

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1613

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 27.09.2000

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 12.10.1999

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1999/9903656

(33) Země priority: SE

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 11.09.2002
(Věstník č. 9/2002)

(86) PCT číslo: PCT/SE00/01866

(87) PCT číslo zveřejnění: WO01/27593

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7

G 01 N 21/25

(71) Přihlašovatel:

VATTENFALL AB, Stockholm, SE;

(72) Původce:

Andersson Christer, Karlholmsbruk, SE;

(74) Zástupce:

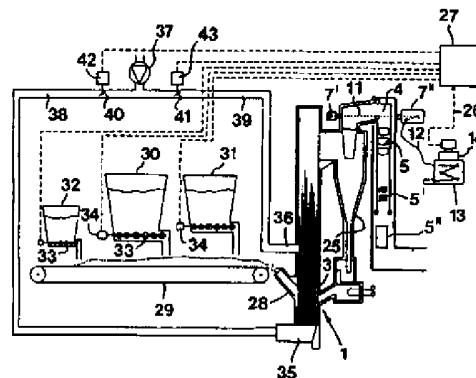
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Postup a zařízení pro měření koncentrace
škodlivých plynů v kouřových plynech ve
vytápěcím zařízení užitím fotospektrometrie**

(57) Anotace:

Vytápěcí zařízení obsahuje spalovací prostor (3) a měřící zařízení (5) ve druhém prostoru (4), který obsahuje trubky, jimiž může procházet např. voda, vzduch nebo pára, která se ohřívá přenosem tepla z kouřových plynů vznikajících při spalování. V oblasti systému trubek měřícího zařízení (5) je vyslán alespoň jeden paprsek (11) ultrafialového světla z jednotky pro vysílání světla (7') na jedné straně druhého prostoru (4), kterým je kanálek pro kouřové plyny do jednotky pro příjem světla (7''), umístěné na opačném konci uvedeného kanálku, přičemž uvedená jednotka pro vysílání světla (7') je spojena se spektrometrem (13), který spolupracuje s počítačovou jednotkou (14). Ve spektrometru se světlo rozkládá na spektrum. tento spektrometr je kalibrován pro zápis rozdělení spektrální intenzity světla v rozsahu vlnových délek 200 až 310 nanometrů, aby mohl téměř nepřetržitě během provozu zařízení detekovat in situ koncentraci plyných kovů, případně chloridů kovů v kouřových plynech.



Postup a zařízení pro měření koncentrace škodlivých plynů v kouřových plynech ve vytápěcím zařízení užitím fotospektrometrie

Oblast techniky

Vynález se týká postupu a zařízení pro měření koncentrace škodlivých plynů v kouřových plynech ve vytápěcím zařízení, které obsahuje první prostor pro spalování paliva a zařízení umístěné ve druhém prostoru pod spalovacím prostorem, přičemž uvedené zařízení ve druhém prostoru obsahuje trubky, jimiž může procházet látka, jako je voda, vzduch nebo pára tak, aby se ohřívala přenosem tepla z kouřových plynů vznikajících při spalování, a komín umístěný dole v potrubí, odvádějící kouřové plyny z vytápěcího zařízení.

Dosavadní stav techniky

Souběžná výroba tepla a páry spalováním tzv. biopaliva, tzn. pevného paliva obsahujícího dřevo nebo biomasu, je stále obvyklejším jevem, mimo jiné i proto, že tato výroba přináší úsporu energie, je dlouhodobě spolehlivá, lze k ní používat suroviny z domácí produkce a minimálně působí na životní prostředí. Ukázalo se však, že spalování biopaliva je proces, který je v určitých ohledech náročnější na provedení než spalování jiných pevných paliv, např. uhlí. Jedna z komplikací spočívá v tom, že popel z biopaliva má jiné složení a jiné tavicí vlastnosti než např. popel z uhlí. Tato odlišnost je mimo jiné příčinou nákladných problémů s korozí a usazováním popela na trubkách, tvořících součást existujících vytápěcích zařízení. Po několika letech provozu se 100%-ními biopalivy byly u hlavních částí kombinovaných elektráren a výtopen ve Švédsku pozorovány závažné problémy způsobené korozí při vysokých teplotách. Problémy mohou být zvláště výrazné, přidávají-li se do paliva materiály, jako je dříví z demolice a tříděný odpad různého typu. V praxi se koroze projevuje tak, že se trubky přehříváče, které jsou obvykle z vysokolegovaných slitin a jsou tedy i velmi nákladné, pokryjí silnými a těsně přiléhajícími vrstvami nebo usazeninami

popela a trubka je pod povrchem zároveň vystavena korozním taveninám, které způsobují ztrátu materiálu.

Mezi odborníky panuje jednotný názor, že korozi ve výše uvedeném smyslu podporuje zejména chlór. Podle běžné teorie se chlór přenáší do usazenin popela na trubkách přehřívače ve formě plynného chloridu draselného (KCl) nebo jinak v drobných kapkách chloridu draselného, který zkondenzoval v horní části přehřívače. Pak dojde na povrchu trubky v usazeném popelu k reakci se sírou, čímž vznikne síran draselný a volný chlór, který v této podobě výrazně podporuje korozi. Tato teorie je sice přijatelná, v praxi se však projevují velké obtíže nejenom s jejím ověřením, ale rovněž s prostředky řešení tohoto problému, a to především v důsledku nedostatku vhodné měřicí techniky. Pravdou je, že v SE 8502946-0 je obecně popsáno, jak lze využít fotospektrometrie ke stanovení určitých parametrů, např. koncentrace plynných látek, které vznikají ve spalovacích procesech při vysokých teplotách. V tomto případě se však technika zaměřuje zejména na měření v plamenech a dokument neobsahuje žádné pokyny, jak by se postup v praxi používal pro měření v zařízeních typu zmiňovaného v úvodní části.

Obecně se ve vytápěcích zařízeních projevují kromě výše uvedených problémů s korozí také jiné obdobné problémy, způsobené přítomností chloridů plynných kovů nebo kovů v elementární podobě. V těchto zařízeních mohou být i jiné struktury než pouhá přehřívací zařízení, obsahující skupiny nebo systémy trubek, jimiž cirkuluje např. vzduch, čímž se zahřívá (v praxi tyto struktury obvykle obsahují přehřívače vzduchu neboli tzv. ekonomizéry). Když jsou spaliny přenášeny plynné kovy, např. těžké kovy ve formě zinku a olova, narážejí do konstrukce a ukládají se na povrchu trubek. Tím vznikají usazeniny, které sice nemusí být vždy korozivní, ale nepříznivě ovlivňují přenos tepla z kouřových plynů do látky obíhající v trubkách.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je překonat nedostatky známého měřicího postupu a účinně odstranit nebo řešit problémy s korozí a usazeninami, jež vznikají v systémech trubek pro přenos tepla, např. v přehřívačích, ekonomizérech nebo přehřívačích, v dolní části spalovacího prostoru spalovacích zařízení. Proto je hlavním cílem vynálezu vytvořit proces a zařízení, které bude při praktickém provozu v obtížných vnějších podmínkách řídit specificky stanovený výskyt a

koncentraci plyných látek v kouřových plynech, vznikajících v procesu spalování a vyvolávajících silnou korozi nebo škodlivé usazeniny v trubkách, jež jsou součástí uvedených zařízení. Dalším cílem je poskytnout postup, jímž lze omezit tvorbu korozivních nebo škodlivých plynů v kouřových plynech procházejících trubkami.

Podle vynálezu lze dosáhnout na základě charakteristik daných význakovou částí patentových nároků 1 a 5 alespoň hlavního cíle. V závislých nárocích jsou dále vymezena preferovaná provedení vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Na obrázku 1 je schematické znázornění obecné konstrukce kombinované výtopy a elektrárny, v níž lze použít vynález.

Na obrázku 2 je zvětšený detail půdorysu, znázorňující zařízení obsažené ve struktuře podle vynálezu pro vysílání a příjem světla, přičemž toto zařízení spolupracuje se spektrometrem.

Na obrázku 3 je schematické znázornění uvedeného spektrometru a zařízení pro kalibraci spektrometru a na obrázku 4 je schematické znázornění kombinované výtopy a elektrárny a k němu připojeného systému podle vynálezu ve zmenšeném měřítku.

Příklady provedení vynálezu

Na obrázku 1 je znázorněno spalovací zařízení na výrobu páry, které může obsahovat kotel na průmyslovou páru, jehož hlavním cílem je výroba páry např. pro produkci elektřiny, může se však také jednat o kombinovanou elektrárnu a výtopnu, která vyrábí nejenom páru, ale také teplo. Hlavními prvky, z nichž se zařízení skládá, je kotel 1 a komín 2. V kotli 1 je první prostor 3 ve formě spalovací komory, v níž je spalováno přiváděné palivo. V praxi tento kotel pracuje např. běžnou vířivou technikou (mezi odborníky nazývanou BFB, tj. bubbling fluidized bed). Ve větších zařízeních se výška kotle může pohybovat od 10 do 40 metrů. V dalším prostoru 4, který slouží jako kanálek pro kouřové plyny v dolní části spalovací komory 3, je jedno nebo několik přehřívacích zařízení. V příkladu podle obrázku 1 jsou tři taková přehřívací zařízení 5. Každé z těchto zařízení obsahuje skupinu trubek nebo trubkových smyček, jimiž může procházet pára,

kteřá se přehřívá přenosem tepla z kouřových plynů vznikajících při spalování, procházející prostorem 4. Mezi prostory 3 a 4 je šikmá stěna 6, tvořící součást separačního zařízení, jejímž úkolem je shromažďovat pevné částice padající z kouřových plynů a vracet je do spalovací komory. Po průchodu přehřívacím zařízením 5 jsou kouřové plyny ochlazovány v jenom nebo několika tzv. ekonomizérech 5', dále procházejí předehřívacím vzduchu 5'' a nakonec jsou vypouštěny komínem 2 ven (obvykle poté, co projdou jedním nebo několika filtry, které nejsou znázorněny).

Na obrázku 1 označuje vztahová číslovka 7 zařízení pro vysílání a příjem světla obsažené v systému podle vynálezu. Jak je zřejmé z obrázku 1, je toto zařízení 7 umístěno v bezprostřední blízkosti přehřívacího zařízení 5, konkrétně přehřívacího zařízení, které přijde do kontaktu s procházejícími kouřovými plyny jako první.

Nyní budou popisovány odkazy na obrázek 2. Ten znázorňuje zařízení 7, obsahující jednotku pro vysílání světla 7', připevněnou na jedné ze dvou protilehlých stěn, které vymezují kanálek pro kouřové plyny 4, a jednotku 7'' pro příjem světla 7'' umístěnou na protilehlé stěně. Jako zdroj záření se v jednotce pro vysílání světla 7' preferuje xenonová žárovka 9, která může vysílat ultrafialové světlo s širokým rozsahem vlnových délek přibližně od 200 nm do 3 μ m. Jinak lze pro tento účel použít žárovku s deuteriem. Světlo z žárovky je po průchodu kouřovými plyny kolimováno např. pomocí čočky do paprsku 11 a šíří se dále do jednotky pro příjem světla 7'', kde je soustřeďováno do optického vlákna 12. Toto optické vlákno nese světlo do spektrometru označeného jako celek číslovkou 13, v němž je analyzována intenzita světla jako funkce vlnové délky světla. Se spektremetrem spolupracuje počítač 14. Spektrometr obsahuje separační jednotku vlnové délky světla 15, jejímž účelem je vzájemně oddělovat vlnové délky dopadajícího světla, takže pak lze detektorem bez selekce vlnových délek 15' měřit intenzitu různých vlnových pásem. V praxi může jako separační jednotka vlnových délek sloužit monochromátor nebo spektrograf. Monochromátor, který propustí pouze úzké vlnové pásmo přicházejícího světla, využívá jako prvek separace vlnových délek např. mřížku, hranol nebo filtr optického pásma. Spektrograf promítá do své ohniskové roviny, kde je nainstalován detektor, kontinuální pásmo vlnových délek v daném rozsahu vlnových délek. Jako prvek k separaci vlnové délky ve spektrografu lze použít mřížku, hranol nebo tzv. Michaelsonův interferometr.

Jako spektrograf se normálně používá vícekanálový detektor, např. soustava fotodiod nebo rozšířený jednoránalový detektor, např. fotomultiplikátor,

v kombinaci s tenkou zdílkou, která se pohybuje po úsecích na povrchu detektoru a je orientována tak, že leží v ohniskové rovině spektrografu. Z praktického hlediska může být tato zdíčka uložena radiálně na otočném disku, jak popisuje provedení podle Platta a Perner z roku 1983 (Platt U. a Perner P., Optical and laser remote sensing ["Optické a laserové dálkové snímání"], D. K. Killinger a A. Mooradian, Springer Series in Optical Sciences 39, 97, 1983). Soustava fotodiod se skládá z řady fotodiod (jako v kameře), které současně měří intenzitu rozdělení světla na povrchu soustavy, přičemž po určité expoziční době je toto spektrum elektronicky snímáno. V kombinaci s monochromátorem se běžně používá jednokanálový detektor světla, např. fotodiody.

V provedení podle obrázku 2 se používá spektrograf v kombinaci se soustavou fotodiod, což je výhodné provedení. Vynález lze rovněž realizovat užitím postupu s monochromátorem, v takovém případě by však byly třeba k vytvoření měřicího systému pro hledané plynné složky, např. kovy alkalických kovů, alespoň dva monochromátory nastavené na různé vlnové délky, které nejsou ovlivněny širokopásmovým tlumením světla.

Signál z fotodetektoru je snímán pomocí speciálně zhotovené měřicí PC karty a sestavené spektrum je vyhodnocováno softwarem pro Windows, zvláště upraveným pro tento účel.

Zhodnocení zjištěných měřicích spekter v softwaru počítače se děje podle principů, které předkládají ve výše uvedeném článku z roku 1983 Platt a Perner. Podle algoritmů uvedených v tomto článku se z informací o spektru počítají analýzou více proměnných kvantitativní data pro hledané plynné složky na základě porovnání naměřených spekter s referenčními spektry pro různé plynné složky. Tyto výpočty je možno provádět nepřetržitě na počítači (doba výpočtu nepřesahuje 2 s), což umožňuje on-line prezentaci naměřených dat např. na obrazovce 16 a aktualizaci výstupních analogových signálů na D/A kartě počítače.

Odborníci označují výše uvedenou měřicí techniku jako DOAS (diferenciální optická absorpční spektroskopie). Tento postup je rovněž obecně popsán ve výše uvedené SE 8502946-0.

Vynález je založen na myšlence, že techniku DOAS lze konkrétně využít pro měření koncentrace plynných kovů a (nebo) chloridů kovů, zejména chloridů alkalických kovů (chloridu draselného i chloridu sodného) v kouřových plynech. Konkrétněji se provede kalibrace spektrometru 13 pro záznam rozdělení intenzity spektra v rozsahu vlnových délek 200 až 310 nm. K tomuto účelu se používá kalibrační zařízení typu, jaký je znázorněn na obrázku 3. Toto zařízení obsahuje

pec 17, v níž může být umístěna plynová kyveta 18 se dvěma křemennými okny 19, jimiž nichž lze přivádět plyn ze zdroje 20 přes přívodní potrubí 21 a odčerpávat jej přes čerpací potrubí 22. Jednotky pro vysílání světla 7' a příjem světla 7'' jsou umístěny po obou stranách pece, takže světelný paprsek 11 může procházet kyvetou, přesněji řečeno jejími okny 19. Pec je nastavena na určitou teplotu, přednostně teplotu, při níž má být provedeno měření plynu v prostoru 4. Plyn daného složení obsahující plynnou složku, např. chlorid draselný nebo chlorid sodný, která má být měřena v kanálku pro kouřové plyny 4, je dávkován ze zdroje plynu 20 přes řídicí ventil 23, který udržuje stálé proudění plynu, a dále prochází plynovou kyvetou 18. Když se má měřit chlorid draselný nebo chlorid sodný, umístí se na lžici 24 sůl příslušné sloučeniny, která se zavede do přívodního potrubí 21 do kyvety. Nastavením teploty pece lze dosáhnout různých tlaků páry nad solí a měřicí kyvetou budou proudit páry chloridu alkalických kovů s daným parciálním tlakem. Po stabilizaci koncentrace příslušné plynné složky (a dalších možných plynných složek, jejichž absorpce světla leží rozsahu vlnových délek využitelných pro měření) se absorpční spektrum složky změní a uloží podle stejného principu jako u běžného měření v kanálku pro kouřové plyny 4. Takto se získá referenční spektrum, tvořící základ pro automatické vyhodnocení spektra, které se uskuteční později při měření neznámé koncentrace plynu v kanálku pro kouřové plyny.

Spektrální struktura KCl a NaCl má tak široký rozsah (v rozmezí 230 až 280 nm) a leží v takové vlnové délce, že pro měření lze použít jednoduchý a levný typ spektrometru. Přesněji řečeno je možno výhodně využít moderního typu levného minispektrometru založeného na výše uvedeném užití skupiny diod (polovodičového čidla), který je součástí optické lavice.

Ačkoli toto má velkou hodnotu samo o sobě, pouze při detekci koncentrace chloridů plynných alkalických kovů v kouřových plynech *in situ*, konkrétněji nepřetržitě během provozu zařízení, je zvláště důležité využívat zaznamenaných dat k řízení průběhu spalování paliva. Obrázek 4 schematicky znázorňuje zařízení, v němž byla tato možnost realizována. V tomto případě je jako příklad uvedeno provedení kombinované elektrárny a výtopny, v němž kotel 1 elektrárny spolupracuje s vířivým separátorem 25, který je instalován mezi spalovacím prostorem 3 a kanálkem pro kouřové plyny 4, v němž je instalována řada přehřívacích zařízení 5 (v tomto případě byl z prostorových i technických důvodů vynechán komín zařízení). V praxi se tento typ kotle označuje jako CFB (= cirkulační vířivý typ). Také toto zařízení obsahuje alespoň jeden ekonomizér 5' a přehříváč vzduchu 5''. Podobně jako u uspořádání pro měření plynu podle

obrázků 1 až 3 obsahuje i systém na obrázku 4 jednotku pro vysílání světla 7' a jednotku pro příjem světla 7'', která je přes optické vlákno 12 spojena se spektrometrem 13 a počítačem 14, s nimiž spolupracuje. Přes kabel 26 je možno vyslat výstupní signál z počítače do centrální řídicí jednotky 27, jejímž prostřednictvím lze regulovat různé parametry ovlivňující průběh procesu spalování.

Ve spojení s prostorem topeniště 3 kotle je znázorněn zásobník podavače paliva 28, do nějž lze dodávat palivo pomocí vhodného podavače paliva, který je schematicky znázorněn ve formě pásového dopravníku 29. Nad pásovým dopravníkem je znázorněna řada nádob 30, 31, 32 s výstupními podavači 33 např. v podobě šnekového podavače. V prvních dvou nádobách 30, 31 mohou být odděleně uložena různá paliva, např. biopalivo nebo hořlavý odpad. Ve třetí nádobě 32 je uložena látka pro redukci chlóru, kterou lze v případě potřeby přidat do paliva nebo směsi paliva pro spalovací komoru. Látka v nádobě 32 tak tvoří aditivum, jehož hlavním účelem je snížit množství chloridů alkalických kovů v kouřových plynech. V praxi může být touto látkou síra nebo materiál obsahující síru, lze však také použít minerály, jako je např. kaolinit. Provoz všech tří podavačů lze řídit jednotlivě pomocí samostatných řídicích jednotek 34, které jsou připojeny k centrální řídicí jednotce 27. Prostřednictvím těchto řídicích jednotek mohou být aktivovány nebo inaktivovány podavače 33 k zahájení nebo ukončení dodávání příslušného materiálu na pásový dopravník 29. Na druhé straně regulují řídicí jednotky pracovní rychlost podavače, a tím i množství materiálu, který je dodáván na dopravník za jednotku času.

Tzv. zapisovač vzduchu, který je běžnou součástí spalovacích zařízení diskutovaného typu, také do velké míry ovlivňuje průběh procesu spalování. V praxi mohou tyto zapisovače vzduchu obsahovat několik po sobě následujících přívodů vzduchu do kotle. V uvedeném příkladu jsou znázorněny pouze dva takovéto zapisovače, konkrétně první přívod 35 pro dodávání primárního vzduchu do spodní části spalovací komory, a přívod 36 pro dodávání sekundárního vzduchu, umístěný v dolní části přívodu paliva 28. Centrální větrák 37 může přes potrubí 38, 39 dodávat vzduch do přívodů 35, 36, přesněji řečeno přes křídélka 40, 41 do potrubí 38, 39. Funkci těchto křidélek 40, 41 lze řídit pomocí samostatných řídicích jednotek 42, 43, které jsou naopak ovládány centrální řídicí jednotkou 27. V závislosti na daných měřených datech, týkajících se existence a koncentrace chloridů alkalických kovů v kouřových plynech, přesněji řečeno k maximálnímu možnému snížení množství chloridů alkalických kovů v oblasti přehřívače, lze takto regulovat přívod vzduchu do kotle. V tomto

smyslu by mělo být zdůrazněno, že vztah mezi nastavením zapisovačů vzduchu a obsahu chloridů alkalických kovů se u jednotlivých zařízení liší v závislosti na konstrukci a principu spalování kotle.

Funkce a výhody vynálezu

Vynález vychází z myšlenky, že chloridy kovů lze zpracovat spektrální analýzou ultrafialovým světlem při vysokých teplotách. Umístěním jednotky pro vysílání světla a jednotky pro příjem světla v bezprostřední blízkosti zařízení přehřívače, které je napadeno korozí a kde se teplota kouřových plynů pohybuje mezi 600 a 1400°C lze stanovit existenci a koncentraci chloridů alkalických kovů *in situ* konkrétně v tomto místě, je-li výskyt chloridů kritický, konkrétně bezprostředně před tím, než narazí na povrch trubek přehřívače a začnou reagovat se sírou a vytvářet sírany alkalických kovů a volný chlór. Toto je zejména důležité při odběru plynných vzorků pro extrakční analýzu nebo kdyby měření probíhala v dolní části přehřívacích zařízení, kde je teplota kouřových plynů nižší. Pak by silně reaktivní chloridy stačily zkondenzovat, případně reagovat s dalšími složkami, a proto by je nebylo možné měřit správným způsobem. Kdyby chloridy zkondenzovaly, měření by tak zcela ztratilo svou hodnotu. Mělo by být také zdůrazněno, že také není vhodné měřit obsah chlóru dříve v procesu, tzn. ve spalovací komoře, protože chloridy na své cestě k přehřívacímu zařízení reagují. Dále je velice důležité, aby byl přehled o koncentraci chloridů alkalických kovů v kouřových plynech zařízení zjišťován nepřetržitě. Je pravda, že jednotlivá nespojitá měření lze provádět i s přestávkami mezi opakovaným měřením. Pokud se však tyto přestávky zkrátí, např. na rozmezí 10 až 60 sekund, bude tak zajištěn v podstatě nepřetržitý přehled o existenci a koncentraci chloridů vyvolávajících korozi. Užitím nepřetržitě měřených údajů týkajících se koncentrace chloridů v kouřových plynech v souladu s preferovaným provedením vynálezu pro řízení procesu spalování lze navíc získat v praktickém provozu účinný prostředek k zabránění korozi na trubkách přehřívače. Různé parametry, které ovlivňují průběh spalování a množství chloridů alkalických kovů vznikajících v plynech, lze regulovat různým způsobem. Jedním z účinných způsobů je, jak je popsáno výše v souvislosti s obrázkem, přidat aditivum k redukci chlóru např. v podobě síry nebo látky obsahující síru. Dodáním nevelkých, ale účinných množství síry do paliva se již v průběhu procesu spalování zmíní reakce mezi sírou a chloridy alkalických kovů. Vznikne mimo jiné hydrochlorid, což zajišťuje, že v oblasti přehřívacích zařízení není obsažen volný chlór. Množství chlóru v této oblasti se sníží na absolutní

minimum. Jinak lze změnit složení směsice paliva např. redukcí složek paliva, v jejichž důsledku vzniká vysoký obsah chloridů alkalických kovů. V kombinaci s těmito měřeními je také možno nastavit zapisovač vzduchu za účelem minimalizace množství reaktivních chloridů v oblasti přehřívacích trubek.

Možné modifikace vynálezu

Systém podle vynálezu lze rovněž využívat pro měření výskytu a koncentrace oxidu siřičitého (SO_2) v daném vlnovém rozsahu (200 až 310 nanometrů), konkrétněji pro vyloučení nebo zamezení předávkování aditiv síry nebo plynů obsahujících síru nebo k zabránění použití jiných provozních opatření, které mohou zvýšit obsah SO_2 v kanálku pro kouřové plyny na hodnoty nad sjednanou hodnotou. Měli bychom rovněž zmínit, že vynález lze použít k měření koncentrace jiných chloridů plyných kovů než jen chloridu draselného a sodného, jako je např. chlorid zinku a olova, protože se rovněž vyznačují charakteristickou absorbcí světla ve vlnovém rozsahu 200 až 310 nanometrů. V rozsahu vynálezu je rovněž možné měřit koncentraci plyných kovů v elementární formě, např. elementárního zinku. Předpokládá se, že ve zplodinách plynů budou přítomny zejména různé formy zinku a olova. Chloridy zinku a olova mohou na trubce, v níž probíhá přenos tepla, tvořit usazeniny popela s relativně nízkou teplotou tavení, např. 300°C . To podporuje korozi i nárůst usazenin. Zejména mohou tvořit usazeniny na trubkách, tvořících část ekonomizéru. Po instalaci měřicího systému podle vynálezu v blízkosti tohoto typu trubkového zařízení lze vhodným způsobem měřit koncentraci těchto látek, přičemž naměřené výsledky je možno použít pro aplikaci opatření k zamezení množství škodlivých látek např. změnou složení paliva.

V tomto smyslu lze rovněž zmínit, že odborníci v uvedeném oboru prosazují teorii, že možná existence dioxinů v kouřových plynech je závislá na množství chloridů alkalických kovů. Proto je v rámci vynálezu možné využívat popsany měřicí systém k nepřímému (konkrétně stanovením koncentrace chloridů alkalických kovů) měření výskytu a koncentrace dioxinů, které jsou nebezpečné pro životní prostředí.

Mělo by být rovněž uvedeno, že vynález je možno používat nezávisle na tom, zda vytápěcí zařízení obsahuje přehříváče či nikoli. Pak lze vynález, jak je nastíněno výše, využívat výhradně pro měření s ekonomizérem nebo s přehříváčem vzduchu.

Vynález na výkresech byl znázorněn v souvislosti se dvěma běžnými typy kombinovaných elektráren a výtopen, konkrétně pro zařízení s vířivými kotli typu

BFB a CFB, lze jej však rovněž použít pro další typy spalovacích zařízení, např. pro zařízení, která pracují s postupy roštového topení nebo s hořáky pro pulverizovaná paliva.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Postup pro měření fotospektrometrií koncentrace škodlivých plynů v kouřových plynech ve vytápěcím zařízení, které obsahuje první prostor (3) pro spalování paliva, zařízení (5) umístěné ve druhém prostoru (4) umístěném pod spalovacím prostorem, přičemž uvedené zařízení (5) ve druhém prostoru obsahuje trubky, jimiž může procházet látka, jako je voda, vzduch nebo pára tak, aby se ohřívala přenosem tepla z kouřových plynů vznikajících při spalování, a komín (2) umístěný dole v uvedeném systému trubek (5), odvádějící kouřové plyny z vytápěcího zařízení, **vyznačující se tím, že** v oblasti u uvedeného systému trubek (5) je vysílán alespoň jeden paprsek (11) ultrafialového světla z jednotky pro vysílání světla (7') na jedné straně uvedeného druhého prostoru (4) do jednotky pro příjem světla (7''), umístěné na opačném konci uvedeného prostoru (4), přičemž uvedená jednotka pro příjem světla je spojena se spektrometrem (13), který spolupracuje s počítačovou jednotkou (14), přičemž v uvedeném spektrometru se světlo rozkládá na spektrum, a spektrometr (13) je kalibrován pro zápis rozdělení spektrální intenzity světla v rozsahu vlnových délek 200 až 310 nanometrů, aby mohl téměř nepřetržitě během provozu zařízení detekovat *in situ* koncentraci plyných kovů, případně chloridů kovů v kouřových plynech.
2. Postup podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** zapsaná data, týkající se koncentrace kovů, případně chloridů kovů v kouřových plynech, se využívají k řízení průběhu spalování paliva, konkrétněji výstupním signálem z počítačové jednotky (14) do řídicí jednotky (27) spojené s jedním nebo několika prvky obsaženými v zařízení a určenými pro dávkování paliva, případně dodávání vzduchu do různých zapisovačů vzduchu.
3. Postup podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** řídicí jednotka (27) je v případě potřeby nastavena na řízení podavače (33) pro dávkování látky pro redukci chloridu kovu do spalovacího prostoru.
4. Postup podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** látka obsahující síru je dodávána do paliva proto, aby se snížilo množství chloridů alkalických kovů v oblasti uvedeného systému trubek.

5. Zařízení pro měření fotospektrometrií koncentrace škodlivých plynů v kouřových plynech ve vytápěcím zařízení, které obsahuje první prostor (3) pro spalování paliva, zařízení (5) umístěné ve druhém prostoru (4) umístěném pod spalovacím prostorem, přičemž uvedené zařízení (5) ve druhém prostoru obsahuje trubky, jimiž může procházet látka, jako je voda, vzduch nebo pára tak, aby se ohřívala přenosem tepla z kouřových plynů vznikajících při spalování, a komín (2) umístěný dole v uvedeném systému trubek (5), odvádějící kouřové plyny z vytápěcího zařízení, **vyznačující se tím, že** v oblasti u uvedeného systému trubek (5) je na jedné straně uvedeného druhého prostoru (4) jednotka pro vysílání světla (7'), sloužící k vysílání alespoň jednoho paprsku ultrafialového světla (11) do jednotky pro příjem světla (7'') umístěné na opačném konci uvedeného druhého prostoru, přičemž uvedená jednotka pro příjem světla je spojena se spektrometrem (13), který spolupracuje s počítačovou jednotkou (14), přičemž v uvedeném spektrometru se světlo rozkládá na spektrum, a spektrometr (13) je kalibrován pro zápis rozdělení spektrální intenzity světla v rozsahu vlnových délek 200 až 310 nanometrů, aby mohl téměř nepřetržitě během provozu zařízení detekovat *in situ* koncentraci plyných kovů, případně chloridů kovů v kouřových plynech
6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím, že** spektrometr (13) je miniaturní spektrometr na bázi soustavy diod.

1/4

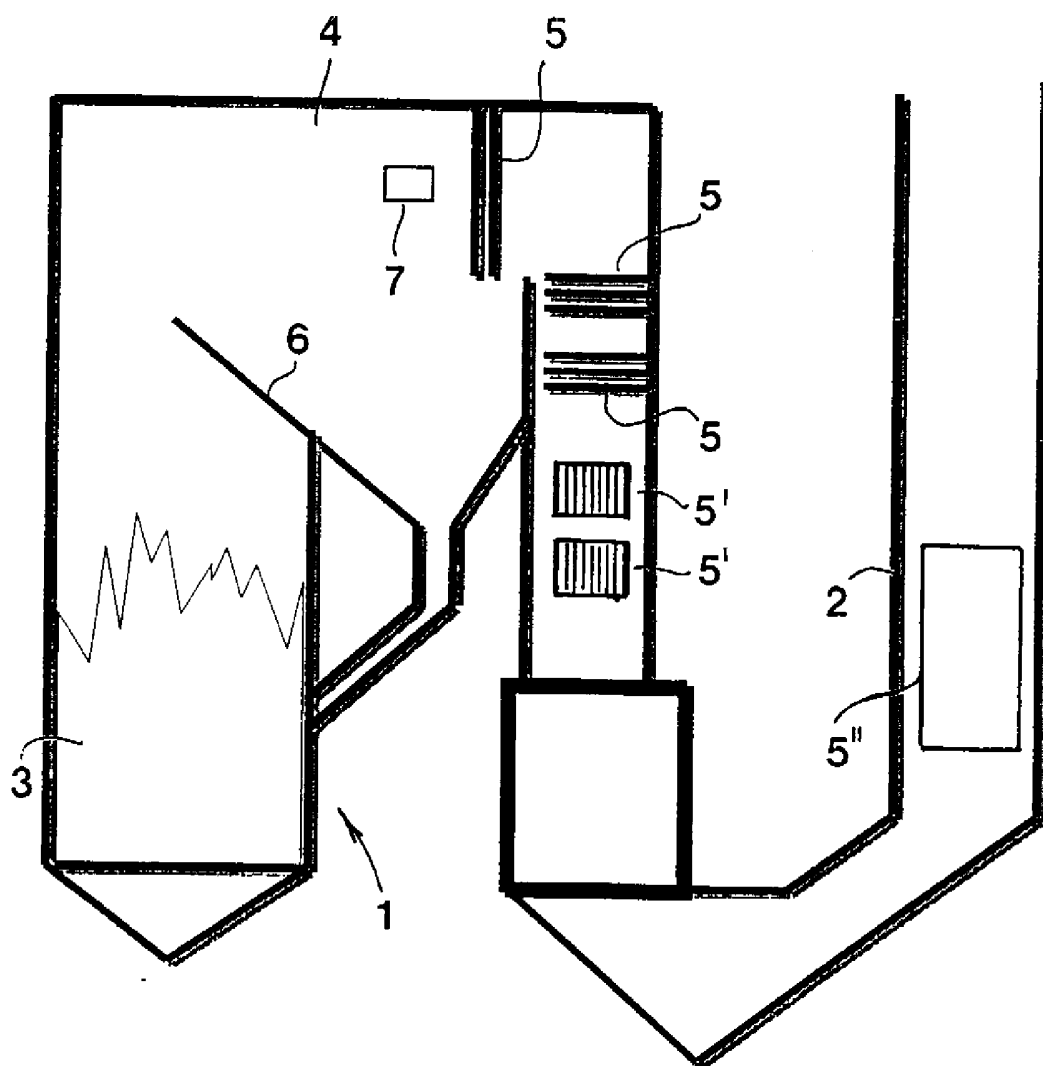
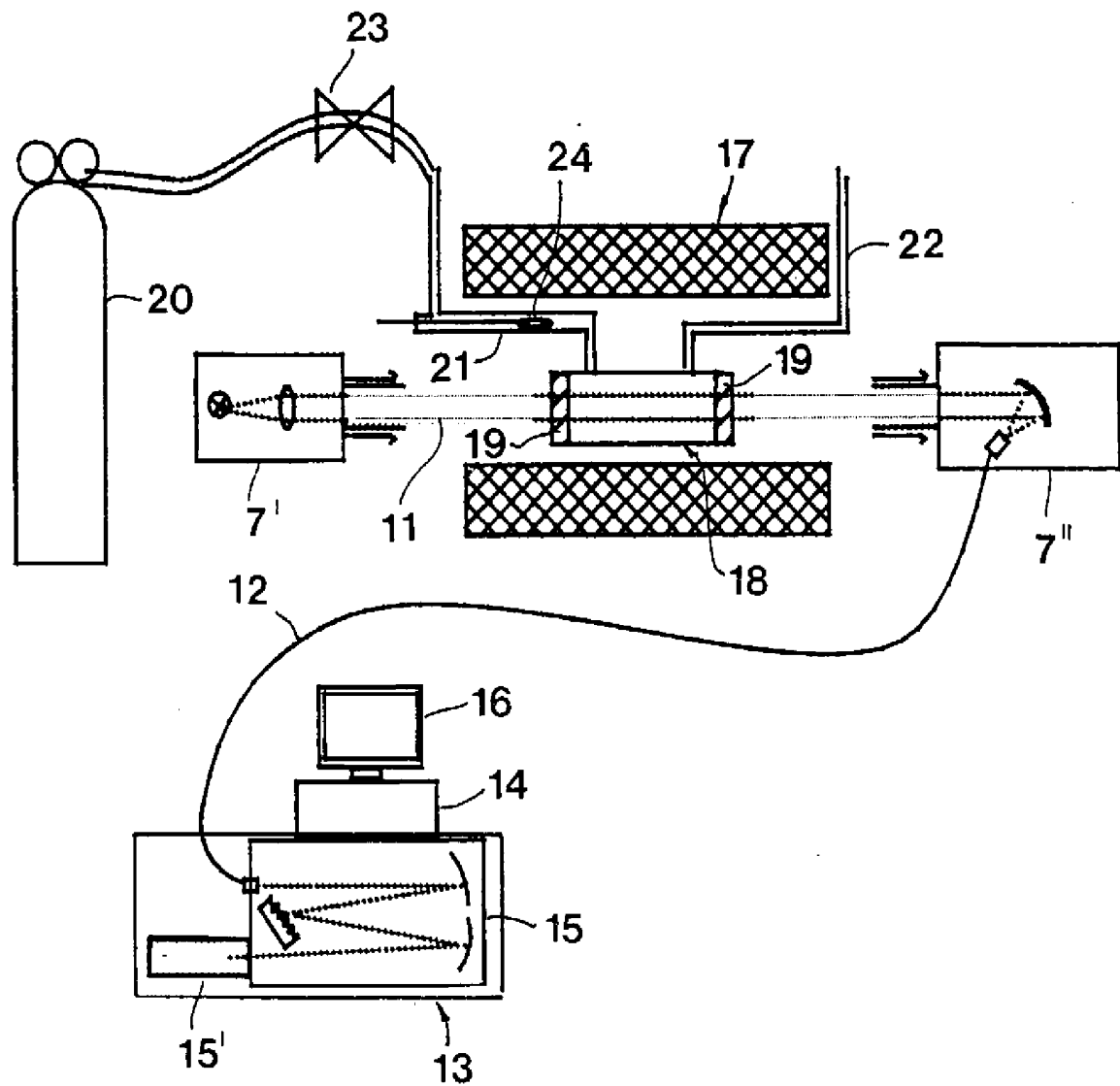
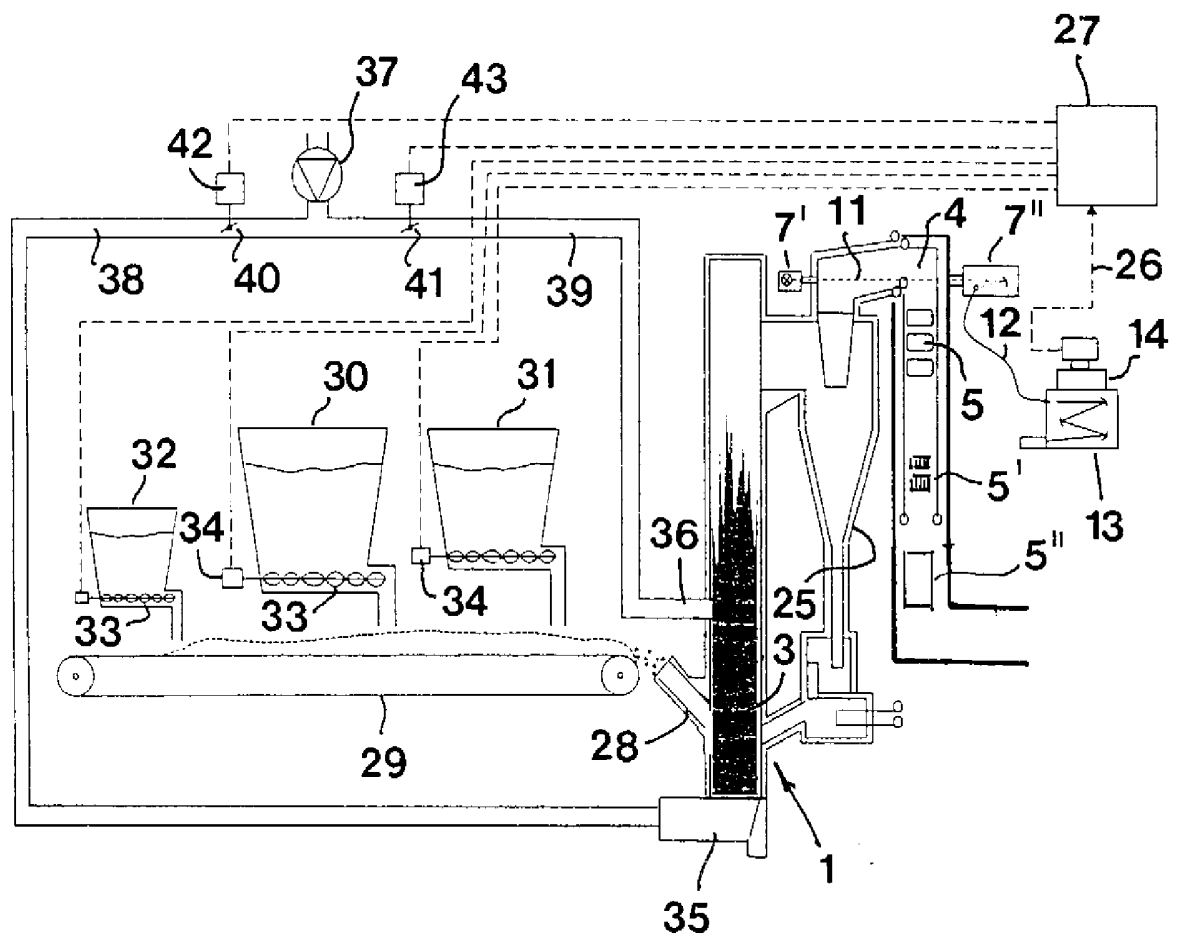


Fig 1

**Fig 3**

**Fig 4**