potom prochází přes prostředek pro nástřik vody nebo zhášecí zařízení 103, ve kterém je kouřový plyn 102 nasycen vodou 104. Nasycený kouřový plyn 105 je potom veden do čistícího stupně 106 kouřových plynů. Zařízení 108 pro měření teploty měří teplotu kouřového plynu 105 nasyceného vodou. Naměřená hodnota je vedena do zpracovací jednotky 109, která vytvoří parametr 110 spalného
15 tepla. Zpracovací jednotka 109 zahrnuje například PI regulátor. Jako měřítko spalného tepla nebo odchylky spalného tepla se například bere odchylka okamžité teploty od klouzavé střední teploty. Teplota kouřového plynu, která se používá pro účely regulace, může být měřena ve směru toku vzhledem ke zhášecímu zařízení 103, ve sběrné jínce pračky - čistícího stupně 106 kouřových plynů nebo v oblasti výstupu z pračky plynů. Pro určení parametru 110 spalného tepla je také
20 možné měřit obsah vlhkosti nenasyceného kouřového plynu 102 použitím zařízení 107 pro měření vlhkosti a toto měření je vyhodnocováno ve zpracovací jednotce 109. Toto uspořádání je doporučováno zvláště u spaloven bez zhášecího zařízení 103.

Způsobem, který je sám o sobě známý, je regulační systém ukázaný na obr. 2 vybaven zařízeními
25 pro měření 201, 202 pro měření obsahu kyslíku v kouřovém plynu a množství páry. Pracovní parametry jsou regulovány následujícím způsobem: odměřování odpadu ovlivňováním ovladače 209 „píst“, doba zdržení na roštu ovlivňováním ovladače 210 „rošt“, předehřívání primárního vzduchu ovlivňováním odpovídajícího ovladače 208 a další parametry přívodu a distribuce primárního a sekundárního vzduchu ovlivňováním funkční jednotky 211 „vzduch“, která může
30 zahrnovat další regulátory. Funkční jednotka 21 „vzduch“ se používá pro ovlivňování například ovladačů, které zde nejsou ukázány, pro množství celkového vzduchu, množství primárního vzduchu, množství sekundárního vzduchu, přívod vzduchu do jednotlivých zón roštu.

Naměřená hodnota množství 222 páry se vede ve formě vstupního signálu do hlavního nebo
35 řídicího regulátoru 203. Tím je s výhodou pomalý (slow-operation) PI regulátor. Jeho výstupní signál 223 je veden do tří následujících pomocných regulátorů nebo servoregulátorů 204, 205 a 206, které jsou s výhodou rychlými P regulátory. Požadovaná hodnota pomocných regulátorů 204, 205 a 206 je nastavena výstupním signálem 223 hlavního regulátoru 203 na základě naměřených hodnot páry. Naměřená hodnota obsahu 224 kyslíku je vedena do pomocných regulátorů
40 204, 205 a 206 jako další vstupní signál. Předem určená požadovaná hodnota 213 pro obsah kyslíku je použita jako třetí vstupní signál pro všechny tři pomocné regulátory 204, 205 a 206. Výstupy z pomocných regulátorů 204, 205 a 206 jsou napojeny na ovladače pístu, roštu a vzduchu 209, 210 a 211.

Řídicí jednotka 214 je použita pro zjištění základního nastavení ovladačů 209, 210 a 211 na
45 základě určené požadované hodnoty 212 páry. Odpovídající signály 226 jsou vedeny do ovladačů 209, 210 a 211 jako základní nastavovací hodnoty. Tyto základní nastavovací hodnoty jsou modifikovány výstupními signály z pomocných regulátorů 204, 205 a 206, které se například sčítají se základními nastavovacími hodnotami 226.

50 Podle předkládaného vynálezu je řídicí systém, který byl dosud popsán a sám o sobě je známý, rozšířen o znak umožňující automatické přizpůsobení regulace měnícím se hodnotám spalného tepla. K tomuto účelu je přítomno zařízení 217 pro měření pro poskytnutí měřené proměnné, ze které může být odvozena naměřená hodnota spalného tepla nebo její změna, například teplota

kouřového plynu nasyceného vodou. Parametr 228 spalného tepla, který je přiváděn jako vstupní proměnná do korekční jednotky 215 spalného tepla, je vytvářen z této naměřené proměnné v jednotce 216. Tato korekční jednotka používá parametru spalného tepla pro určení skupiny korekčních proměnných 218, 219, 220 a 221, které se používají pro modifikaci regulace pracovních parametrů. Nejprve vytvoří korekční jednotka 215 spalného tepla korekční proměnnou 218 určené hodnoty pro kyslík, která se použije pro přizpůsobení určené hodnoty 213 pro kyslík přiváděné do pomocných regulátorů jako vstupní proměnná 225 změněnému spalnému teplu, například součtem korekční proměnné s určenou hodnotou. Nastavovací hodnoty korekčních proměnných 219 jsou použity pro modifikaci nastavovací hodnoty 227 přivedené na ovladače 209, 210 a 211. Použitá nastavovací hodnota 227 je například součet výstupního signálu z pomocných regulátorů 204, 205 a 206, odpovídající základní nastavovací hodnoty 226 a odpovídající korekční proměnné 226. Vhodným přiřazením korekčních proměnných 226 jednotlivým ovladačům je možné pomocí jediného, automaticky vykonaného zásahu, optimálně přizpůsobit pracovní parametry současnému spalnému teplu. Například v případě přechodu do mokrého, vysoce kompaktního odpadu (nižší spalné teplo) je snížena rychlost pístu (negativní korekční proměnná pro ovladač 209 pístu) a je zvýšena frekvence zvedání roštu (pozitivní korekční proměnná pro ovladač 210 roštu).

Ve výhodném provedení vynálezu generuje korekční jednotka 215 spalného tepla další korekční proměnné 220, které jsou použity pro modifikaci zesílení pomocných regulátorů 204, 205 a 206. Například při vysokých spalných teplech je zvýšeno zesílení pomocného regulátoru 205, který reguluje ovladač 210 roštu, a je sníženo zesílení pomocného regulátoru 206, který reguluje funkční jednotku 211 vzduchu. Současně jsou upraveny základní nastavovací hodnoty použitím korekčních proměnných 219. To je založeno na objevu, že různá spalná tepla odpadu vyžadují různé odezvy regulátoru (zesílení) pro stejnou odchylku regulátoru. Navíc závisí chování při vyhořívání odpadu na roštu na spalném teplu, a proto vyžaduje opatření, která zajistí optimální pokrytí roštu pro jakýkoli stav odpadu (přizpůsobení základních nastavovacích hodnot). Například při vysokých hodnotách spalného tepla je spalovna s výhodou provozována s větším náklonem roštu proti referenční hodnotě (grate bias), tj. s krátkou dobou zdržení na roštu, a při nízkých spalných teplech je spalovna s výhodou provozována se zvýšeným průtokem vzduchu proti referenční hodnotě (air bias). Toho může být dosaženo modifikací zesílení regulátoru podle vynálezu.

Korekční jednotka 215 spalného tepla generuje další kontrolní proměnnou 221, která slouží přímo jako nastavovací hodnota pro ovladač 208 předehřívání primárního vzduchu.

Obr. 3a a 3b v každém případě ukazují dva příklady charakteristických křivek servoregulátoru pro rošt a pro přívod vzduchu a nastavovací proměnné odpovídající ovladačům pro vysoká spalná tepla (čárkované čáry) a nízká spalná tepla (tečkované čáry). Obr. 3a ukazuje frekvenci zvedání roštu f_R jako funkci naměřeného obsahu kyslíku nebo odchylky servoregulátoru. Jestliže je kontrolní odchylka nulová, nastavovací hodnota x_1 , x_2 je dána základní proměnnou, která byla určena řídicí jednotkou 214 a korigována na základě zaznamenaného spalného tepla. Základní nastavení x_1 je tedy pro vyšší spalné teplo nižší než základní nastavení x_2 pro nižší spalné teplo. Zvýšení charakteristických křivek je určeno zesílením regulátoru, které je vyšší pro vysoké spalné teplo než pro nízké spalné teplo. V případě přívodu primárního vzduchu PL, jehož regulace je znázorněna na obr. 3b, jsou základní nastavení x_1 , x_2 , a zesílení regulátoru nižší pro vysoké spalné teplo, než pro nízké spalné teplo. Obr. 4 ukazuje příklad regulačního obvodu pro servoregulátory 205 nebo 206 z obr. 2. Korekční proměnné 218, 219 a 220 jsou generovány z parametru 228 spalného tepla v korekční jednotce 215 spalného tepla. Sdružení se provádí na základě stanovených funkcí, které jsou na obr. 4 symbolizovány nelineárními křivkami v jednotce 215. Určená hodnota 213 pro obsah kyslíku s výstupním signálem 223 z regulátoru páry, který ukazuje posun určené hodnoty pro obsah kyslíku, a určená hodnota korekční proměnné 218, se vedou do součtové jednotky. Rozdíl vzhledem k současné hodnotě 224 naměřeného kyslíku je zesílen nebo zeslaben, přičemž faktor úměrnosti je stanoven korekční proměnnou 220 regulátoru zesíle-

5 ní. Základní proměnná 226 pro nastavovací hodnotu 227 a korekční proměnnou nastavovací hodnoty 219 se přidá k této korekční proměnné regulátoru zesílení 220. Základní proměnná 226 pro nastavovací hodnotu 227 je vytvářena v řídicí jednotce 214 násobením a sčítáním pomocí předem určených hodnot z přednastavené určené hodnoty 212 páry. Ovladač 209 nebo 210 je spouštěn použitím takto vytvořené nastavovací hodnoty 227.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob provozování spalovny odpadů s roštem a ohništěm, pro zrovnoměnění vytváření tepla po zahájení spalování, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se reguluje větší počet provozních parametrů, včetně alespoň jednoho provozního parametru ze skupiny parametrů, kterou tvoří: 15 odměřování odpadu, doba zdržení na roštu a kvantitativní přívod primárního vzduchu, jako funkce většího počtu měřených proměnných, včetně alespoň jedné měřené proměnné ze skupiny proměnných, kterou tvoří: obsah (224) kyslíku v kouřovém plynu a množství (222) vytvářené páry, z další měřené proměnné se určuje parametr (228) spalného tepla, který je měřítkem spalného 20 tepla odpadu nebo změny spalného tepla; a nastavuje se alespoň jeden z provozních parametrů alespoň částečně jako funkce parametru spalného tepla, přičemž parametr spalného tepla se určuje z teploty kouřového plynu, který se vytváří v průběhu spalování a potom se nasýtí párou.

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jako funkce parametru (228) 25 spalného tepla se nastavují alespoň dva z následujících provozních parametrů: souhrn primárního vzduchu a sekundárního vzduchu, poměr primárního vzduchu k sekundárnímu vzduchu, poloha klapky zóny, množství primárního vzduchu, odměřování odpadu, doba zdržení na roštu, určená hodnota pro obsah kyslíku a přehřívání primárního vzduchu.

3. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že alespoň jedna korekční proměnná (218, 219, 220, 221) se přiřadí k parametru (228) spalného tepla nebo se přiřadí podle předem určeného pravidla, a tato korekční proměnná se použije pro modifikaci alespoň jedné vstupní proměnné, tedy požadované hodnoty (225) a/nebo alespoň jedné 30 výstupní proměnné, tedy nastavovací hodnoty (227) alespoň jednoho regulátoru (204, 205, 206), který se používá o sobě známým způsobem pro nastavení nebo kontrolu alespoň jednoho provozního parametru.

4. Způsob podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro nastavení provozního parametru se používá součet výstupní proměnné regulátoru (204, 205, 206), korekční proměnné (219) 40 vytvářené na základě parametru (228) spalného tepla a s výhodou předem určené základní nastavovací hodnoty (226).

5. Způsob podle nároku 3 nebo 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že korekční proměnná (218) se používá pro modifikaci vstupní proměnné (požadované hodnoty) (225) pro regulátor (204, 45 205, 206).

6. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že alespoň jedna korekční proměnná (219) se přiřadí parametru (228) spalného tepla nebo se přiřadí podle předem stanoveného pravidla, a tato korekční proměnná se použije pro modifikaci alespoň zesílení regulátoru alespoň jednoho regulátoru (204, 205, 206), který se používá o sobě známým 50 způsobem pro nastavení nebo řízení alespoň jednoho provozního parametru.

7. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že pro řízení provozních parametrů odměřování odpadu, doba zdržení na roštu, kvantitativní přívod primárního vzduchu a předehřívání primárního vzduchu se použijí nastavovací hodnoty (227), které jsou odvozeny od alespoň naměřených proměnných obsah (224) kyslíku v kouřovém plynu a množství (222) vytvořené páry a modifikují se jako funkce parametru (228) spalného tepla.

8. Regulační systém pro regulaci alespoň jednoho z provozních parametrů spalovny odpadů, **vyznačující se tím**, že zahrnuje alespoň jeden regulátor (203, 204, 205, 206) pro regulaci alespoň jednoho z ovladačů pístu (209), roštu (210), klapky (211) primárního vzduchu nebo předehříváče (208) množství primárního vzduchu, kde tento systém obsahuje zařízení pro měření (107, 108, 217) pro zaznamenávání měřené proměnné, ze které je odvozen parametr (228) spalného tepla, který je měřítkem spalného tepla odpadu nebo změny tohoto spalného tepla, a korekční jednotku (215) spalného tepla, která na základě parametru spalného (228) tepla vytvoří alespoň jednu korekční proměnnou (218, 219, 220, 221), která je použita pro modifikaci alespoň jedné vstupní proměnné (225) a/nebo výstupní proměnné (227) a/nebo zesílení regulátoru alespoň jednoho z regulátorů (203, 204, 205, 206).

9. Regulační systém podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že zařízení pro měření (107, 108, 217) zaznamenává obsah vlhkosti v kouřovém plynu (102) nebo teplotu kouřového plynu (104) nasyceného vodou.

10. Regulační systém podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že korekční jednotka (219) spalného tepla obsahuje obvod, který je použit pro přiřazení většího počtu korekčních proměnných (218, 219, 220, 221) parametru (228) spalného tepla, s výhodou procesor, který je použit pro výpočet korekčních proměnných (218, 219, 220, 221) z parametru (228) spalného tepla.

11. Regulační systém podle některého z nároků 8 až 10, **vyznačující se tím**, že obsahuje zařízení pro měření, která měří množství páry a obsah (202, 201) kyslíku v kouřovém plynu.

12. Regulační systém podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že obsahuje vícesmyčkové regulační zařízení obsahující hlavní regulátor (203), do kterého je přivedena hlavní regulační proměnná odvozená ze změřeného množství (222) páry a alespoň tři rychlejší pomocné regulátory (204, 205, 206), které jsou zapojeny za hlavním regulátorem (203), do kterých je přiváděna pomocná regulační proměnná odvozená z naměřeného obsahu (224) kyslíku, a jejichž výstupy jsou ve všech případech napojeny na jeden z ovladačů (209, 210, 211), přičemž korekční proměnné (218, 219, 220, 221) jsou použity pro modifikaci vstupní proměnné a/nebo výstupní proměnné a/nebo zesílení regulátoru alespoň jednoho z pomocných regulátorů (204, 205, 206), s výhodou všech pomocných regulátorů (204, 205, 206).

13. Spalovna odpadů, **vyznačující se tím**, že zahrnuje spalovací komoru opatřenou roštem; parní kotel; a regulační systém obsahující alespoň jeden regulátor pro regulaci alespoň jednoho ovladače ze skupiny ovladačů, kterou tvoří ovladače pístu (209), roštu (210), klapky primárního vzduchu (211) nebo předehříváče (208) množství primárního vzduchu, zařízení pro měření (107, 108, 217) pro zaznamenávání měřené proměnné, ze které je odvozen parametr (228) spalného tepla, který je měřítkem spalného tepla odpadu nebo změny spalného tepla, a korekční jednotku (215) spalného tepla, která na základě parametru (228) spalného tepla vytvoří alespoň jednu korekční proměnnou (218, 219, 220, 221), která je použita pro modifikaci alespoň jedné vstupní proměnné (225) a/nebo výstupní proměnné (227) a/nebo zesílení regulátoru alespoň jednoho z regulátorů (203, 204, 205, 206).

14. Spalovna odpadů podle nároku 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje prostředek pro nástřik vody (103) pro nasycení kouřového plynu vytvořeného při spalování odpadu párou, a zahrnuje zařízení (108) pro měření pro měření teploty kouřového plynu (105) nasyceného párou, které je upraveno ve směru toku vzhledem k prostředku (103) pro nástřik vody.

5

15. Spalovna odpadů podle nároku 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je vybavena zařízením pro měření obsahu vlhkosti v kouřovém plynu.

10

4 výkresy

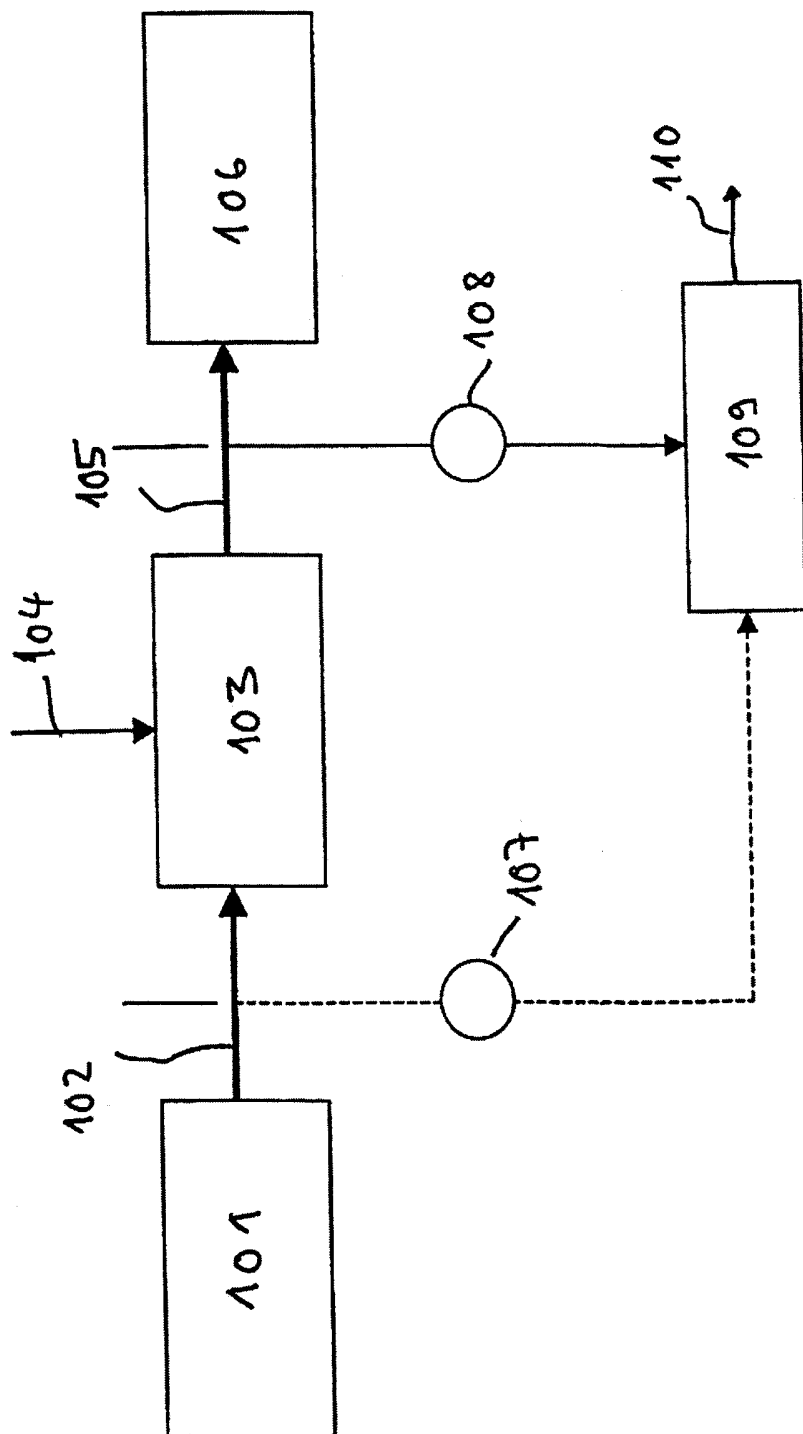


Fig. 1

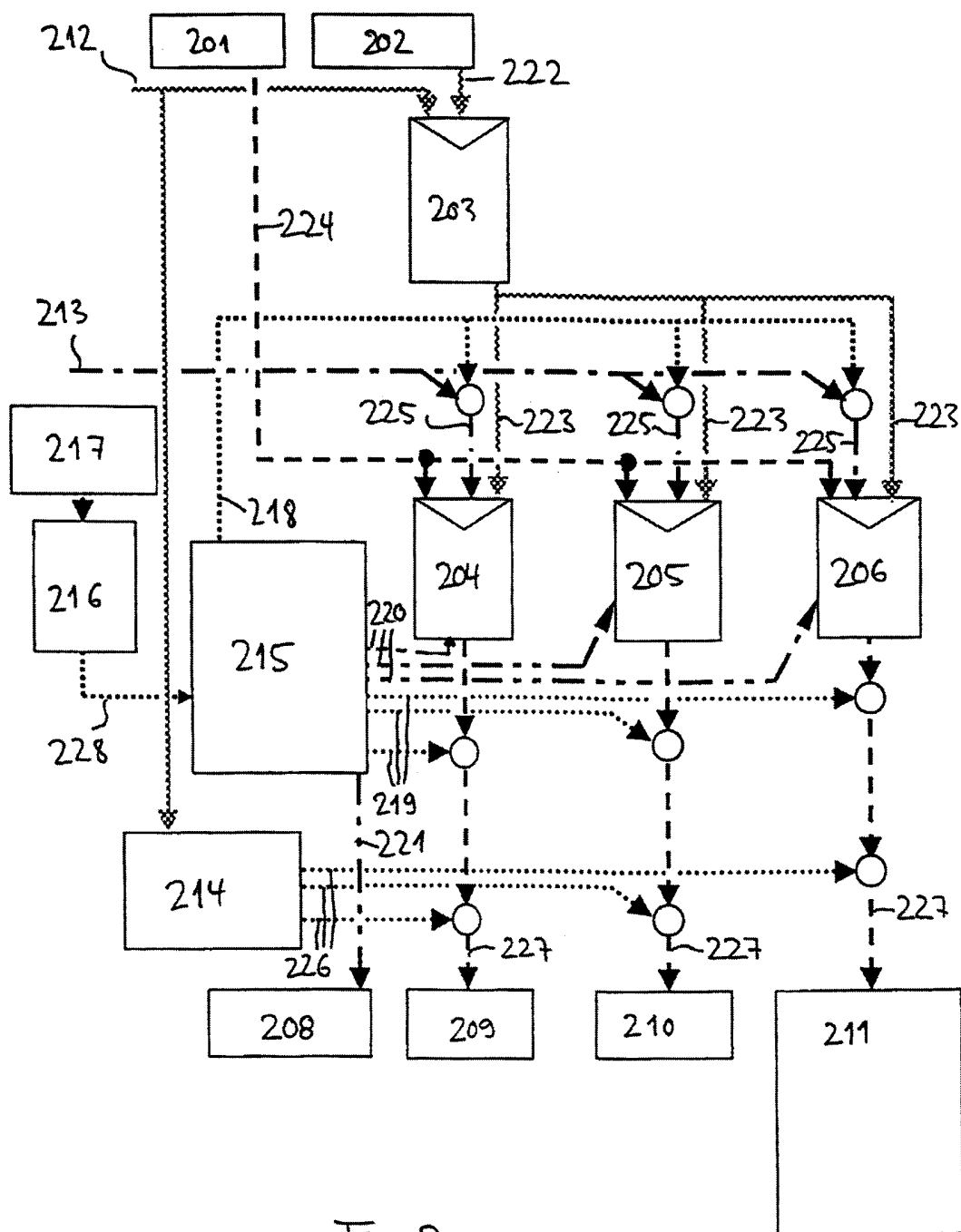


Fig. 2

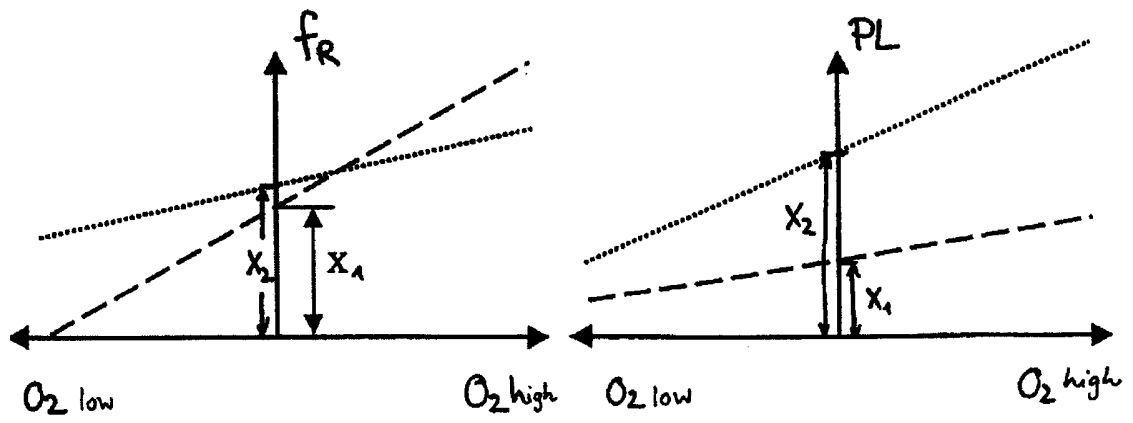


Fig. 3a

Fig. 3b

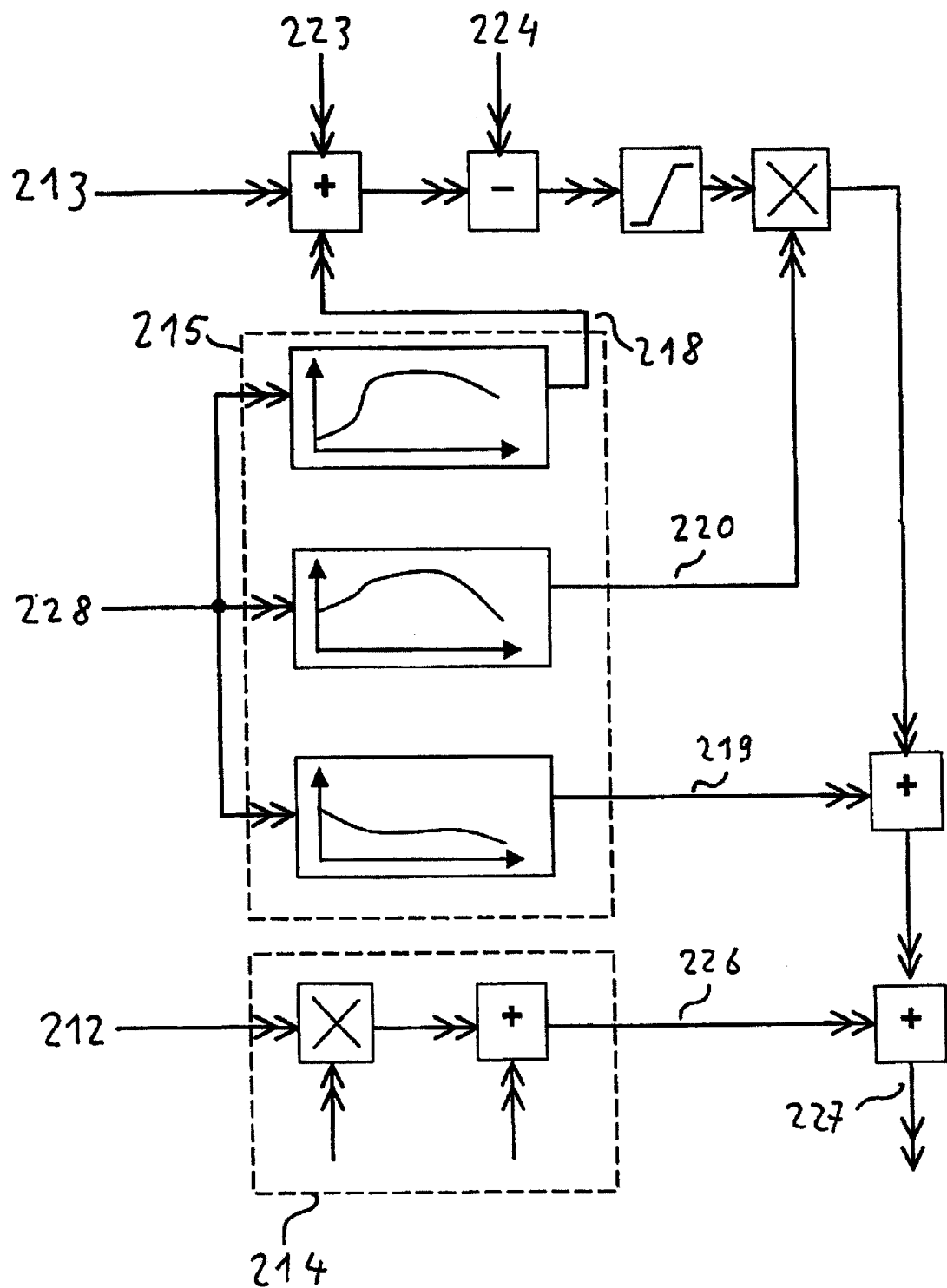


Fig. 4