



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207720
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 24 H 1/40

(22) Přihlášeno 19 05 78
(21) (PV 3259-78)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 27 05 77
(KE—1008) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 15 03 84

(72)
Autor vynálezu KESERŮ BÉLA ing., BUDAPEŠŤ a JUHÁSZ MIHÁLY ing., ERDLIGET (MLR)

(73)
Majitel patentu TÓTKOMLÓSI VEGYESIPARI SZÖVETKEZET, TÓTKOMLÓS (MLR)

(54) Kotel, zejména pro teplovodní etážové topení

1

Vynález se týká kotle, jehož může být použito hlavně pro teplovodní etážové topení v rodinných domech, v menších obytných domech, v komunálních zařízeních a podobně. Kotel podle vynálezu je možno vytápět především olejem, avšak se stejnou výkonností i plynem, popřípadě pevným palivem — uhlím.

K uvedeným účelům se používá v současné době převážně článkových kotlů z litiny nebo z ocelového plechu.

Litinové kotle mají velkou potřebu suroviny a vyžadují velkou slévarenskou kapacitu, obtížně se dopravují, jejich uskladnění je pro jejich váhu nesnadné a jejich oprava je složitá. Průtoky vody mají malé průřezy a mění často směr. Z těchto důvodů vzniká při cirkulaci vody veliký třecí a nárazový odpor. V důsledku veliké tloušťky stěn je přechod tepla malý. Pořizovací náklady a tím i kupní cena litinových kotlů jsou vysoké. Výkon těchto kotlů se pohybuje mezi 10 až 20 % jmenovitého výkonu. Již nepatrné změny v potřebě tepla vyžadují zvýšený počet článků, popřípadě jejich velikosti. To je spojeno se značně zvýšenou potřebou montážních prací.

Kotle z ocelového plechu se staví ve vodorovném nebo svislém provedení. Topeniště kotlů prvního typu má buď čtyřúhel-

2

níkový nebo kruhový průřez a vodorovně uspořádaný systém hořáků. Topeniště kotlů posléze uvedených je kruhové a na jeho horní části jsou umístěny hořáky.

Přepážky kotle vodorovného provedení mají rovné plochy, které proto musí být se zřetelem na potřebnou pevnost buď vyztuženy nebo jejich tloušťka musí být větší než je třeba z tepelně-technického hlediska. S vyztužením je spojena složitější výroba, vyšší proudový odpor, neurčitá, předem nevypočitatelná cirkulace, jakož i z bezpečnostních důvodů menší specifické zatížení. Větší tloušťka má naproti tomu mimo vyšší spotřebu materiálu za následek nepříznivější přechod tepla. Stupeň naplnění topeniště se čtyřúhelníkovým průřezem je z hlediska plamene nepříznivý. Cesty spalin mění vícekrát směr, což je spojeno s velkým odporem kotle na straně odvodu spalin. Přechod tepla je v důsledku rovných ploch nepříznivý, vytváření vodního kamene je na straně přívodu vody větší a je proto i přechod tepla horší. Rozměry těchto kotlů jsou důsledkem uvedených nedostatků v poměru k jejich tepelnému výkonu značně veliké.

Výroba stojatých kotlů je vzhledem k potřebě vymezení vyzářovacích a konvekčních výhřevných ploch spojena s potíže-

mi. Za účelem dosažení uspokojivé výhřevnosti je třeba se značným stavebním nákladem dodatečně vestavovat plechové přepážky. Tyto přepážky jsou vystaveny zvýšeným tepelným a korozním účinkům a musí být proto vyráběny z dražších materiálů vyšší kvality než by bylo nutné. Kotel potřebuje nákladnou izolaci, jeho výkon a účinnosti jsou naproti tomu nízké.

Úkolem vynálezu je konstrukce kotle o malé váze a s malým materiálovým nákladem, avšak s vysokou účinností a malou potřebou prostoru, tedy kotle, který nemá nedostatky známých etážových kotlů.

Vynález vychází z poznatku, že když stěny topeniště kotle nejsou z hladkého plechu, nýbrž z trubek, jimiž protéká napříč proudem spalin voda, která se má ohřát, přizpůsobí se průchod tepla rozdělení tepla v topeništi, tepelné ztráty na cestách spalin se příznivým výrobně-technologickými a konstrukčními opatřeními snižují na nejmenší míru a je možno zajistit maximální přechod tepla a vysokou topnou a tepelně-technickou účinnost.

Na základě těchto poznatků byl úkol vyřešen vynálezem vyřešen u kotle podle vynálezu, jehož topeniště sestává z membránových stěn, které jsou s ním ve spojení a jsou vytvořeny z trubek, ze sběrných potrubí, na něž je napojeno výstupní a zpětné cirkulační potrubí, a který je opatřen otvorem pro odvod spalin a jehož podstatou je, že stěny vymezující topeniště sestávají alespoň zčásti z vodorovných trubek, uspořádaných napříč směru proudy spalin v topeništi a spojujících vzájemně nad sebou ležící se směrem proudy spalin v podstatě rovnoběžná sběrná potrubí, a to dolní sběrné potrubí, do něhož ústí zpětná část cirkulačního potrubí a horní sběrné potrubí, z něhož vystupuje přední část cirkulačního potrubí.

Zvláště výhodným provedením vynálezu jsou boční stěny topeniště, sestávající z obloukovitých, ve vzájemně kolmo k sobě uspořádaných rovinách ležících trubek, vytvářejících spolu se sběrnými potrubími, která jsou vzájemně jak ve svislém, tak i vodorovném směru vzájemně posunuta, v průřezu čtyřúhelníkové topeniště se zaozubenými rohy.

Podle dalšího alternativního provedení vynálezu jsou v zadní stěně kotle vytvořeny drážkovité otvory pro odvod spalin, zaujímající část výšky prostoru kotle nepřesahující jednu třetinu a omezené obloukovitými plochami. Podstatou kotle podle vynálezu dále je, že je opatřen v širší otvorů pro odvod spalin, s výhodou po celé šíři kotle, nástavcem vystupujícím z těchto otvorů, ústícím do kanálu kotle pro odvod spalin a ve směru dolů se lichoběžníkovitě zužujícím, tvořícím přípojně hrdlo.

Podstatou dalšího provedení vynálezu je, že mezi topeništěm a zadní stěnou je vestavěna napříč proudy spalin nejméně jed-

na svislá přepážka, v níž jsou v horní oblasti kotle provedeny drážkovité otvory pro odvod spalin, vymezené obloukovitými plochami, zaujímajícími část prostorové výšky kotle menší než jednu třetinu a celou jeho šířku a uspořádaných v řadě. U kotle vytápěného olejem nebo plynem je mezi přepážkou a zadní stěnou vestavěna ještě vodicí stěna opatřená na spodním okraji otvory pro odvod spalin.

Kotel podle vynálezu má ve srovnání s dosavadními známými konstrukcemi níže popsané nové účinky:

Ježto spaliny neproudí podél rovných stěn rovnoběžně s proudem vody, nýbrž napříč, má kotel velmi dobrý koeficient přechodu tepla. V důsledku malé tloušťky stěn je i teplovodný koeficient kotle vysoký.

Specifické tepelné zatížení topných ploch topeniště je podstatně nižší než u známých etážových kotlů.

Asi 85 % veškeré tepelné energie přiváděné do topeniště, tedy její převážná část, předávají plochy topeniště celkovým zařízením a konvenkcí vodě. Z toho vyplývá, že na malých plochách lze dosáhnout vysokého přechodu tepla, přičemž teplota vystupujících spalin je nízká, takže stačí vestavba toliko malých konvektivních topných ploch.

Z toho mimo jiné vyplývá, že celková velikost kotle, to jest jeho objem a váha, je podstatně nižší než váha současných známých etážových kotlů.

Důsledkem snížení ztrát proudění na minimální hodnotu je potřeba tahu kotle příznivá. U kotlů s užitečným tepelným výkonem asi 70 kwh je potřeba tahu 20 až 30 Pa, při tepelném výkonu 175 kWh 30 až 40 Pa. Potřebná výška komínu je v prvním případě 4 až 6 m, v druhém 6 až 8 m. Je proto možno přizpůsobit výšku komínu výšce budovy.

Tepelné a topně-technické parametry kotle jsou rovněž velmi příznivé. Topí-li se olejem, je hodnota CO_2 asi 14,8 % maximální hodnota CO_2 je 15,5 %, přebytek vzduchu je tedy nižší než 1,05. Tepelný obsah a teplotu spalin vystupujících z topeniště je možno udržet na velmi nízkých optimálních hodnotách 160 až 180 °C. Důsledkem toho je možno ztráty na straně spalin snížit vestavbou malých konvektivních topných ploch na minimum. Při tak nízké výstupní teplotě spalin a v důsledku izolace tělesa kole je tepelná ztráta minimální, stupeň účinnosti je 91 až 92 %, čímž je stupeň účinnosti 85 až 88 % dosud známých kotlů nejmodernější konstrukce podstatně převyšeno.

Pevnost kotle je velká. Při obvyklém tlaku 400 kPa vodního sloupce nedosahuje potřebná tloušťka stěny trubek pro vedení teplé vody hodnotu 0,5 mm. Ježto výroba kotle používajícího trubky s tloušťkou stěn méně než 2,5 mm, není z praktických důvodů možná, je přídavek na korozi místo předepsané

hodnoty 1 mm více než 2 mm. Z toho opět vyplývá, že namáhání materiálu u kotle podle vynálezu je poměrně malé, jeho životnost je dlouhá a jeho bezpečnost je maximální.

Další výhoda kotle podle vynálezu spočívá v tom, že počet náhlých změn směru a průřezu je asi o 40 až 50 % nižší než u dosavadních konstrukcí, což znamená, že nárazový odpor kotle je ve srovnání se známými kotli malá.

Cirkulaci kotle je též možno určit kalkulačně a přechod tepla je možno přizpůsobit rozdělení tepla v topeništi. Cirkulace závisí na tepelném zatížení výhřevných ploch a nemůže proto na výhřevných plochách dojít k škodlivému tepelnému přetížení.

Nástavec je umístěn ve středové čáře maximálního průchodu vody vpřed a zpět, což má nejen tepelně-technické výhody, nýbrž změny směru a tím i nárazový odpor jsou co nejmenší.

V proudově-technickém spojení mezi kotlem a konkrétně uspořádaným topným etážovým systémem zajišťuje skutečnost, že výše středové čáry kotle nade dnem je podstatně menší v důsledku čehož vzdálenost mezi středovou čarou výstupní části cirkulačního potrubí a výhřevné těleso jsou podstatně větší — v cirkulačním systému vyšší tlak než u známých etážových, popřípadě teplovodních kotlů. Z toho vyplývá, příznivější přechod tepla a intenzivnější cirkulace, takže v ústředním topném systému v jedno- a v dvouposchodových budovách jako například v rodinných domcích, menších obytných a v komunálních budovách a jinde je možno i bez montáže cirkulačního čerpadla zajistit dostatečně vysoký účinný tlak.

Kotel podle vynálezu je příznivě konstruován i z hlediska výrobní technologie. Pro sériovou výrobu kotle podle vynálezu lze použít výrobního zařízení s průměrným vybavením, splňujícím speciální podmínky pro svařovací práce a ohýbání trubek bez dodatečných investičních nákladů. Potřeba materiálu na potrubí s pouhými dvěma, třemi rozměry umožňuje pořízení zásoby, zjednodušuje opatřování materiálu a poskytuje pomocí minimální mechanizace možnost automatizace pracovního procesu.

Výkon kotle je možno v jistých mezích měnit. Změna typu je nutná pouze tehdy, když požadovaný výkon převyšuje jmenovitý výkon kotle asi o 50 %. Zásobování obytných a komunálních budov teplem je proto možno zajistit i při jejich rozšíření o 50 % s použitím původně vestavěného kotle bez jeho přestavby. V cestách spalín kotle představují příčné proudy několika násobek příčných proudů známých etážových, popřípadě teplovodních kotlů. To je rovněž důležitým faktorem při zvýšení tepelného průchodu a při dosažení výstupní teploty spalín 160 až 180 °C, která je nejvýhodnější z hlediska stupně účinnosti.

Vynález je dále podrobně vysvětlen na příkladu provedení, znázorněném na výkrese, na němž jednotlivá vyobrazení představují na obr. 1 kotel podle vynálezu vytápěný olejem, zčásti beze změn, na obr. 2 svislý řez podle roviny X—X z obr. 1; na obr. 3 perspektivní schéma tepelného zatížení a poměry přechodu tepla v kotli podle vynálezu; na obr. 4 kotel vytápěný uhlím v řezu podle roviny A—A z obr. 6, na obr. 5 vodorovný řez v rovině B—B z obr. 4; na obr. 6 kotel podle vynálezu v jedné polovině v pohledu ze směru C z obr. 4, v druhé polovině v řezu v rovině D—D z obr. 7 detail poloviny kotle podle obr. 1 až 2 a 4 až 6 ve vodorovném řezu a ve větším měřítku.

Topeniště 1 kotle podle obr. 1 tvoří čelní stěna 2, zadní stěna 3 a boční stěny 4, 5. Všechny stěny sestávají z trubek 6 a z plechových pásů 7, spojujících vzájemně trubky 6 (obr. 7). Trubky 6 mohou být buď ocelové nebo z legovaného materiálu a jsou spojeny plechovými pásy 7 svarovými švy 8. Je výhodné, je-li šířka 11 plechového pruhu 7 menší než vnější průměr 12 trubek 6. Trubky 6 a plechové pruhy 7 vytvářejí kompaktní souvislou plochu, takže vzniká membránová stěna.

Do čelní stěny 2 je vsazen čelní plech 9 a v tomto plechu je umístěn v dolní třetině vnitřní výšky h topeniště 1 a v polovině jeho šířky b olejový hořák 10. Na horním okraji čelního plechu 9 je připevněna vodorovná trubka 11.

Boční stěny 4, 5 sestávají z ohýbaných trubek 6 a z plechových pruhů 7. Každá dvojice sestávající z ohýbané trubky 6 a z plechového pruhu 7 obsahuje vzájemně kolmé části, jejichž hrany jsou zaokrouhleny, přičemž jedna část je kolmá, druhá vodorovná. Délka svislé části převyšuje délku části vodorovné. To znamená, že vnitřní průměr topeniště 1 má v podstatě tvar čtyřúhelníku (obr. 5). Zaokrouhlené části bočních stěn 4, 5 jsou k sobě v průřezu kolmé.

Na druhých dvou vzájemně k sobě úhlopříčně ležících rozích čtyřúhelníku jsou umístěny podél topeniště 1 dvě sběrná potrubí 14, 15. Do dolního sběrného potrubí ústí část 12 cirkulačního potrubí topného systému vedoucího cirkulující vodu zpět. Z horního sběrného potrubí 15 vystupuje část 13 cirkulačního potrubí vedoucí cirkulující vodu tohoto systému dopředu.

Trubky 6 bočních stěn 4, 5 spojují dolní sběrné potrubí 14 zpětné části 12 cirkulačního potrubí s horním sběrným potrubím 15 výstupní části 13 cirkulačního potrubí a probíhají napříč směru y proudu spalín k₁, k₂ (obr. 2) a vytvářejí namísto hladkých ploch vnitřní plochu topeniště sdělující teplo opatřenou žebry. Na takovýchto plochách je přechod tepla podstatně intenzivnější než na hladkých plochách. Boční stěny 4, 5 topeniště 1 jsou plochy vyzařovací, to znamená, že teplo přechází na vodu proudící

do těchto stěn, tvořících trubky **6**, vyzařováním. Topný systém sestávající například z litinových nebo plechových topných těles je známý systém pracující s čerpadly nebo gravitací.

Osy y_1 a y_2 zpětné části **12** cirkulačního potrubí a výstupní části **13** cirkulačního potrubí ústí do sběrných potrubí dolního **14** a horního **15** v téže svislé rovině. Tato rovina vede v znázorněném příkladu středem délky a topeniště **1**, může však vést i jindy. Je přirozeně nejvýhodnější, když zpětná část **12** cirkulačního potrubí ústí do dolního sběrného potrubí **14** v oblasti maximálního tepelného zatížení **T** topných ploch topeniště **1** a část **13** cirkulačního potrubí tvořící přední část cirkulačního potrubí vystupuje z horního sběrného potrubí **15** v téže oblasti. Šipka **C** označuje směr přívodu studené vody do kotle, šipka **D** směr výstupu horké vody z kotle.

Topeniště **1** je podle obr. 1 uzavřeno na straně ležící proti čelní stěně **2** svislou přepážkou **16**, kolmou k ose x kotle. Přibližně v horní třetině této přepážky **16** jsou vyříznuty plechové pruhy **7** (viz též obr. 2), čímž se v horní části přepážky **16** vytvářejí mezi sousedícími svislými trubkami **6** podélné drážkovité otvory **17**.

Ve vzdálenosti e mezi přepážkou **16** a stěnou **3** je uspořádána vodicí stěna **18**, v jejíž dolní třetině jsou vyříznuty plechové pruhy **7**, takže otvory **17** jsou dole. Zadní stěna **3** a přepážka **16** jsou provedeny stejně, což znamená, že drážkovité otvory **17** se nacházejí u obou v horní části. U kotlů s větším výkonem je tvar trubek **6a** podél obvodu svislých stěn **16**, **18**, popřípadě **2**, **3** stejný jako u trubek **6**, jejich průměr je však větší. U kotlů s menším výkonem jsou průměry všech cirkulačních trubek stejné.

Kotel podle vynálezu pracuje takto:

Horké spaliny se přivádějí od olejového hořáku **10** do topeniště **1** ve směru šipky **f**. Voda, která se má ohřát, vstupuje do dolního sběrného potrubí **14**, odkud proudí do ohnutých trubek **6**, z nichž sestávají boční stěny **4**, **5** a z trubek **6** do horního sběrného potrubí **15** a odtud do výstupní části **13** cirkulačního potrubí. Spaliny procházejí kotlem, jak je tečkovaně znázorněno na obr. 2 šípkami k_1 , k_2 .

Na obr. 2 je oblast vyzařování kotle, odpovídající v podstatě topeništi **1**, označena vztahovou značkou **I**, oblast konvektivního sdělování tepla je označena vztahovou značkou **II**. Šípkami k_1 je znázorněn proud spaliny sdělující zářením teplo stěnám **4**, **5**, šipky k_2 znázorňují konvektivní přechod tepla. Voda zahřátá takto v trubkových stěnách **6** se udržuje známými metodami v topném systému v cirkulaci. Spaliny vystupují z kotle ve směru šipky k_3 .

Z obr. 1 je dobře patrné, že podélné svislé drážkovité otvory **17**, vytvořené ve třech přepážkách, a to v přepážce **16**, vodicí stěně **18** a v zadní stěně **3** jsou umístěny

mezi trubkami s kruhovým průřezem, to jest mezi zaokrouhlenými obloukovitými plochami. Proudové ztráty a tím i potřeba tahu jsou proto minimální. Otvory **17** jsou v určité vzdálenosti od sebe uspořádány v řadě, čímž přeměňují vířivý proud spaliny v laminární.

Na otvory **17** v zadní stěně **3** je napojeno hrdlo **26**, vystupující z kotle po celé jeho šířce — hrdlo **26** je zvláště dobře patrné u provedení podle obr. 4, 5 — a spojující otvory **17** s odvodním kanálem **28** spaliny. Z laminárního charakteru proudu plynů vyplývá další důležitý faktor, způsobující snížení proudových ztrát a potřebu tahu na minimum, čímž se vytváří předpoklad pro nastavení optimálních podmínek v topeništi **1**, a to tlak v topeništi je roven nule, proudění je v průřezu přibližně homogenní, dokonale promísení paliva (oleje nebo plynu) a vzduchu, dobrý stupeň naplnění plamene, optimální spalovací rychlost. Výsledkem všech těchto činitelů je dokonale spalování.

Na obr. 3 jsou znázorněny křivky specifického tepelného zatížení, míry a rozdělení přenosu tepla z výhřevných ploch topeniště kotle. Dolní sběrné potrubí **14** a zpětná část **12** cirkulačního potrubí a výstupní část **13** sběrného potrubí **15** jsou tu rovněž uvedeny, trubky **6** jsou naproti tomu znázorněny toliko zčásti a pouze čárkovaně. Křivka **S** specifického tepelného zatížení má v podstatě stejný tvar jako křivka **T**, představující rozsah a rozdělení přechodu tepla. To znamená, že znázorňuje maximálně teplotu výhřevných ploch topeniště, při níž je průtok vody (rychlost vody v trubkách **6**) největší.

To vyplývá z toho, že zpětná část **12** cirkulačního potrubí je napojena na dolní sběrné potrubí **14**, a že výstupní část **13** cirkulačního potrubí je napojena na horní sběrné potrubí **15** uprostřed obou sběrných potrubí **14**, **15**. Osy trubek y_1 , y_2 procházející půlicí čarou délky sběrných potrubí **14**, **15**, to jest vstupní místa zpětné části potrubí a výstupní místa výstupní části cirkulačního potrubí spadají do středně nejvyššího průtoku vody a teplota spaliny vystupujících z olejového hořáku **10** je ve střední oblasti topeniště **1** maximální. Podle toho, jak se odchyluje teplota v topeništi **1** od středního bodu v podélném směru středně $x - x$, to jest snižuje se k oběma koncům topeniště, snižuje se v trubkách **6** průtok vody a tím přirozeně i přechod tepla po obou stranách středu. Teplota spaliny je například při dosažení přepážky **16** 550 až 600 °C, při opouštění kotle je naproti tomu 160 až 180 °C.

Na obr. 4 až 6 je znázorněn kotel podle vynálezu na otop uhlím. Jeho základní montáž je stejná jako u konstrukce podle obr. 1. Stejně konstrukční prvky jsou proto označeny stejnými vztahovými značkami. V tomto provedení je topeniště **19** nad roštem **21**, pod nímž je umístěna jímka **20** na

popel. Čelní stěna 2 je opatřena horními dvířky 22 a dolními dvířky 23. Dvířka jsou od sebe oddělena čelními vodovodními příčnými trubkami 24. Horními dvířky 22 se uhlí přikládá na rošt 21 v topeništi 19, spodními dvířky 23 se vynáší popel z jímky 20. Do části kotle ležící proti dvířkům 22, 23 ve směru proudění na konci topeniště 19 je rovněž vestavěna přepážka 16, opatřená otvory 17. V zadní stěně 3 jsou otvory 17 umístěny dole, tudy též vystupují spaliny z oblasti konvektivního přenosu tepla. Pokud jde o montáž, funkci a výhody, odpovídá tento příklad provedení příkladu, který již byl popsán v souvislosti s obr. 1 až 3 a 7. Na obr. 4, 5 je znázorněno hrdlo 26 napojené zvnějšku na otvory 17 zadní stěny 3 a odvádějící spaliny. Šíře tohoto hrdla 26 se rovná u zadní stěny 3 šířce b kotle. Od zadní stěny 3 se hrdlo 26 zužuje v pohledu shora na širší g kanálu 28 pro odvod spalin, do něhož je zapojena klapka 27. Výška m hrdla 26 je v podstatě stejná jako výška m drážkovitých otvorů 17 v zadní stěně 3. Tímto provedením odvodu spalin je možno proudové ztráty podstatně

snížit, což zase přispívá k snížení potřeby tahu. Posléze uvedené snížení je důležitou podmínkou pro vytvoření optimálních topně-technických podmínek v topeništi. Je třeba poznamenat, že odvod spalin je u provedení podle obr. 1 a 2 uspořádán stejně, pouze hrdlo 26 je napojeno na horní část zadní stěny, ježto tato stěna je opatřena otvory 17. Zúžení hrdla 26 není z obr. 1 patrné, ježto je překryto jinými částmi.

Vynález není přirozeně omezen na popsané provedení uvedená jako příklad, nýbrž definice předmětu vynálezu kryje řadu dalších variant provedení. Z hlediska tvaru olejového nebo plynového plamene pokládá se za ideální topeniště s kruhovým průřezem. V tomto případě leží vodorovná sběrná potrubí výstupní a zpětné části cirkulačního potrubí v svislé rovině a boční stěny kotle jsou tvořeny polokruhovitými vodovodními trubkami, ústícími do těchto sběrných potrubí. Provedení tohoto řešení je však spojeno s výrobními potížemi, v určitých případech však není přece jejich použití vyloučeno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Kotel, zejména pro teplovodní etážové topení, jehož topeniště sestává z membránových stěn, které jsou s ním ve spojení a jsou vytvořeny z trubek, ze sběrných potrubí, na něž je napojeno výstupní a zpětné cirkulační potrubí, a který je opatřen otvorem pro odvod spalin, vyznačený tím, že stěny (4, 5) vymezující topeniště (1) sestávají alespoň zčásti z vodorovných trubek (6), uspořádaných napříč směru proudu spalin v topeništi (1) a spojujících vzájemně nad sebou ležících, se směrem (y) proudu spalin v podstatě rovnoběžná sběrná potrubí, a to dolní sběrné potrubí (14), do něhož ústí zpětná část (12) cirkulačního potrubí s horním sběrným potrubím (15), z něhož vystupuje přední část (13) cirkulačního potrubí.

2. Kotel podle bodu 1, vyznačený tím, že boční stěny (4, 5) topeniště (1) sestávají z obloukovitých, vzájemně kolmo k sobě uspořádaných rovinách ležících trubky, vytvářejících spolu se sběrnými potrubími (14, 15), které jsou v jak svislém, tak i ve vodorovném směru vzájemně posunuty, v průřezu čtyřúhelníkové topeniště (1) se zaokrouhlenými rohy.

3. Kotel podle bodů 1, 2, vyznačený tím, že zpětná část (12) cirkulačního potrubí vystupuje z dolního sběrného potrubí (14) a výstupní část (13) cirkulačního potrubí vystupuje z horního sběrného potrubí (15) v oblasti maximálního tepelného zatížení (T) topných ploch topeniště (1).

4. Kotel podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že v čelní stěně (2) uzavírající topeniště (1) zepředu je ve směru proudu spa-

lin uspořádán olejový hořák (10), jehož vodorovná osa prochází dolní třetinou výšky (h) a polovinou vnitřní šířky (b) topeniště (1).

5. Kotel podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že část topeniště (19) je rošt (21), vhodný pro násyp pevného paliva, hlavně uhlí, a pod roštem (21) je uspořádána jímka (20) na popel.

6. Kotel podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že v zadní stěně (3) kotle jsou vytvořeny drážkovité otvory (17) pro odvod spalin, vymezené obloukovitými plochami, zaujímající část výše (h) kotle a nepřevyšující svojí výškou (m) jednu třetinu výšky (h) kotle.

7. Kotel podle bodu 6, vyznačený se tím, že zadní stěna (3) sestává ze svislých trubek (6), přičemž drážkovité otvory (17) pro odvod spalin jsou vytvořeny mezi obloukovitými plochami z těchto trubek (6).

8. Kotel podle bodu 6 a 7, vyznačený tím, že je opatřen v šíři otvorů (17) pro odvod spalin s výhodou po celé šíři (b) kotle přípojným nástavcem — hrdlem (26), který vystupuje z těchto otvorů (17), ústí do kanálu (28) pro odvod spalin a jehož průřez se v půdorysu ve směru kanálu (28) pro odvod spalin zužuje zpravidla do tvaru lichoběžníka.

9. Kotel podle bodů 1 až 8, vyznačený tím, že mezi topeništěm (1) a zadní stěnou (3) je vestavěna napříč směru (y) proudu spalin nejméně jedna přepážka (16), v níž jsou v oblasti kotle vytvořeny obloukovitými plochami vymezené drážkovité otvory (17) pro vedení spalin, uspořádané v řadě

po šířce (b) vnitřního prostoru kotle, nepřevyšující její jednu třetinu.

10. Kotel podle bodů 1 až 9, vyznačený tím, že u kotle s olejovým nebo plynovým topem je vestavěna mezi přepážkou (16) a zadní stěnou (3) vodicí stěna (18), rovnoběžná se zadní stěnou (3), uspořádaná ve stejné vzdálenosti (e) od obou stěn (18, 3), v jejíž dolní části jsou vytvořeny drážkovité otvory (17) pro odvod spalín, vymezené obloukovitými plochami, zaujímající šířku (b) vnitřního prostoru kotle a jejichž výška (m) zaujímá část výšky (h) vnitřního prostoru kotle nepřevyšující jeho třetinu, přičemž otvory (17) pro odvod spalín jsou vytvořeny i v horní části zadní stěny (3).

11. Kotel podle bodů 1 až 10, vyznačený tím, že otvory (17) pro odvod spalín jsou u kotle vytápěného pevným palivem umístěny v dolní části zadní stěny (3).

12. Kotel podle bodů 1 až 11, vyznačený tím, že stěna kotle v oblasti mezi přepážkou

(16) a zadní stěnou (3) obsahuje vodovodní trubku, popřípadě trubky (6, 6a), rovnoběžné s vodovodními trubkami (6) bočních stěn, vymezujících topeniště (1, 19), trubky (6, 6a) jsou vzájemně rovnoběžné, ústí zpětnou částí (12) cirkulačního potrubí do dolního sběrného potrubí (14) a výstupní částí (13) jsou napojeny na horní sběrné potrubí (15).

13. Kotel podle bodů 1 až 12, vyznačený tím, že boční stěny (4, 5) a/nebo přepážka (16) a/nebo vodicí stěna (18) či vodicí stěny (18) a/nebo zadní stěna (3) nebo čelní stěna (2) kotle jsou vytvořeny alespoň zčásti z trubek (6) a spojovacích žebér, tvořených zpravidla plechovými pásy (7), umístěnými mezi dvěma sousedícími trubkami (6).

14. Kotel podle bodu 13, vyznačený tím, že vnější průměr (12) trubek (6) je větší než šířka (11) plechových pásů (7) mezi trubkami (6).

3 listy výkresů





