

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

16838

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
F23C 10/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006 - 17963**

(22) Přihlášeno: **11.04.2006**

(47) Zapsáno: **31.08.2006**

(73) Majitel:

Ptáček Milan Ing., Hranice, CZ

(72) Původce:

Ptáček Milan Ing., Hranice, CZ

(74) Zástupce:

KANIA, SEDLÁK, SMOLA Patentová a známková kancelář, Ing. František Kania,
Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název užitého vzoru:

Kotel s fluidním spalováním

CZ 16838 U1

Kotel s fluidním spalováním

Oblast techniky

- Technické řešení se týká kotle s fluidním spalováním do výkonu 40 MW opatřeného spalovací komorou, v jejíž spodní části je uspořádáno fluidní topeniště se stacionární fluidní vrstvou inertního materiálu, jejíž tloušťka je do 1,5 m, které je z boků ohraničeno vzduchotěsnou chlazenou stěnou a ve své spodní části je opatřeno fluidním roštem, k fluidnímu topeništi je dále připojeno 5
přívodní potrubí spalovacího vzduchu přivedeného pod tlakem 3 000 až 25 000 Pa, měřeno při normální teplotě a tlaku, pro dosažení rychlosti fluidace 0,3 až 1,2 m/s, měřeno při normální teplotě a tlaku, a do spalovací komory je zaústěno přívodní potrubí paliva, k fluidnímu roštu je 10
napojen zdroj pro dopravu spalovacího vzduchu do fluidní vrstvy, zatímco na výstupu z kotle je napojen odtahový ventilátor pro vytvoření podtlaku ve spalovací komoře kotle.

Dosavadní stav techniky

- Dnes se konstruuje a provozují kotle prakticky jen na jeden konkrétní druh paliva. Stejně je tomu u kotlů se stacionární fluidní vrstvou. Každé palivo má danou výhřevnost a obsah popelovin. 15
Právě na konkrétní parametry paliva se navrhuje kotel a parametry fluidní vrstvy, které musí být stabilní. V případě, že by bylo použito palivo o podstatně nižší popelnatosti, začala by fluidní vrstva ubývat, až by dosáhla tak nízké hodnoty, že by přestala plnit svou funkci a nastal by kolaps fluidní vrstvy přehřátím, případně zapečením, či vychladnutím fluidní vrstvy a tak by došlo k zastavení provozu kotle. Při použití paliva s vyšší popelnatostí s sebou toto palivo nese nadměrné množství popele, který tvoří součást inertní složky fluidní vrstvy, tuto fluidní vrstvu postupně 20
zahluje a není-li dostatečný odvod popelovin, dochází postupně k nedostatečnému míchání fluidní vrstvy, tím k nerovnoměrnému rozložení teplot ve fluidní vrstvě, což v konečném důsledku vede k zastavení provozu kotle.

- Změny výšky fluidní vrstvy lze dosáhnout např. přidáváním inertního materiálu do fluidní vrstvy nebo jeho odebíráním z ní. Za tímto účelem je ke kotli zpravidla připojen zásobník inertního materiálu, z něhož se inertní materiál odebírá nebo se do něj naopak vrací. Tyto zásobníky jsou obvykle na inertní materiál o teplotě až 850 °C a musejí být proto ze žáropevného materiálu. Toto řešení se vyskytuje u velkovýkonových kotlů s cirkulující fluidní vrstvou. 25

- Problém nastává u menších kotlů, kde se používají jen kotle se stacionární fluidní vrstvou, jako je např. kotel o výkonu 5 - 10 - 30 MW, u nichž přidání zásobníku znamená zdražení kotle o desítky procent. Malý kotel s integrovaným zásobníkem inertního materiálu se tak stává neekonomickým a tyto kotle se proto v praxi nepoužívají a namísto toho se hledají jiná řešení. Navíc tyto zásobníky mají omezenou kapacitu a nebylo by jich možno použít u paliv s nízkou popelnatostí. 30

- Problém nastává také, pokud je zapotřebí spalovat více druhů paliv s různou popelnatostí nebo s různou výhřevností, případně při jejich kombinovaném spalování. 35

- Typickým příkladem může být spalování hnědého uhlí a biomasy. Kotel, který by nebyl vybaven níže popsaným zařízením, které by regulovalo výšku fluidní vrstvy, by nemohl být dlouhodobě provozován. Kotel by mohl být provozován prakticky jen na jedno palivo, např. hnědé uhlí o 40
výhřevnosti max. ± 2 MJ, už ne na černé uhlí nebo na biomasu. Poprvé byl tento způsob regulace a doplňování fluidní vrstvy odzkoušen v Opavě i na různá paliva.

Hnědé uhlí může mít výhřevnost 15 MJ/kg a popelnatost 15 až 25 %. Černé uhlí bude mít výhřevnost 24 MJ/kg a popelnatost 8 %. Biomasa - štěpky bude mít výhřevnost 12 MJ/kg a popelnatost 3 %.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky u kotlů s fluidním spalováním do výkonu 40 MW opatřených spalovací komorou, v jejíž spodní části je uspořádáno fluidní topeniště se stacionární fluidní vrstvou inertního materiálu, jejíž tloušťka je do 1,5 m, které je z boků ohraničeno vzduchotěsnou chlazenou stěnou a ve své spodní části je opatřeno fluidním roštem, k fluidnímu topeništi je dále připojeno přírodní potrubí spalovacího vzduchu přivedeného pod tlakem 3 000 až 25 000 Pa, měřeno při normální teplotě a tlaku, pro dosažení rychlosti fluidace 0,3 až 1,2 m/s, měřeno při normální teplotě a tlaku, a do spalovací komory je zaústěno přírodní potrubí paliva, k fluidnímu roštu je napojen zdroj pro dopravu spalovacího vzduchu do fluidní vrstvy, zatímco na výstupu z kotle je napojen odtahový ventilátor pro vytvoření podtlaku ve spalovací komoře kotle, přičemž kotel je vybaven ústrojím na doplňování inertního materiálu do fluidní vrstvy za chodu kotle, do značné míry odstraňuje technické řešení, jehož podstatou je, že ústrojí na doplňování inertního materiálu je vytvořeno dopravníkem, propojujícím spalovací komoru kotle se zásobníkem inertního materiálu, napojeným na výsypku inertního materiálu spalovací komory.

Napojení dopravníku se zásobníkem inertního materiálu je ve výhodném provedení technického řešení provedeno přes uzavírací člen, který je s výhodou vytvořen jako turniket.

Přehled obrázku na výkrese

Technické řešení bude dále podrobněji popsáno podle přiloženého výkresu, na němž je na obr. 1 schematicky znázorněno příkladné provedení kotle s fluidním spalováním podle technického řešení.

Příklady provedení technického řešení

Na obrázku je jako příklad technického řešení schematicky znázorněn kotel s fluidním spalováním. U dna spalovací komory 1 je uspořádán fluidní rošt s tryskami 2, pod nímž je uložen šnek 3 uspořádaný v potrubí 4 odvodu popelovin a napojený na hnací motor 5 s reverzací. Ve dně obrotové komory 6 mezi druhým tahem 7 a třetím tahem 8 kotle je vysýpací otvor 9 pro popeloviny, který je přes turniket 10 připojen ke směšovací komoře 11 napojené na pneumatické potrubí 12 pro odvod popelovin mimo kotel. Směšovací komora 11 je svým spodním výstupem 13 napojena na potrubí 4 odvodu popelovin s řiditelným obousměrným pohonem popelovin, kde potrubí 4 odvodu popelovin, které je zaústěno svým jedním koncem do spalovací komory 1 a svým druhým koncem na neznázorněnou skládku popelovin mimo kotel. Za spalovací komorou 1 je uspořádán cyklon 14, který je v příkladném provedení napojen přes turniket 15 potrubí 4 odvodu popelovin a na první uzavírací armaturu 16. Pod fluidním roštem s tryskami 2 je v příkladném provedení uspořádaná výsypka 17 inertního materiálu, která je obecně místem pro odpouštění fluidní vrstvy neboli inertního materiálu ze spalovací komory 1 kotle a je přes druhou armaturu 18 zaústěna do zásobníku 19 inertního materiálu.

Jako inertního materiálu fluidní vrstvy lze použít křemičitý písek, obvykle granulometrie 0,5 až 3 mm, nebo keramzit nebo inertní materiál vytvořený z popele z paliva původně spalovaného v kotli.

Tloušťka fluidní vrstvy je rozdíl mezi rovinou trysek 2 fluidního roštu a hladinou fluidní vrstvy ve vzhledu.

Je-li kotel s fluidním spalováním v rovnovážné činnosti, hlídá neznázorněné čidlo výšky hladiny fluidní vrstvy optimální výšku této hladiny a popeloviny padající do směšovací komory 11 z vysýpacího otvoru 9 pro popeloviny v obrotové komoře 6 jsou pneumatickým potrubím 12 pro odvod popelovin odváděny mimo kotel.

Překročí-li výška hladiny optimální hodnotu, sepne motor 5 a šnek 3 odčerpává potrubím 4 odvodu popelovin inertní materiál na neznázorněnou skládku popelovin mimo kotel tak dlouho, než je nastaven rovnovážný stav s optimální výškou hladiny fluidní vrstvy.

5 Poklesne-li výška hladiny pod optimální hodnotu, vypne se pneumatický pohon odčerpávající popeloviny ze směšovací komory 11 a sepne se motor 5 a otáčí se reverzními otáčkami. Popeloviny, usazující se u dna obrátové komory 6, propadají vysypacím otvorem 9 přes turniket 10 do směšovací komory 11 a jejím spodním výstupem 13 na šnek 3, který je dopravuje do spalovací komory 1, a to tak dlouho, než je nastaven rovnovážný stav s optimální výškou hladiny fluidní vrstvy.

10 Na zvyšování výšky fluidní vrstvy nebo doplňování fluidní vrstvy se účastní jen hrubá frakce, proto cyklon 14 může mít i nižší odlučivost. Cyklon 14 nebo cyklonová baterie má odlučivost běžně 90 %, proto je možné použít cyklon 14 s nižší odlučivostí a tudíž výrazně levnější. Částice jemné, které se dostanou do spalovací komory 1, se do fluidní vrstvy dostanou jen v malé míře a v podstatě mají jen minimální vliv na doplňování fluidní vrstvy.

15 Největší částice jsou z přebytku fluidní vrstvy, menší jsou z obrátové komory 6, ještě menší jsou z cyklonu 14, nejmenší jsou z filtru.

Cyklon 14 může být umístěn za spalovací komorou 1 kotle, a to buď hned za spalovací komorou 1 nebo za druhým tahem 7 kotle nebo až za kotlem.

20 Spaliny jdoucí ze spalovací komory 1 kotle unášejí popeloviny, které jsou odděleny v cyklonu 14. Z cyklonu 14 padají do dopravního ústrojí, např. šneku 3, který je dopraví do fluidní vrstvy kotle. Šnek 3 je opatřen v místě pod turniketem 15 uzavírací armaturou 16, která v případě potřeby umožní odvod popelovin mimo kotel.

25 V případě, kdy dochází k nežádoucímu nárůstu fluidní vrstvy, je fluidní vrstva odpuštěna z výsypky 17 inertního materiálu do zásobníku 19 a ze zásobníku 19 může být v případě potřeby vrácena neznázorněným dopravníkem zpět do fluidní vrstvy nebo mimo kotel.

Použití mechanického dopravníku, například šneku 3, je výhodné zejména z toho důvodu, že pneumatická doprava přináší do spalovací komory 1 přídavný vzduch, který škodí emisím, neboť je neřízený.

Průmyslová využitelnost

30 Uvedený způsob i kotel s fluidním spalováním pro provádění tohoto způsobu lze s výhodou využít zejména u menších kotlů s výkonem do 40 MW.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

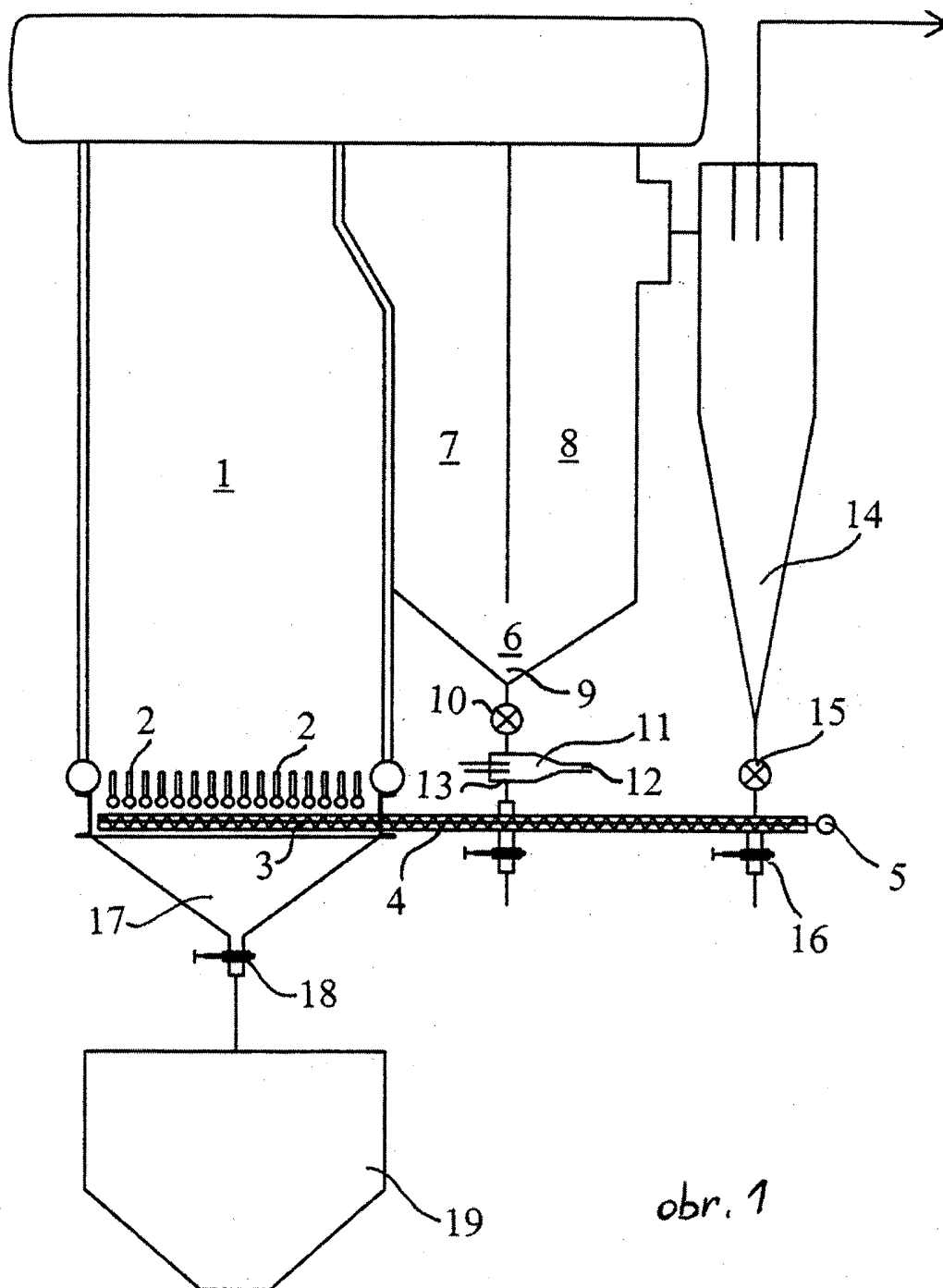
1. Kotel s fluidním spalováním do výkonu 40 MW opatřený spalovací komorou, v jejíž spodní části je uspořádáno fluidní topeniště se stacionární fluidní vrstvou inertního materiálu, jejíž
35 tloušťka je do 1,5 m, které je z boků ohraničeno vzduchotěsnou chlazenou stěnou a ve své spodní části je opatřeno fluidním roštem, k fluidnímu topeništi je dále připojeno přívodní potrubí spalovacího vzduchu přivedeného pod tlakem 3 000 až 25 000 Pa, měřeno při normální teplotě a tlaku, pro dosažení rychlosti fluidace 0,3 až 1,2 m/s, měřeno při normální teplotě a tlaku, a do spalovací komory je zaústěno přívodní potrubí paliva, k fluidnímu roštu je napojen zdroj pro dopravu spalovacího vzduchu do fluidní vrstvy, zatímco na výstupu z kotle je napojen odtahový ventilátor
40 pro vytvoření podtlaku ve spalovací komoře kotle, přičemž kotel je vybaven ústrojím na doplňování inertního materiálu do fluidní vrstvy za chodu kotle, **vyznačující se tím**, že ústrojí na doplňování inertního materiálu je tvořeno dopravníkem propojujícím spalovací komo-

ru (1) kotle se zásobníkem (19) inertního materiálu, napojeným na výsypku (17) inertního materiálu spalovací komory (1).

2. Kotel s fluidním spalováním podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napojení dopravníku se zásobníkem (19) inertního materiálu je provedeno přes uzavírací člen.

5 3. Kotel s fluidním spalováním podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že uzavírací člen je vytvořen jako turniket.

1 výkres



Konec dokumentu