

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

12088

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002 - 12728**

(22) Přihlášeno: **15.01.2002**

(47) Zapsáno: **18.03.2002**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

F 24 H 8/00

(73) Majitel :

JELÍNEK Vladimír doc.ing.CSc., Praha, CZ;

(72) Původce :

Jelínek Vladimír doc.ing.CSc., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Kupka Miroslav JUDr., Spalova 2261, Rakovník,
26901;

(54) Název užitého vzoru:

Kondenzační kotel

CZ 12088 U1

Kondenzační kotel

Oblast techniky

Technické řešení se týká kotle s uzavřeným spalovacím prostorem a s malým vodním obsahem, který využívá kondenzace vody ve spalínách při minimálním přebytku spalovacího vzduchu, čímž je umožněno maximální využití latentního tepla spalín.

Popis dosavadního stavu techniky

Kondenzační kotle jsou vzhledem k principu své činnosti využívány zejména pro nízkoteplotní otopné soustavy. Různé konstrukce kondenzačních kotlů pracují tak, aby přizpůsobily výkon kotle proměnlivým požadavkům odebíraného tepelného výkonu. Regulace výkonu se provádí regulací přívodu paliva, přívodu spalovacího vzduchu a případně průtoku otopné vody kotlem. Protože v časovém a výkonovém režimu se teplota vratné vody od jednotlivých okruhů mění (příprava teplé užitkové vody TUV, vytápění, vzduchotechnika, ohřev bazénové vody), je zajištění kondenzačního režimu kotle i při odděleném přívodu vratné vody a přes pokročilou technickou úroveň regulace velmi obtížné. Kotle tak vykazují v celoročním průměru poměrně nízkou účinnost. Přitom ty části kotle, které pracují střídavě v režimu s kondenzací a bez kondenzace jsou po stránce koroze konstrukčních materiálů i po stránce mechanické pevnosti zvláště silně namáhány. To v důsledcích vede k vysokým nákladům na konstrukční materiály a regulační techniku, takže zařízení se stává cenově méně dostupné.

Kondenzační kotel, který pro kondenzaci vodní páry ve spalínách využívá vodu z rozvodu studené vody, je uveden v patentovém spisu CZ 288 662. Řešení spočívá v tom, že do výstupu již částečně ochlazených spalín je vestavěn kondenzační výměník, jehož vstupní potrubí je připojeno přes jednosměrný ventil na domovní rozvod studené vody a výstupní potrubí na vstup tepelného výměníku kotle, jehož výstup je připojen k domovnímu rozvodu teplé užitkové vody TUV. Z tohoto konstrukčního uspořádání je zřejmé, že kondenzační režim kotle bude zajištěn v podstatě pouze tehdy, proudí-li kondenzačním výměníkem studená voda, tzn. tehdy, je-li ze systému odebírána TUV. Je-li kondenzační výměník podle druhé varianty provedení výše uvedeného patentu součástí cirkulačního okruhu zásobníku teplé užitkové vody, je míra využití latentního tepla spalín vzhledem k relativně vysoké teplotě vody v zásobníku TUV opět velmi nízká. Patentová přihláška EP 1 136 764 uvádí výměník tepla pro plynové kotle, který je konstruován tak, aby zajistil maximální výměnu tepla při zachování kompaktního tvaru. Sestává z vodního pláště, ohraničujícího spalovací komoru kotle a ze soustavy svazků teplosměnných trubek, které jsou uspořádány v podstatě kolmo ke směru proudění spalín, přičemž výstup ochlazených spalín je na spodní straně výměníku. Patentová přihláška EP 905 457 uvádí kondenzační kotel pro ohřev užitkové vody a vytápění, který je vybaven hořákem pro bezplamenné spalování s kalibrovanou tryskou plynu a ventilátorem pro přívod vzduchu. Vytvořená směs plynů je dále promíchávána a přiváděna do keramického hořáku distribučními perforovanými deskami. Horké spaliny prochází výměníkem tepla o třech stupních, prvním vysokoteplotním stupněm, druhým částečně kondenzačním a třetím kondenzačním stupněm. Patentová přihláška WO 96/09499 uvádí kondenzační plynový kotel s válcovitým, vertikálně orientovaným výměníkem tepla, opatřeným na spodním konci oddělovací deskou a na horním konci dolů směřujícím hořákem. Válcovitý výměník tepla je vytvořen z trubky, která je svinuta do tvaru těsné šroubovice. Mezi oddělovací deskou a dolním koncem výměníku tepla je ponechána mezera, kterou spaliny proudí do druhého, s výhodou keramického výměníku tepla, kde se ochlazují pod teplotu kondenzace vody ve spalínách. V protiproudu k přiváděnému spalovacímu vzduchu, který předeřhřívají, jsou potom ochlazené spaliny odváděny a vypouštěny.

Kondenzační kotle podle uvedených dokumentů stavu techniky, jsou-li provozovány v kombinovaných systémech, např. v systémech pro ohřev TUV a vytápění, trpí výše uvedenými

obtížemi. U kondenzačního kotle podle technického řešení jsou však tyto obtíže do značné míry odstraněny.

Podstata technického řešení

Kondenzační kotel podle tohoto technického řešení obsahuje vnější plášť, dále vnitřní plášť, popřípadě opatřený tepelnou izolací, a hořák, který je vestavěn shora do spalovací komory, bočně vymezené výměníkem tepla a zdola v podstatě uzavřené přepážkou, přičemž vnější a vnitřní plášť vymezují mezi sebou vzduchový prostor a vnitřní plášť a vnější povrch výměníku tepla vymezují mezi sebou spalínový prostor. Spalínový prostor přechází pod spalovací komorou do trubkového výměníku tepla, zdola ukončeného dnem, opatřeným odvodem kondenzátu, přičemž dno přechází do spalínového hrdla odtahu spalín. Toto spalínové hrdlo je výhodně umístěno koaxiálně uvnitř vzduchového hrdla přívodu vzduchu, které navazuje na vzduchový prostor mezi vnějším a vnitřním pláštěm.

S výhodou je výměník tepla vytvořen jako protiproudý s oboustranným ohřevem otopného média, přičemž jeho vnitřní povrch je upraven pro optimální využití sálavého tepla hořáku a vnější povrch pro optimální přestup tepla z okoloproudících horkých spalín. Například je vnitřní povrch výměníku tepla opatřen povlakem z absorpční hmoty a vnější povrch žebry výměníku, jejichž podélná osa může být orientován souhlasně se směrem proudu spalín, nebo může být od směru proudu spalín odkloněna.

Výměník tepla je s výhodou cylindrický, nebo je vytvořen z teplosměnné trubky, svinuté do těsné šroubovice.

Výhodně je výstup ohřátého otopného média umístěn v horní části výměníku tepla a přívod otopného média v jeho dolní části.

Hořák je s výhodou konstruován jako radiální bezplamenný. Pro provozování v režimu vypnuto - zapnuto je jeho součástí zařízení, umožňující takový provoz, např. zařízení pro přehřev plynu a/nebo vzduchu.

Trubkový výměník je s výhodou vytvořen horizontálně nebo šroubovicově uspořádaným svazkem trubek, s v podstatě protiproudým průtokem vody vůči spalínám, přičemž uspořádání jednotlivých trubek je takové, aby bylo jednak dosaženo velké turbulence spalín a současně takového stékání kondenzátu, při kterém nejsou nadměrně omývány spodní trubky.

Přehled obrázků na výkrese

Na obrázku 1 je znázorněn kondenzační kotel podle technického řešení ve výhodném provedení ve svislém řezu, na obrázku 2 je stejný kotel zobrazen ve vodorovném řezu.

Příklady provedení technického řešení

Kondenzační kotel je tvořen hořákem 10, který je v tomto výhodném provedení vytvořen jako bezplamenný s radiální válcovou plochou. Je opatřen přívodem 3 plynu a ventilátorem 1 vzduchu. Hořák 10 je shora vestavěn do spalovací komory, vymezené bočně cylindrickým výměníkem 12 tepla, který je na vnitřní straně 11 zdrsňen a potažen tenkou vrstvou oxidu ceru a na vnější konvekční straně je opatřen žebry 13 výměníku 12. Výměník 12 tepla je ve spodní části opatřen propojovacím potrubím 16 pro přívod přehřáté vody a v horní části otopným potrubím 4, kterým odchází ohřátá voda do otopné soustavy. Na spodní straně je spalovací komora vymezena přepážkou 2. Výměník 12 tepla je umístěn ve vnitřním plášti 19, který je v horní části opatřen tepelnou izolací 15, a který vymezuje spalínový prostor 14. Spalínový prostor 14 přechází ve spodní části kotle do trubkového výměníku 17 tepla, do kterého je přivedena chladná voda potrubím 6 ochlazené vody. Toto potrubí 6 ochlazené vody je opatřeno rozdělovačem 18.

Spalinový prostor 14 je zespodu ukončen dnem 7 s odvodem 9 kondenzátu a pokračuje jako spalinové hrdlo 22, které je umístěno koaxiálně uvnitř vzduchového hrdla 23.

Plyn pro spalování se přivádí přívodem 3 plynu do směšovače hořáku 10, kde dochází k nucenému směšování se vzduchem z ventilátoru 1 vzduchu a pod přetlakem je potom odváděn do hořáku 10 s válcovou radiální plochou, kde probíhá bezplamenové spalování. Ze sálavé plochy hořáku 10 je teplo předáváno převážně sáláním na vnitřní povrch 11 výměníku 12 tepla. Spaliny proudí směrem nahoru nad výměník 12 tepla a okolo jeho vnější stěny, opatřené žebry 13 výměníku 12 odshora dolů. Pod výměníkem 12 tepla vstupují spaliny do trubkového výměníku 17 tepla, kde v pásmu kondenzace předají své kondenzační teplo, kterým se předeheřeje chladná voda. Z oblasti dna 7 jsou potom ochlazené spaliny odváděny spalinovým hrdlem 22. Dno 7 je opatřeno odvodem 9 kondenzátu.

Ochlazená voda ze systému (zásobníku tepla) přitéká potrubím 6 do rozdělovače 18 pod trubkovým výměníkem 17 tepla, odkud postupně stoupá v podstatě proti proudu spalin hladkými, popřípadě žebrovanými trubkami a dále propojovacím potrubím 16 do výměníku 12 tepla, na jehož vnější stěně přijímá teplo konvekci horkých spalin a na vnitřní stěně 11 výměníku 12 převážně sálavé teplo hořáku 10. Z horní části výměníku 12 tepla je otopná voda odváděna otopným potrubím 4 do systému (zásobníku tepla).

Vzduch pro spalování plynu je nasáván protiproudě ke spalinám koncentrickým vzduchovým hrdlem 23 do nejnižší části kotle tak, že omývá povrch vnitřního pláště 19 a je dále nasáván ventilátorem 1 vzduchu, přičemž je povrchem vnitřního pláště 19 předeheříván. K omezení tepelné ztráty, zejména sáláním na vnější plášť 21 z povrchu vnitřního pláště 19 v oblasti, kde je jeho teplota vysoká, je vnitřní plášť 19 opatřen tepelnou izolací 15. Vnější plášť 21 a vnitřní plášť 19 tedy vymezující mezi sebou vzduchový prostor 5, který je v podstatě protiproudým výměníkem pro předeheřev spalovacího vzduchu zbytkovým teplem spalin. Výše uvedeným uspořádáním se dosáhne toho, že vnější plášť 21 má v podstatě teplotu násávaného vzduchu, takže celková tepelná ztráta zařízení je minimální.

Průmyslová využitelnost

Kondenzační kotel podle technického řešení je vzhledem k jednoduchosti konstrukce, malému vodnímu obsahu, snadnému odvodu spalin a přívodu vzduchu vhodný pro nástěnné provedení s válcovým nebo hranolovým pláštěm s připojením armatur na své spodní části. Kondenzační kotel je provozně zvláště výhodný při zařazení zásobníku tepla kondenzačních kotlů, který může být umístěn např. pod kotlem. Zapojení se zásobníkem tepla umožňuje při potřebě většího topného výkonu kaskádové zapojení dvou nebo více kondenzačních kotlů o nižším jmenovitém výkonu, kdy další kotel je zapnut při poklesu teploty otopného media pod nastavenou hodnotu.

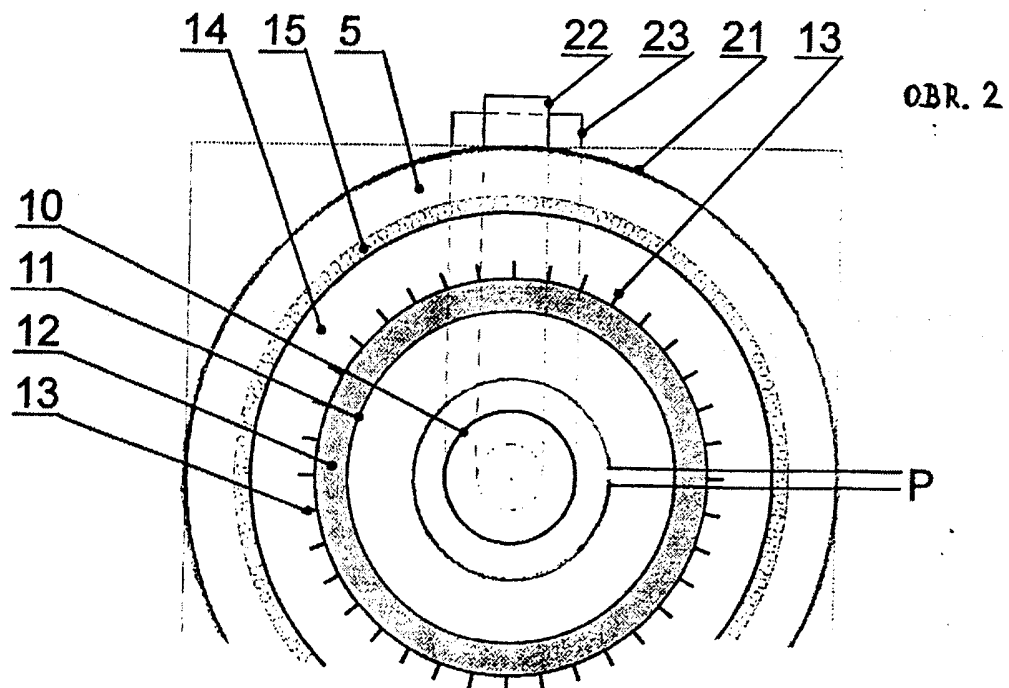
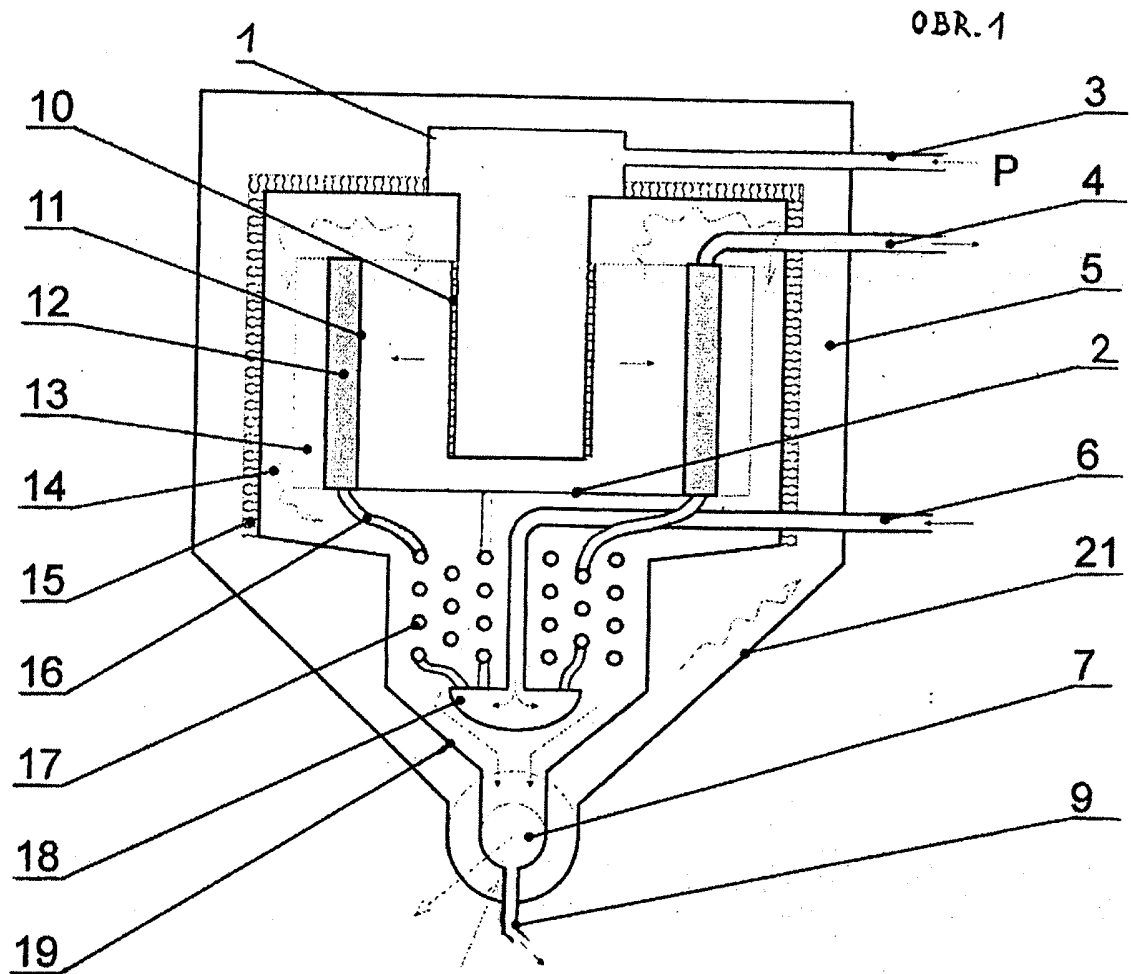
35

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Kondenzační kotel tvořený spalovací komorou opatřenou hořákem (10), pláštěm (19, 21) a výměníky (12, 17) tepla, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že plášť (19, 21) zahrnuje vnější plášť (21) a vnitřní plášť (19), popřípadě opatřený tepelnou izolací (15), přičemž hořák (10) je vestavěn shora do spalovací komory, bočně vymezené výměníkem (12) tepla a zdola v podstatě uzavřené přepážkou (2), vnější plášť (21) a vnitřní plášť (19) vymezují mezi sebou vzduchový prostor (5) a vnitřní plášť (19) a vnější povrch výměníku (12) tepla vymezují spalinový prostor (14), který přechází do trubkového výměníku (17) tepla, zdola zakončeného dnem (7) s odvodem (9) kondenzátu.

2. Kondenzační kotel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hořák (10) je opatřen ventilátorem (1) spalovacího vzduchu.
3. Kondenzační kotel podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výměník (12) tepla má tvar prstence nebo je vytvořen z teplosměnné trubky, svinuté do tvaru těsné šroubovice.
- 5 4. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že vnější povrch výměníku (12) tepla je opatřen žebry (13) výměníku (12).
5. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vnitřní povrch (11) výměníku (12) tepla je opatřen povlakem z absorpční hmoty pro maximální využití sálavého tepla hořáku (10).
- 10 6. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že hořák (10) je vytvořen jako radiální bezplamenný.
7. Kondenzační kotel podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že hořák (10) je opatřen předeřhřivacím zařízením.
- 15 8. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že dno (7) přechází do spalínového hrdla (22), které je umístěno koaxiálně ve vzduchovém hrdle (23).
9. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že vzduchové hrdlo (23) navazuje na vzduchový prostor (5).
- 20 10. Kondenzační kotel podle nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že trubkový výměník (17) tepla má přívod ochlazené vody opatřený rozdělovačem (18).

1 výkres



Konec dokumentu