

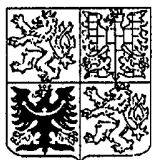
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

8635

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **9187-99**

(22) Přihlášeno: **29. 03. 99**

(47) Zapsáno: **10. 05. 99**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

F 23 G 5/04

F 23 G 7/10

F 23 B 5/04

(73) Majitel:

NUCLEA, SPOL. S R.O., Třebíč, CZ;

(72) Původce:

Suchý Petr Ing., Želetava, CZ;

Jirouš František prof. Ing. DrSc., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Čálek Karel, Nad Palatou 12, Praha 5,
15000;

(54) Název užitého vzoru:

Kotel na spalování biomasy

CZ 8635 U1

Kotel na spalování biomasy

Oblast techniky

Technické řešení se týká kotle na spalování biomasy. Zejména se týká uspořádání tříprostorového velkoobjemového ohniště se šikmým přesuvným roštem a uspořádání teplosměnných ploch kotle.

Dosavadní stav techniky

Zařízení na spalování biomasy jsou obecně známa. Rovněž jsou obecně známy výměníky tepla. Ve stavu techniky uvedeném v patentových spisech jsou uvedena různá konstrukční uspořádání zařízení na spalování biomasy, jako například uspořádání hořáku ve spalovací komoře, ve spojení s dalšími konstrukčními prvky, jako je dopravník, nebo obdobné zařízení pro dopravu biomasy do spalovací komory. Dále je uvedeno spojení spalovacího zařízení s výměníky tepla. Rovněž je řešeno uspořádání výměníku tepla, se vzájemným oddělením primárního a sekundárního prostoru pro primární a sekundární médium. Je známo i pojízdné zařízení se spalovací komorou, ve které se jednak spaluje rostlinná hmota dopravovaná z pole do této komory, a z níž se směřuje proud horkých plynů na povrch pole ke spalování zbytků rostlinné hmoty.

U roštových kotlů se obvykle nad vlastní ohniště umísťuje výměník s horizontálními žárovými trubkami. V horizontálních trubkách dochází k usazování popílku, ke zmenšování teplosměnné plochy, a tím k následnému snížení výkonu výměníku a ke snížení účinnosti kotle. Při použití výměníku s horizontálními žárovými trubkami umístěnými nad ohništěm dochází také k usazování popílku na klenbě, která v ohništi odděluje roštovou komoru od dohořivacího prostoru, a tím dochází ke zmenšení objemu dohořivacího prostoru a ke zmenšení průtočného průřezu, což vede ke zvýšení rychlosti proudění a ke zkrácení doby pobytu spalín v dohořivacím prostoru, která je nutná k dokonalému vyhoření všech spalitelných látek ve spalínách. Pro vyčištění je třeba kotel odstavit, otevřít vratné komory, mechanicky očistit trubky a vybrat popílek usazený na klenbě ohniště.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky z větší části odstraní kotel na spalování biomasy s tříkomorovým ohništěm, které má roštovou komoru, vírovou komoru a dohořivací komoru, podle technického řešení, jehož podstatou je, že ve spodní části ohniště je uspořádána roštová komora, která je zespoda vymezena šikmým přesuvným roštem, a shora je vymezena šikmou klenbou, přičemž je propojena průduchem, opatřeným tryskami sekundárního vzduchu, s vírovou komorou, uspořádanou nad přední částí roštové komory, přičemž vírová komora je oddělena pomocí turbulentní stěny od dohořivací komory, uspořádané vedle vírové komory nad zadní částí roštové komory, přičemž vírová komora je s dohořivací komorou touto turbulentní stěnou současně propojena, přičemž za dohořivací komorou je uspořádán žárotrubný výměník, na který navazuje ohřívák vzduchu, kde veškeré konvekční teplosměnné plochy žárotrubného výměníku a ohříváku vzduchu jsou vertikální, přičemž pod prvním a druhým tahem žárotrubného výměníku je uspořádána první a druhá popelová výsypka.

Podle jednoho příkladu výhodného provedení je část vírové komory a dohořivací komory obklopena chladicím vodním pláštěm, tvořícím vychlazované stěny ohniště, přičemž boční stěny roštové komory a část vírové komory a dohořivací komory jsou opatřeny vyzdívkou, tvořící nevychlazované stěny ohniště, přičemž šikmá klenba je stupňovitě skloněna směrem k první popelové výsypce, kde se tímto stupňovitým sklonem šikmé klenby postupně zvětšuje průřez dohořivací komory a zmenšuje se poměr vychlazovaných stěn k nevychlazovaným.

Zařízení podle technického řešení si klade za úkol vytvoření kotle na spalování biomasy s ohništěm s řízeným prouděním pro dokonalé vyhoření CO, s dostatečně velkým dohořivacím prostorem, kde doba pobytu spalin při teplotě v rozmezí 800 až 1000 °C bude dostatečná pro dokonalé vyhoření spalitelných látek. Vhodným rozdělením topeniště na uvedené tři komory se umožní spalování biomasy o různé vlhkosti při dostatečné teplotě dohořívání. Vychlazované stěny ohniště, které jsou částečně tvořeny chladicím vodním pláštěm, jsou hladké, nemají žádné výztuhy nebo příčky, na kterých by mohl ulpívat popílek. Šikmá klenba je stupňovitě skloněna směrem k první popelové výsypce, uspořádané pod prvním tahem žárotrubného výměníku, takže se změnou směru proudění spalin odseparuje ze spalin první část popílku do první popelové výsypky, před vstupem spalin do žárotrubného výměníku. Před vstupem spalin do ohříváku vzduchu se odseparuje ze spalin další část popílku do druhé popelové výsypky, pod druhým tahem žárotrubného výměníku. Odváděním popílku první a druhou popelovou výsypkou se zmenšuje množství popílku, které je nutné odvádět ve spalinových filtrech, a které by se přiváděly se spalinami na teplosměnné plochy. A navíc, protože veškeré konvekční teplosměnné plochy žárotrubného výměníku a ohříváku vzduchu jsou vertikální, minimalizuje se jejich zanášení popílkem. Odváděním popílku se dále nezmenšuje prostor dohořivací komory, kde se rovněž minimalizuje možnost usazování popílku.

Tímto technickým řešením se odstraní hlavní nedostatek dosavadních zařízení, který představuje nedokonalé spalování biomasy, resp. nedokonalé vyhoření všech spalitelných látek ve spalinách a dále nadměrné usazování popílku ve spalovací komoře a na teplosměnných plochách. Minimalizováním možností usazování popílku ve spalovací komoře a na teplosměnných plochách se prodlužují intervaly nutné pro mechanické čištění kotle.

Přehled obrázků na výkrese

Technické řešení bude blíže osvětleno pomocí výkresu, kde na obr. 1 je schematicky znázorněno celkové uspořádání kotle na spalování biomasy v nárysu a v podélném řezu a na obr. 2 je tento kotel znázorněn v bokorysu a příčném řezu podle přímký A-A z obr. 1.

Příklady provedení

Podstatnou část kotle na spalování biomasy, podle obr. 1, tvoří ohniště, které je tříprostorové, kde v oddělených prostorech, v tomto případě ve třech komorách, probíhají jednotlivé fáze spalování. Ve spodní části ohniště je uspořádána roštová komora 1, která je zespoda vymezena šikmým přesuvným roštěm 4 a shora je vymezena šikmou klenbou 5. Roštová komora 1 je propojena průduchem, opatřeným tryskami 6 sekundárního vzduchu, s vírovou komorou 2, uspořádanou nad přední částí roštové komory 1. Vírová komora 2 je oddělena pomocí turbulentní stěny 8 od dohořivací komory 3, uspořádané vedle vírové komory 2 nad zadní částí roštové komory 1, přičemž vírová komora 2 je s dohořivací komorou 3 touto turbulentní stěnou 8 současně propojena. Za dohořivací komorou 3 je uspořádán žárotrubný výměník 9, na který navazuje ohřívák 12 vzduchu. Pod prvním a druhým tahem žárotrubného výměníku 9 je uspořádána první a druhá popelová výsypka 10 a 11. Veškeré konvenční teplosměnné plochy žárotrubného výměníku 9 a ohříváku 12 vzduchu jsou vertikální. Nad žárotrubným výměníkem 9 a nad ohřívákem 12 vzduchu je umístěno manipulační víko 13. Část vírové komory 2 a dohořivací komory 3 je obklopena chladicím vodním pláštěm 7, tvořícím vychlazované stěny ohniště. Tyto vychlazované stěny jsou hladké, bez jakýchkoliv výztuh a příček. Boční stěny roštové komory 1 a část vírové komory 2 a dohořivací komory 3 jsou opatřeny vyzdívkou 14, tvořící nevychlazované stěny ohniště. Šikmá klenba 5 je stupňovitě skloněna směrem k první popelové výsypce 10. Tímto stupňovitým sklonem šikmé klenby 5 se postupně zvětšuje průřez dohořivací komory 3 a zmenšuje se poměr vychlazovaných stěn ke stěnám nevychlazovaným. Kolem celého kotle je uspořádána svařovaná ocelová skříň 15 tvořící jeho nosnou část. Ocelová skříň 15 je obložena vnější izolací 16.

Dále budou popsány jednotlivé fáze spalování v tříprostorovém ohništi. V první fázi spalování se palivo suší a spaluje v roštové komoře 1 s podstechiometrickým množstvím kyslíku na šikmém přesuvném roštu 4, pod který je vháněn ohřátý primární vzduch. Vznikající spaliny proudí v protisměru nad palivem do vírové komory 2 a společně s vyzařovacím účinkem šikmé klenby 5 a stěn napomáhají vysušování a hornímu zápalu paliva. Druhá fáze spalování probíhá ve vírové komoře 2. V průduchu do vírové komory 2, opatřeným tryskami 6 sekundárního vzduchu, jsou spaliny obohaceny potřebným množstvím kyslíku ze sekundárního vzduchu. Stěny vírové komory 2, které jsou částečně tvořeny chladicím vodním pláštěm 7, ochlazují plamen na teplotu nižší, než je teplota měknutí popele. Spaliny dále prostupují turbulentní stěnou 8 do dohořivací komory 3, kde probíhá třetí stupeň, dohořívání spalin. Turbulentní stěna 8 rozvíří spaliny a zabráňuje tak vytvoření proudů s redukční atmosférou, které by mohly způsobit nedokonalé vyhoření CO v dohořivací komoře 3. Dohořivací komora 3 má také částečně vychlazované stěny, které jsou částečně tvořeny chladicím vodním pláštěm 7. Průřez dohořivací komory 3 se postupně zvětšuje a zmenšuje se tak poměr vychlazovaných stěn k nevychlazovaným. V první části dohořivací komory 3 jsou spaliny intenzivně zchlazeny pod teplotu měknutí popela, a následně jsou zpomaleny a udržovány v dostatečné teplotě, v rozmezí 800 až 1000 °C, pro dohoření spalitelných zbytků.

Vychlazované stěny ohniště, které jsou částečně tvořeny chladicím vodním pláštěm 7, jsou hladké, nemají žádné výztuhy nebo příčky, na kterých by mohl ulpívat popásek. Šikmá klenba 5 je stupňovitě skloněna směrem k první popelové výsypce 10, uspořádané pod prvním tahem žárotrubného výměníku 9, takže se změnou směru proudění spalin odseparuje ze spalin první část popílku do první popelové výsypky 10, před vstupem spalin do žárotrubného výměníku 9. Před vstupem spalin do ohříváku 12 vzduchu se odseparuje ze spalin další část do druhé popelové výsypky 11, pod druhým tahem žárotrubného výměníku 9. Odváděním popílku první a druhou popelovou výsypkou 10 a 11 se zmenšuje množství popílku, které je nutné odvádět ve spalínových filtrech, a které by se přiváděly se spalinami na teplosměnné plochy. A navíc, protože veškeré konvekční teplosměnné plochy žárotrubného výměníku 9 a ohříváku 12 vzduchu jsou vertikální, minimalizuje se jejich zanášení popílkem. Odváděním popílku se dále nezmenšuje prostor dohořivací komory 3. Minimalizováním možností usazování popílku v dohořivací komoře 3 a na teplosměnných plochách se prodlužují intervaly nutné pro mechanické čištění kotle. Pro případ nutnosti čištění jednotlivých náletů na žárové trubky výměníku 9, a případně na trubky ohříváku 12 vzduchu při odstávce kotle je přístup k těmto trubkám zajištěn manipulačním víkem 13 umístěným nad žárotrubným výměníkem 9 a nad ohřívákem 12 vzduchu.

35

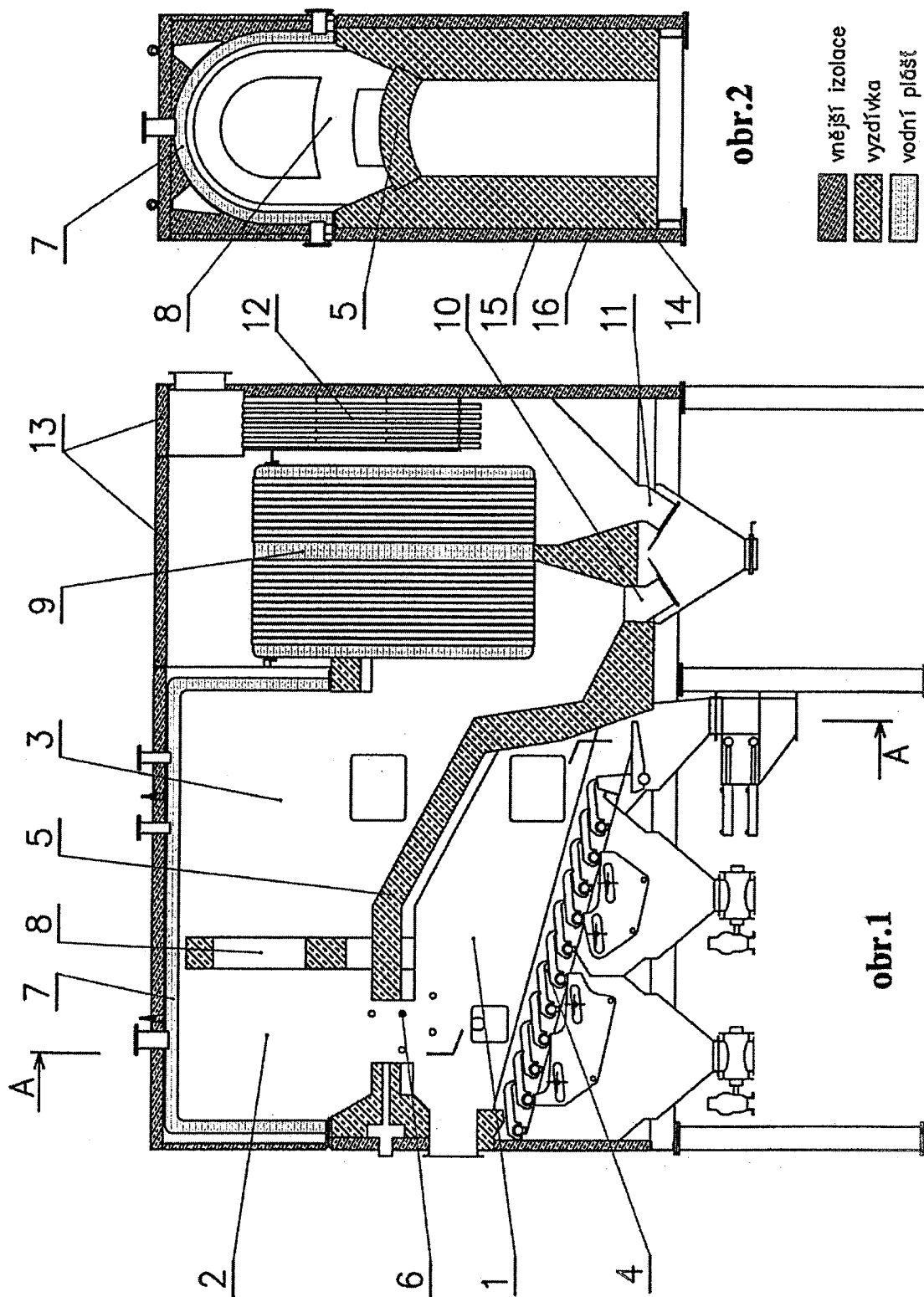
NÁROKY NA OCHRANU

1. Kotel na spalování biomasy s tříkomorovým ohništěm, které má roštovou komoru, vírovou komoru a dohořivací komoru, **vyznačující se tím**, že ve spodní části ohniště je uspořádána roštová komora (1), která je zespoda vymezena šikmým přesuvným roštem (4) a shora je vymezena šikmou klenbou (5), přičemž je propojena průduchem, opatřeným tryskami (6) sekundárního vzduchu, s vírovou komorou (2), uspořádanou nad přední částí roštové komory (1), přičemž vírová komora (2) je oddělena pomocí turbulentní stěny (8) od dohořivací komory (3), uspořádané vedle vírové komory (2) nad zadní částí roštové komory, přičemž je s dohořivací komorou (3) touto turbulentní stěnou (8) současně propojena, přičemž za dohořivací komorou (3) je uspořádán žárotrubný výměník (9), na který navazuje ohřívák (12) vzduchu, kde veškeré konvekční teplosměnné plochy žárotrubného výměníku (9) a ohříváku (12) vzduchu jsou vertikální, přičemž pod prvním a druhým tahem žárotrubného výměníku (9) je uspořádána první a druhá popelová výsypka (10 a 11).

2. Kotel podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že část vírové komory (2) a dohořivací komory (3) je obklopena chladicím vodním pláštěm (7), tvořícím vychlazované stěny ohniště, přičemž boční stěny roštové komory (1) a část vírové komory (2) a dohořivací komory (3) jsou opatřeny vyzdívkou (14), tvořící nevychlazené stěny ohniště, přičemž šikmá klenba (5) je stupňovitě skloněna směrem k první popelové výsypce (10), pro postupné zvětšování průřezu dohořivací komory (3) a pro zmenšování poměru vychlazovaných stěn ke stěnám nevychlazovaným.

10

1 výkres



Konec dokumentu