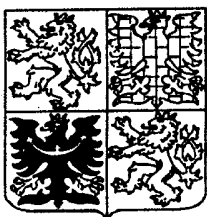


(19)



ÚRAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) 08.01.96

(32) 10.01.95

(31) 95/52

(33) CH

(40) 12.02.97

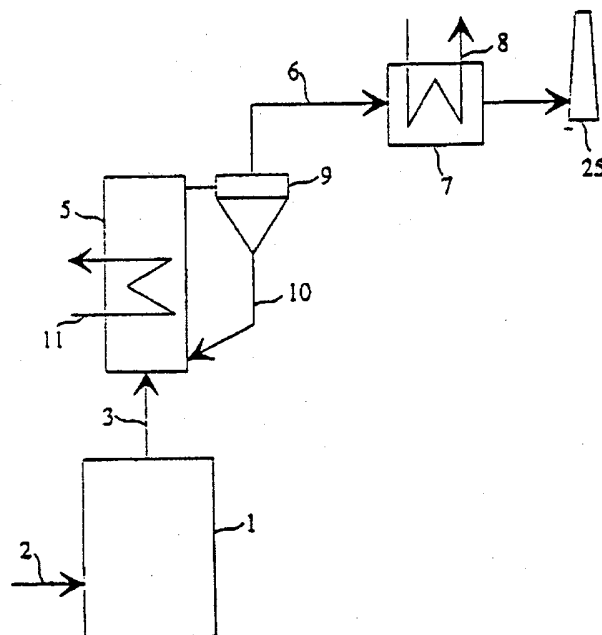
(12)

(71) VON ROLL UMWELTTECHNIK AG, Zürich, CH;

(72) Müller Patrick, Schaffhausen, CH;
Rüegg Hans, Wohlen, CH;

(54) Způsob spalování odpadového materiálu za
získání tepelné energie a zařízení k jeho
provádění

(57) V ohništi (1) se spaluje odpadový materiál. Přitom vznikající kouřové a kyslík obsahující plyny se zavádějí v komoře (5) pro dodatečné spalování do fluidní vrstvy. Pevné látky, odváděné s kouřovými plyny z komory (5) se v odlučovači (9) prachu oddělují od kouřových plynů a vedou zpět do komory (5), takže vznikne cirkulující fluidní vrstva, která v komoře (5) pro dodatečné spalování vyvolá velmi rovnoměrné rozložení teploty a zároveň umožní velmi účinné chlazení kouřových plynů. Od sekundárního přidání kyslíku pro dodatečné spalování se upustí, čímž se umožní snížení konstrukčního objemu jak u komory (5), tak i u dále umístěných zařízení pro získání tepla a čištění plynů, a z toho vyplývající zlepšení účinnosti. Zařízení má ohniště (1) a na něj připojenou komoru (5) pro dodatečné spalování. Tato komora (5) je vytvořena jako reaktor s fluidní vrstvou, za kterým je zařazen odlučovač (9) prachu, který je vedením (10) zpětně spojen s komorou (5) pro dodatečné spalování za účelem cirkulace pevných látek, oddělených v odlučovači (9) prachu.



č.j.	8 5 9 5 1
DOŠLO	
25. XI. 96	
URAD	
PROV. SPRÁVY VL. SPRÁVY	
PRŮM.	

Způsob spalování odpadového materiálu za získání tepelné energie a zařízení k jeho provádění

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu spalování odpadového materiálu za získání tepelné energie, přičemž odpadový materiál je spalován v přítomnosti množství kyslíku, minimálně potřebného pro úplné spálení, a pak se kouřové plyny přivádějí k opětovnému ohřevu. Vynález se rovněž týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Jsou již známy postupy a zařízení ke spalování odpadu uvedeného druhu, u kterých se provoz ohniště, například roštového ohniště, děje s množstvím vzduchu, stechiometricky potřebným k úplnému spálení odpadových materiálů, nebo dokonce s přebytkem vzduchu.

V důsledku prostorově nerovnoměrně rozloženého tohoto přívodu primárního vzduchu je téměř nevyhnutelné, aby se provoz ohniště prováděl s relativně velkým přebytkem kyslíku. Jen tak může být zajištěno úplné spálení odpadových materiálů, zavedených do ohniště. Tak by například struska z roštového ohniště pro odpadové látky měla obsahovat jen ještě 3 % hmotnostní těkavých látek (měřeno jako ztráta spálením při 550 °C).

Také na straně kouřových plynů opouští část látek ohniště v nespáleném stavu. Tyto nespálené plyny a částice pevných látek vznikají rovněž v důsledku prostorově nerovnoměrného rozložení přívodu primárního vzduchu a chybějícího promíchávání kouřových plynů v prostoru ohniště

a opouštějí prostor ohniště v podobě proudů. Tyto látky musí být dodatečně spáleny v komoře pro dodatečné spalování. Až dosud bylo obvyklé, že se pro podporu dodatečného spalování a zejména pro zlepšení přímého promíchávání kouřových plynů zaváděl do komory pro dodatečné spalování přídavný spalovací vzduch, tak zvaný sekundární vzduch.

Aby se zaručilo zákonem předepsané vyhoření kouřových plynů, musí být v důsledku špatného příčného promíchávání zaručena poměrně dlouhá doba prodlevy kouřových plynů v komoře pro dodatečné spalování a přimícháno poměrně velké množství sekundárního vzduchu. To vede k velmi velkému konstrukčnímu objemu komory pro dodatečné spalování a ke zvětšenému konstrukčnímu objemu přístrojů dále zařazených, jako například kotle pro zpětné získávání tepla a zařízení pro čištění plynu, neboť přídavkem sekundárního vzduchu se zvětší proud celkového objemu. To také snižuje účinnost kotle a tím i dosažitelnou elektrickou účinnost spalovacího zařízení, jelikož zvětšené množství kouřových plynů znamená také větší ztráty tepla odpadními plyny. Pro kotel tak rovněž vznikne velmi velký konstrukční objem, jelikož přechod tepla od horkého kouřového plynu na chladičí plochy je zejména v sálavé části kotle poměrně špatný.

Závažným problémem při spalování odpadních látek jsou kromě toho korozivní kouřové plyny, které vedou k problémům s korozí v kotlové části. Ty se vyskytují zejména na přehřátých plochách pro přenos tepla, tj. na přehřátých topných plochách. Přitom existují dva hlavní mechanismy: jedním je přímá koroze vysokou teplotou ploch pro přenos tepla v důsledku korozivních látek v kouřovém plynu; druhým je tvorba povlaku na plochách pro přenos tepla lepkavým, korozivním látky obsahujícím popílkem z ohniště se silnou korozí pod těmito povlaky. Tyto silné korozivní jevy na horkých plochách pro přenos tepla omezují dosažitelné

teploty páry a tím, používá-li se páry k výrobě proudu, i elektrickou účinnost spalovacího zařízení. Kromě toho vedou k nutnosti periodického zastavování zařízení a k nákladným revizím kotle s velkým nákladem na odstranění povlaků z ploch pro přenos tepla.

Dalším problémem při spalování materiálu je vznik oxidů dusíku. Tyto oxidy nemohou být z důvodů ochrany okolí vypouštěny volně do okolí. Je již známo několik postupů, jako například postup SNCR Selective Noncatalytic Reduction Process, viz US PS 3 970 739, u kterých se oxidy dusíku v kouřových plynech redukuje na dusík rozstříkáváním roztoku čpavku nebo jiných vhodných redukčních činidel v přítomnosti kyslíku, který je tak jako tak přítomen. Čpavek se ještě zavádí do proudu kouřových plynů obvykle na vhodném místě. Přitom hraje velkou úlohu teplota kouřových plynů v místě zavádění. Musí být v rozmezí mezi 700 °C a 1100 °C. Při příliš nízké teplotě kouřových plynů je zapotřebí velkého přebytku čpavku. Nezareagovaný čpavek v kouřovém plynu se označuje jako skluz a je zatížením pro okolí. Při příliš vysoké teplotě část čpavku shoří. V obou případech je potřebné množství čpavku zbytečně vysoké. Po delší dráhy kouřových plynů komorou pro dodatečné spalování a kotlem klesá plynule teplota kouřových plynů. Čpavek se zavádí na místě optimální teploty kouřových plynů. Přitom však vzniká problém, že profil teploty kouřových plynů závisí na provozním stavu zařízení a na spalovaném odpadovém materiálu. To znamená, že i poloha optimálního místa zavádění závisí na provozním stavu ohniště.

Podstata vynálezu

Vynález proto vychází z úlohy navrhnout účinnější postup shora uvedeného druhu, který by umožnil ovládání teplotního profilu.

Tato úloha je podle vynálezu řešena tím, že dodatečné spalování plynů, obsahujících kyslík z ohniště, nastává v cirkulující fluidní vrstvě pouze samotným kyslíkem, obsaženým v plynech, přičemž pevné látky, vynášené z fluidní vrstvy, jsou po oddělení od kouřového plynu znovu vedeny nazpět k dodatečnému spalování.

Použití cirkulující fluidní vrstvy k dodatečnému spalování a čištění hořlavých složek kouřových plynů v metalurgii, kde se vyskytují plyny, poměrně málo hořlavé, je známo z DE-OS 3 307 848. Kromě plynu, pocházejícího z postupu, jako fluidního plynu se u tohoto způsobu zavádí do fluidní vrstvy ještě navíc odděleně spalný plyn, obsahující kyslík. Pro spalování odpadu by byl tento postup nevýhodný, jelikož by se tím opět zvětšil proud kouřových plynů se všemi negativními důsledky.

Z WO-A-33/0084 je známo zařazovat za spalování pevných látek ve spalovací komoře dvojí dodatečné spalování, následující za sebou. Přitom první dodatečné spalování se provádí za přivádění stechiometrického množství sekundárního vzduchu v reaktoru s fluidní vrstvou v podobě stoupající trubky. Pro zlepšení dodatečného spalování, popřípadě k úplnému spalování plynů se druhé dodatečné spalování provádí v cyklonu, zařazeném za vzestupnou trubkou.

Z WO-A-33/05144 je známo zařazovat za spalování dodatečné pomocné spalování, které nastává v reaktoru s fluidní vrstvou za vstřikování přídatného paliva, aby se nastavila optimální teplota pro čištění plynu, zejména k odsíření. V tomto reaktoru nenastává žádné odvádění tepla, nýbrž je čištění plynu.

Výhody, vynálezem dosažené, záleží zejména v tom, že recirkulovaná pevná látka vyvolá v komoře pro dodatečné

spalování velmi homogenní rozložení teploty. To vytváří optimální a jednotné reakční podmínky pro dodatečné spalování.

Vynález přináší ještě další výhody.

Především je nyní možno upustit od přidávání sekundárního kyslíku, což způsobuje jednak zmenšení konstrukčního objemu a jednak menší proud objemu kouřových plynů a tím lepší účinnost kotle, jelikož se zmenší ztráta odpadního tepla.

Zadruhé umožňuje cirkulující fluidní vrstva velmi účinné chlazení horkých kouřových plynů, vystupujících do komory pro dodatečné spalování, a to tím, že kouřové plyny ve fluidní vrstvě uvádějí do styku s chladnějšími částicemi pevné látky, a teprve tyto částice se uvádějí do styku s plochami pro přenos tepla. V důsledku vysoké účinnosti výměny tepla mezi částicemi a kouřovými plyny se kouřové plyny po vstupu do komory pro dodatečné spalování nárazovitě ochlazují na teplotu mísení v komoře pro dodatečné spalování. Proto odpadnou velké sálavé topné plochy v komoře pro dodatečné spalování. Jelikož proudění plynu a pevné látky v reaktoru s fluidní vrstvou má mnohem lepší přechod tepla než proudění plynu, může být silně zmenšena velikost ploch pro převod tepla a tím i konstrukční velikost kotle. Za třetí umožňuje vytvoření komory pro dodatečné spalování v podobě cirkulující fluidní vrstvy rozřešení problémů s korozií.

Na straně jedné zabraňuje erozivní účinek proudění plynu a pevné látky vzniku korozivních povlaků na plochách pro přenos tepla ve fluidní vrstvě. Na straně druhé se lepkavé úlety, zanášené do komory pro dodatečné spalování spojí s pevnou látkou, cirkulující v této komoře, dříve, než

přijdou do styku s plochami pro přenos tepla. Přejít k vyšším teplotám páry se umožní teprve dalším výzkumem vynálezu. Část plochy pro přenos tepla se totiž z dráhy kouřových plynů převede do externího chladiče s fluidní vrstvou. Částice pevné látky slouží jako prozatímní prostředí pro přenos tepla z komory pro dodatečné spalování do chladiče s fluidní vrstvou. Část pevné látky, cirkulující v komoře pro dodatečné spalování, se vede do chladiče s fluidní vrstvou. Ochlazená pevná látka se z chladiče, s fluidní vrstvou vede nazpět do komory, pro dodatečné spalování, kde přijme teplo z proudu kouřových plynů. Ve smyslu vynálezu se v chladiči s fluidní vrstvou, tedy vně dráhy kouřových plynů, upraví ty plochy pro přenos tepla, jež jsou nejvíce zasaženy korozi. To jsou nejteplejší plochy pro přenos tepla, tedy přehřáté plochy. Tím se dosáhne dalšího silného snížení míry koroze. Nyní možný přechod k vyšším teplotám páry značně zvyšuje elektrickou účinnost spalovacího zařízení. Zároveň zmenšují tato opatření v důsledku sníženého sklonu ke tvorbě a korozi náklady na revizi a zvyšují tím použitelnost zařízení.

Za čtvrté umožňuje vytvoření komory pro dodatečné spalování jako cirkulující fluidní vrstva vyřešení problému volby místa zavádění čpavku pro odstranění dusíku z kouřových plynů. Cirkulující fluidní vrstva se totiž kromě stálosti teploty vyznačuje také dobrou schopností regulovat teplotu. Tak může být například regulován proud pevné látky, vedený do chladiče s fluidní vrstvou. To umožňuje regulování proudu tepla, odváděného z komory pro dodatečné spalování a tím přesnou regulaci teploty v komoře pro dodatečné spalování nezávisle na provozním stavu ohniště. Tím může být zvoleno pevné místo pro zavádění čpavku, jelikož profil teploty kouřových plynů v komoře pro dodatečné spalování a v kotli není již závislý na provozním stavu ohniště. To kromě toho umožňuje minimalizování spotřeby čpavku

pro snížení množství oxidů dusíku volbou optimální teploty v komoře pro dodatečné spalování, a to nezávisle na provozním stavu ohniště.

Vynález bude nyní blíže vysvětlen v souvislosti s přiloženými výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Na výkresech jsou znázorněna tři provedení způsobu podle vynálezu, která jsou níže blíže popsána.

Na obr. 1 je blokové schéma prvního provedení způsobu podle vynálezu.

Na obr. 2 je blokové schéma druhého provedení způsobu podle vynálezu.

Na obr. 3 je blokové schéma třetího provedení způsobu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je vztahovou značkou 1 označeno ohniště o sobě známého zařízení pro spalování odpadu, ve kterém je odpadový materiál známým způsobem vystavován spalování například na roštu za přivádění spalovacího vzduchu, nazývaného také primární vzduch. Přívod primárního vzduchu je označen značkou 2. Provoz ohniště se přitom děje se vzduchem, obohaceným kyslíkem, při specifickém poměru kyslíku mezi 1,0 a 3,0 (vztaženo na množství kyslíku, minimálně potřebné pro úplné spálení). Plyny, vznikající při spalování se z ohniště dostávají z komory 5 pro dodatečné spalování, která je upravena nad ním a je podle vynálezu

vytvořena jako reaktor s fluidní vrstvou a pracuje bez dodatečného přidávání kyslíku. Přejechod od ohniště 1 ke komoře 5 pro dodatečné spalování je naznačen šipkou 3.

V komoře 5 pro dodatečné spalování jsou spalné plyny, které v pásmech obsahují nesprávné látky a také kyslík, to znamená, že nejsou homogenní, uváděny do styku s fluidovanými částicemi pevné látky. Jako pevnou látku lze použít vápno, písek a podobně. Výhodné provedení záleží v tom, že materiál fluidní vrstvy je nejméně z velké části tvořen popílčkem, vystupujícím z ohniště. To umožňuje vyhnout se přidavným zbytkovým látkám a tím minimalizovat následné náklady na postup, jakož i náklady na skladování.

Dobrý přestup tepla z proudění plynu a pevné látky na stěny komory 5 pro dodatečné spalování umožňuje účinné odvádění tepla z fluidní vrstvy tím, že stěny jsou vytvořeny jako chladičí plochy. Ve fluidní vrstvě se popřípadě ještě umístí přidavné chladičí plochy 11. Přitom může být odváděné množství tepla zvoleno tak, že se ve fluidní vrstvě dosáhne teploty, optimální pro dodatečný ohřev, s výhodou mezi 700 až 1100 °C.

Provoz reaktoru s fluidní vrstvou se děje s tak vysokou rychlostí plynu (rychlost v prázdné trubce 2 m/s až 10 m/s), že alespoň část částic pevné látky se společně s proudem kouřových plynů vynáší z fluidní vrstvy. V odlučovači 9 prachu, například cyklony, prašném filtru nebo elektrofiltru, se kouřové plyny, vystupující z komory 5 pro dodatečné spalování, zbavují pevné látky, společně vynášené. Pevná látka se přes vedení 10 vede nazpět do komory 5 pro dodatečné spalování, takže vzniká cirkulující fluidní vrstva. Fluidní vrstva se vyznačuje velmi dobrým příčným promícháváním plynových pramenů, přicházejících z ohniště 1. Tím lze dosáhnout úplného vyhoření spalných plynů bez přidavného přidávání kyslíku.

Od odlučovače 9 prachu jsou kouřové plyny, zbavené pevné látky, vedeny přes spojení 6 do běžného, chladicími plochami 8 opatřeného spalínového kotle 7 pro zpětné získávání tepla dříve než se přes neznázorněná zařízení k čištění kouřových plynů dostanou do komána 25. V tomto spalínovém kotli 7 se kouřové plyny s výhodou ochlazují na teplotu mezi 100 a 300 °C.

Účinnost kotle může být zlepšena použitím plynů, obhacených kyslíkem, nebo čistého kyslíku pro ohniště, jelikož se tímto způsobem značně sníží vznikající množství kouřových plynů.

Podle obr. 2, ve kterém jsou části blokového schématu, známé z obr. 1 a stejné jako v obr. 1, označeny stejnými vztahovými značkami, je zařízení rozšířeno o vnější chladič 12 s fluidní vrstvou. To umožňuje, aby se část odváděného tepla převáděla z komory 5 pro opětný ohřev. Část pevné látky, oddělené v odlučovači a prachu (nebo také veškerá pevná látka, vyskytující se v odlučovači 9 prachu) se přes vedení 17 převádí do chladiče 12 s fluidní vrstvou, kde se ve stacionární fluidní vrstvě ochlazuje přímým nebo nepřímým přenosem tepla (příslušné plochy pro přenos tepla u chladiče 12 s fluidní vrstvou jsou symbolicky označeny značkou 15) a potom se přes vedení 14 znovu dostává do komory 5 pro dodatečné spalování. V komoře 5 přijímá tato látka teplo z horkých spalných plynů a ohřívá se na teplotu mísení v komoře 5.

Fluidační plyn, potřebný pro provoz chladiče 12 s fluidní vrstvou, se do chladiče 12 s fluidní vrstvou přidá přes vedení 13. U provedení, znázorněného na obr. 2, se podle vynálezu užije pro fluidaci v chladiči 12 s fluidní vrstvou, plynů obsahujících kyslík, které se nad fluidní

vrstvou zase odvádějí a přes vedení 16 zase zavádějí do ohniště 1 jako část primárního vzduchu.

Toto provedení umožňuje zvláště účinné odvádění tepla z komory 5 pro dodatečné spalování. Kromě toho umožňuje uspořádání ploch 15 pro přenos tepla v chladiči 15 s fluidní vrstvou, které jsou nejsilněji vystaveny korozivním jevům, silní snížení koroze kotle. V chladiči 12 s fluidní vrstvou jsou plochy 15 pro přenos tepla vystaveny korozi méně, neboť se zde vůbec nevyskytují kouřové plyny, které působí silně korozivně.

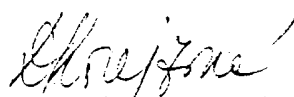
U provedení, znázorněného na obr. 3, je část pevné látky, ochlazené v chladiči 12 s fluidní vrstvou přidávána pro další ochlazení ke kouřovým plynům, opouštějícím odlučovač 9 prachu. Pevná látka se k tomu suspenduje v proudu kouřových plynů, kde přijímá teplo z proudu kouřových plynů. To se může provádět v pneumatickém dopravním úseku 13 nebo v proudovém výměníku 20 tepla. S výhodou lze k tomuto účelu použít vícestupňového cyklonového výměníku tepla. Z proudového výměníku 20 tepla se pevná látka přes vedení 21 opět zavádí zpět do komory 5 pro dodatečné spalování. V důsledku tohoto dalšího vytvoření může být kotel 7 na odpadní teplo, dále zařazený, dále zmenšen, nebo lze od něj vůbec upustit.

U tohoto provedení se fluidační plyn, potřebný pro provoz chladiče 12 s fluidní vrstvou s výhodou vzduch, zase odvádí nad fluidní vrstvou a pak se chladí ve výměníku 22 tepla za současného získávání tepla. Po ochlazení a po zbarvení prachu se pak plyn přes vedení 13 opět přímo použije jako fluidačního plynu v chladiči 12 s fluidní vrstvou.

U provedení postupů, znázorněných na obr. 2 a 3, může být teplota v komoře 5 pro dodatečné spalování přesně

regulována nezávisle na provozním stavu ohniště tím, že se reguluje zavádění pevné látky, chlazené v chladiči 12 s fluidní vrstvou. To umožňuje, aby byl špavek jako redukční činidlo pro oddělení oxidů dusíku zaváděn optimálním způsobem do komory 5 pro dodatečné spalování nebo do odlučovače 9 prachu, popřípadě cyklonu, a aby teplota byla zvolena tak, že se odloučení oxidů dusíku může provádět s minimální spotřebou špavku. S výhodou se špavek zavádí do vtoku cyklonu.

Zastupuje:


JUDr. ZDEŇKA KOREJZOVÁ
ADVOKÁTKA

URAD PRŮMYŠLOVÝ VÝVOJ ČESKOSLOVENSKA	25 XI 96	00310	185954	č.j. 2591-96
---	----------	-------	--------	-----------------

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob spalování odpadového materiálu za získávání tepelné energie, přičemž odpadový materiál je spalován v přítomnosti množství kyslíku, minimálně potřebného pro úplné spálení a pak se kouřové plyny přivádějí k dodatečnému spalování, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že dodatečné spalování (5) plynů z ohniště (1), obsahujících kyslík, nastává v cirkulující fluidní vrstvě pouze samotným kyslíkem, obsaženým v plynech, přičemž pevné látky, vynášené z fluidní vrstvy jsou po oddělení od kouřového plynu znovu vedeny nazpět k dodatečnému spalování (5).

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že alespoň část pevných látek, odváděných z dodatečného spalování (5) je ochlazována v chladiči (12) s fluidní vrstvou za zpětného získávání tepla a vedena nazpět do oblasti dodatečného spalování.

3. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 a 2, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že teplota při dodatečném spalování (5) činí 700 až 1100 °C a je regulována nezávisle na provozním stavu spalování.

4. Způsob podle nároků 2 a 3, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že řízení teploty při dodatečném spalování (5) se provádí řízením proudu pevné látky, přiváděného do chladiče (12) s fluidní vrstvou a tím také řízením proudu tepla, odváděného z oblasti dodatečného spalování.

5. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že rychlost (rychlost v prázdné trubce) kouřových, kyslík obsahujících plynů činí při dodatečném spalování 2 m/s až 10 m/s.

6. Způsob podle nároku 2, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že v chladiči (12) s fluidní vrstvou se pro fluidaci užívá plynů, obsahujících kyslík, které jsou odváděny nad fluidní vrstvou a zaváděny do ohniště (1) jako část primárního vzduchu.

7. Způsob podle nároku 2, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že fluidační plyny, zavedené do chladiče (12) s fluidní vrstvou, s výhodou vzduch, se nad fluidní vrstvou odvádějí a po ochlazení za získání tepla znovu přímo použijí v chladiči (12) s fluidní vrstvou jako fluidační plyny.

8. Způsob podle nároku 2, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že část pevných látek, ochlazených v chladiči (12) s fluidní vrstvou se přimísí k proudu kouřových plynů, po dodatečném spalování, zbavenému pevných látek, tento proud se ochladí a potom po odloučení v nejméně jednom stupni (20) proudového výměníku tepla se opět přivádí do oblasti dodatečného spalování.

9. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že pevné látky fluidní vrstvy jsou alespoň částečně tvořeny popílkem, pocházejícím z ohniště (1).

10. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že do oblasti dodatečného spalování se pro odstranění oxidů dusíku zavádějí redukční činidla, s výhodou špavek.

11. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9, v y z n a ō u j í c í s e t í m, že při odstraňování pevných látek (3) se po dodatečném spalování zavádějí redukční činidla pro odstranění oxidů dusíku, s výhodou špavek.

12. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 11, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že se kouřové plyny po odstranění pevných látek (9) ochladí v běžném kotli (7) na odpadní teplo na teplotu v rozmezí 100 a 300 °C za získání tepla.

13. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 12, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že ohniště (1) pracuje s poměrem kyslíku v rozmezí 1,0 až 3,0, vztaženo na teoretickou minimální potřebu pro úplné spálení.

14. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 12, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že provoz ohniště (1) je prováděn se vzduchem, obohaceným kyslíkem.

15. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, s ohništěm (1) a s komorou (5) pro dodatečné spalování, připojenou na ohniště (1), v y z n a ě u j í c í s e t í m , že komora (5) pro dodatečné spalování je vytvořena jako reaktor s fluidní vrstvou, za kterým je zařazen odlučovač (9) prachu, přičemž je vedením (10) provedeno zpětné spojení odlučovače (9) prachu s komorou (5) pro dodatečné spalování za účelem cirkulace pevných látek, oddělených v odlučovači (9) prachu.

16. Zařízení podle nároku 15, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že stěny reaktoru s fluidní vrstvou jsou provedeny jako plochy (3) pro přenos tepla.

17. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 15 až 16, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že pro recirkulování pevných látek, oddělených v odlučovači (9) prachu, je upraveno vedením (17, 14) zpětné spojení, vedoucím přes vnější chladič (12) s fluidní vrstvou ke komoře (5) pro dodatečné spalování.

18. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 15 až 17, v y z n a č u j í c í s e spojením (6) mezi odlučovačem (9) prachu a běžným kotlem (7) na odpadní teplo pro chlazení kouřových plynů, opouštějících odlučovač (9) prachu.

19. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 17 až 18, v y z n a č u j í c í s e t í m , že za odlučovačem (9) prachu je zařazen nejméně jeden proudový výměník (20) tepla, přičemž do dopravního úseku (13) kouřových plynů, spojujícího odlučovač (9) prachu s proudovým výměníkem (20) tepla ústí vedení (13), přivádějící část pevné látky, ochlazené v chladiči (12) s fluidní vrstvou, a přičemž je upraveno zpětné vedení (21) od proudového výměníku (20) tepla ke komoře (5) pro dodatečné spalování, a to za účelem recirkulování pevných látek, oddělených v proudovém výměníku (20) tepla.

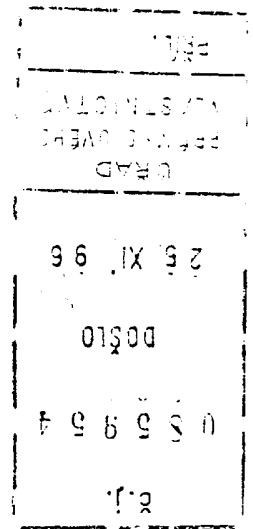
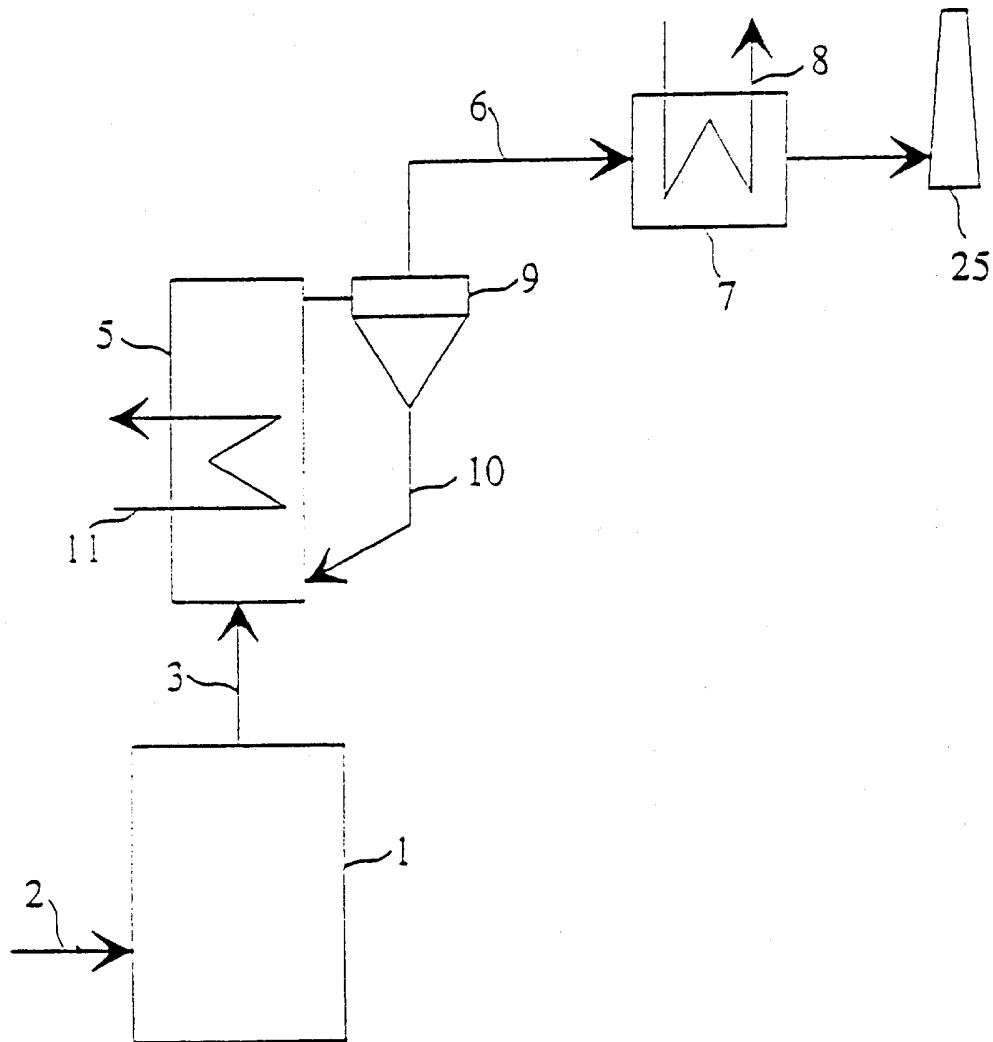
20. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 17 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je upraveno vedení (16), které spojuje chladič (12) s fluidní vrstvou s ohništěm (1) a slouží k přivádění plynů, opouštějících chladič (12) s fluidní vrstvou a obsahujících kyslík, do ohniště (1) jako část primárního spalovacího vzduchu.

21. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 17 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje přídatný výměník (22) tepla, který je přes vedení (16, 13) spojen s chladičem (12) s fluidní vrstvou za účelem chlazení a recirkulace fluidačních plynů, opouštějících chladič (12) s fluidní vrstvou.

Zastupuje:

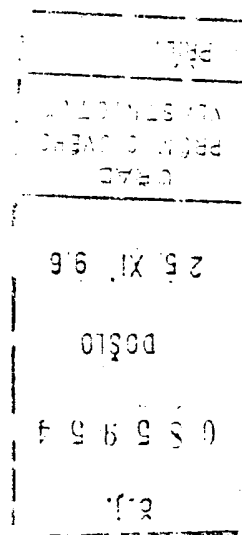
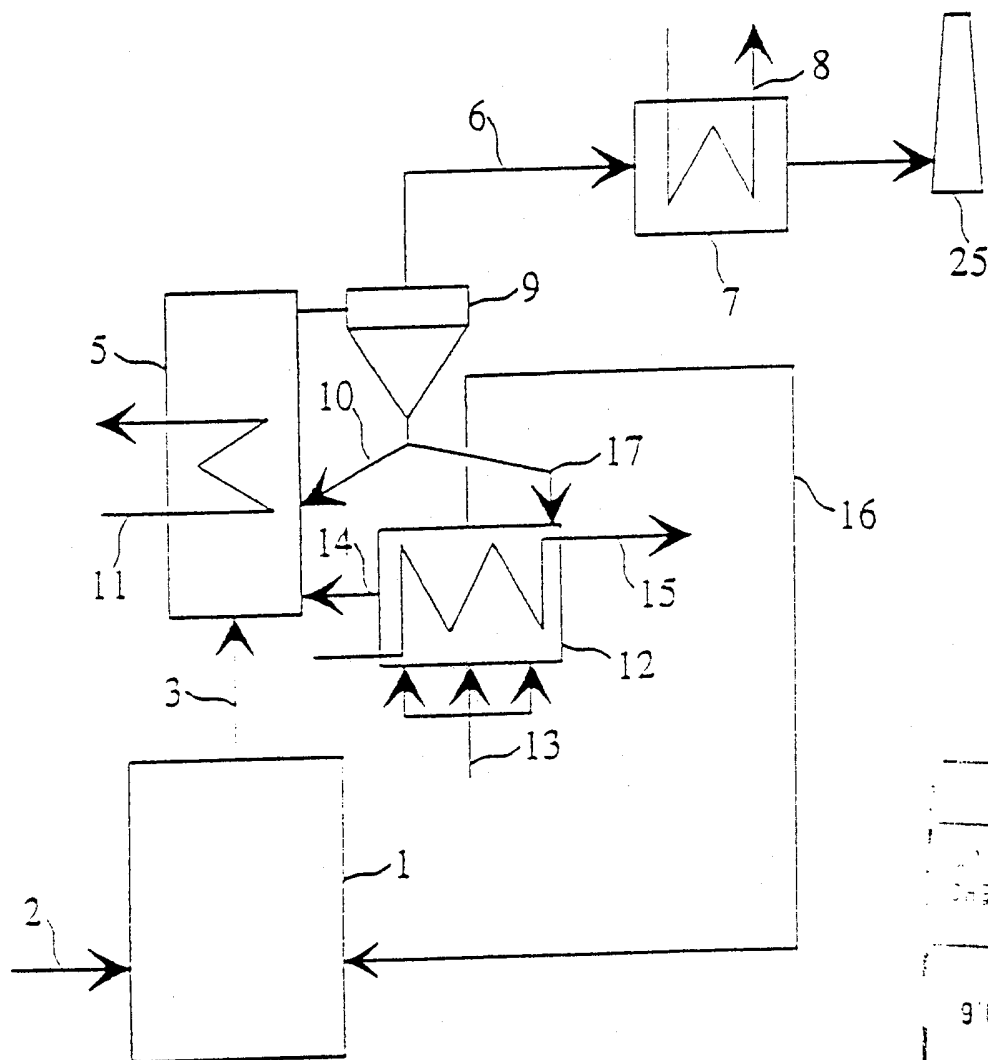
Z. Korejzová
JUDr. ZDENKA KOREJZOVÁ
ADVOKÁTKA

Fig. 1



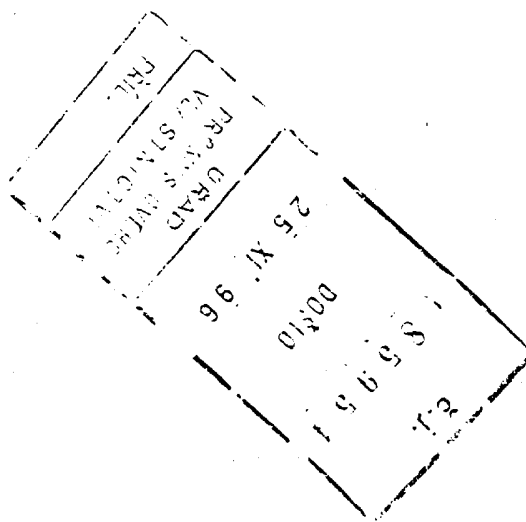
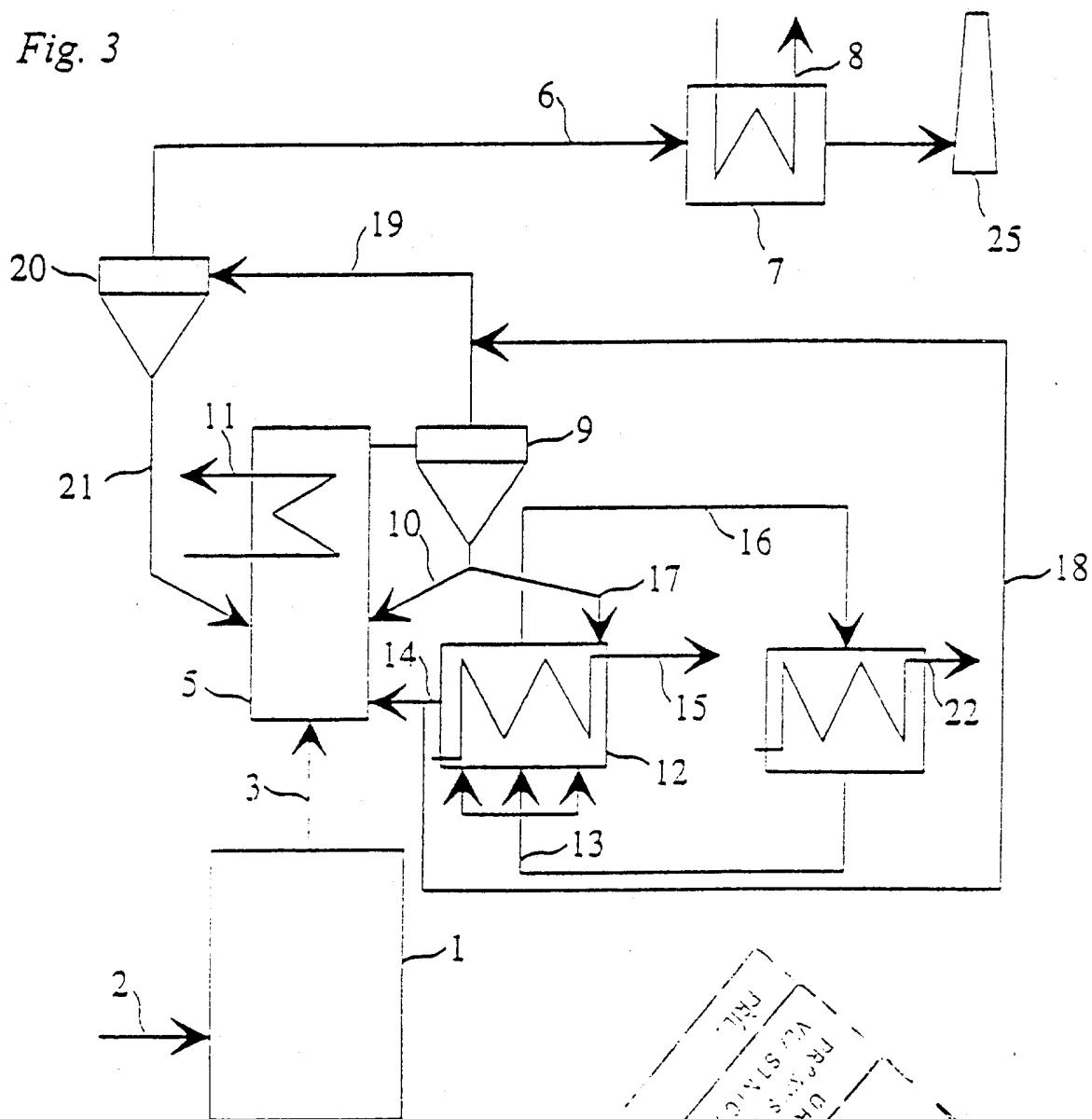
JUDr. Zdenka Korejzová
 JUDr. ZDENKA KOREJZOVÁ
 ADVOKÁTKA

Fig. 2



Ekologie
 JUDr. ZDENKA KOREJZOVÁ
 ADVOKÁTKA

Fig. 3



З. Корежова
 JUDr. ZDENKA KOREJZOVÁ
 ADVOKATKA