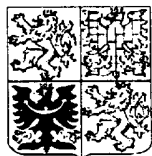


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2472-97**

(22) Přihlášeno: **04. 08. 97**

(40) Zveřejněno: **12. 08. 98**
(Věstník č. 8/98)

(47) Uděleno: **10. 06. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12. 08. 98**
(Věstník č. 8/98)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁶:

F 24 H 1/22

F 24 H 1/24

F 24 H 1/28

(73) Majitel patentu:

ČEJKA Zbyněk, České Budějovice, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Čejka Zbyněk, České Budějovice, CZ;

(74) Zástupce:

Sedlák Jiří Ing., Pražská 58, České
Budějovice, 37004;

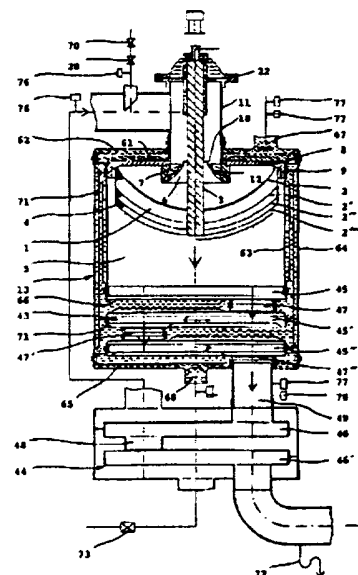
(54) Název vynálezu:

**Plynový kondenzační kotel a způsob jeho
výroby**

(57) Anotace:

Plynový kondenzační kotel sestává z pláště /13/ s teplosměnnou kapalinou /66/ a z pohyblivého hořáku /1/ pro radiální bezplamenné spalování, který je tvořen alespoň třemi děrovanými vypouklými spalovacími plochami /2, 2', 2'', 2''' /, mezi kterými jsou vrstvy tělísek aktivní hmoty /4/, a který je upevněn na středovém dřívku /3/, posuvně uloženém v přírubě /22/ trubky /11/. Středový dřív /3/ je opatřen zvonem /6/ difuzoru, zapadajícím do sedla /7/ difuzoru v otvoru /10/ pro přívod směsi do spalovací komory /5/, a tak při pohybu středového dřívku /3/ dochází ve šterbině difuzoru k regulaci průtoku a tlaku směsi, vstupující do spalovací komory /5/. Průtok samotného topného plynu je regulován plynovým regulačním ventilem /28/. Na spalovací komoru /5/ navazuje primární tepelný výměník /43/, sestávající z kruhových článků /45, 45', 45'', 45''' /, kterým prochází výstupní spaliny přes kouřovod /49/ do sekundárního plynového výměníku /44/, ve kterém se předehřívá spalovací vzduch, vedený dále přívodním potrubím /30/ k hořáku /1/. Plášť /13/ a kruhové články /45, 45', 45'', 45''' / a zděle /47, 47', 47'', 47''' / primárního tepelného výměníku /43/ sestávají z nejméně dvou plechových kruhových dílů /51, 52/, které jsou navzájem nerozebíratelně spojeny prostřednictvím do sebe zapadajících obvodových tvarových zámků, přičemž k prvnímu dílu /51/ přiléhá opěrný kruh /52/ s patričním tvarovým výstupkem /53/, zapadajícím do tvarového zámku prvního dílu /51/, a k druhému dílu /54/ přiléhá převlečný kruh /55/ s matriční tvarovou drážkou /56/, do níž zapadá tvarový zámek druhého dílu /54/. Způsob výroby tohoto plynového kondenzačního kotle probíhá tak, že na konci prvního dílu /51/ a druhého dílu /54/ se předlisují válcová osazení /57, 58/, kterými se do sebe první díl /51/ a druhý díl /54/ zasunou, k prvnímu dílu /51/ se přiloží opěrný kruh /52/ a druhému dílu /54/ se přiloží plochý kruh /59/ tak, že patriční tvarový výstupek /53/ a plochý kruh /59/ jsou uspořádány proti sobě v pásmu přesahu válcových osazení /57,

58/, a následně se na plochý kruh /59/ působí kruhovou lisovací čelistí /60/, čímž se zalisuje plochý kruh /59/ a válcová osazení /57, 58/ proti patričnímu tvarovému výstupku /53/ opěrného kruhu /52/ a vytvoří se převlečný kruh /55/ s matriční tvarovou drážkou /56/ a obvodové tvarové zámkové prvního dílu /51/ a druhého dílu /54/, přičemž při lisování se postupuje od spojení vnitřního víka /61/ s vnějším víkem /62/ pláště /13/ na trubce /11/ ke spojení vnitřní stěny /63/ pláště /13/ s vnitřním víkem /61/ a následně s prvním kruhovým článkem /45/ primárního tepelného výměníku /43/, dále se postupně lisují první dvě zděle /47, 47' / a další kruhové články /45', 45'' /, na které se zároveň nasazují mezikruhové přepážky /50/ s výsečí tak, že výseče jsou vůči sobě úhlově přesazeny, provede se lisované spojení vnější stěny /64/ s vnějším víkem /62/ a se dnem /65/ pláště /13/, a nakonec se zevnitř zalisuje spojení posledního kruhového článku /45''' / se dnem /65/, čímž vznikne poslední zděle /47''' / pro vsazení kouřovodu /49/ a propojení se sekundárním tepelným výměníkem /44/.



Plynový kondenzační kotel a způsob jeho výroby

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká plynového kondenzačního kotle pro spalování hořlavé směsi plynu a vzduchu, sestávajícího z pláště s proudící teplosměnnou kapalinou, z vnitřní válcové spalovací komory s hořákem pro radiální bezplamenné spalování, z regulačního plynového ventilu, z primárního tepelného výměníku pro ohřev teplosměnné kapaliny, a ze sekundárního tepelného výměníku pro přehřev přívodního spalovacího vzduchu, přičemž primárním i sekundárním tepelným
10 výměníkem procházejí výstupní plynové spaliny za jejich současné kondenzace.

Dosavadní stav techniky

- 15 Plynové kotle výše uvedeného druhu, v jejichž vnitřní spalovací komoře probíhá radiální bezplamenné spalování, jsou známy v celé řadě různých konstrukčních provedení. Již v československém autorském osvědčení č. 262 101 je popsán plynový kotel se spalovací komorou, vyplněnou tělísky aktivní hmoty, na jejichž povrchu dochází k bezplamennému spalování hořlavé směsi
20 plynu a vzduchu, přičemž značná část tepla získaného spalováním se přenáší na teplosměnné plochy sáláním. Podle československého autorského osvědčení č. 269 130 a zveřejněné přihlášky vynálezu č. 1544 - 91 je dále výhodné rozdělit výplň aktivní hmoty na dvě, respektive na tři, pásma, obsahující tělíska odlišného složení, tvaru a velikosti. Tělíska jsou zpravidla keramická či kovová. Rovněž je známo uspořádání plynových kotlů, v němž je spalovací komora s aktivní hmotou obklopena pláštěm, v němž je vytvořen prostor pro proudící teplosměnnou kapalinu.
25 Takové uspořádání je uvedeno také například v popisech k československým autorským osvědčením č. 254 622 a č. 257 014.

U kondenzačních plynových kotlů mohou být na výstup plynových spalin umístěny pro zlepšení účinnosti primární výměníky pro ohřev teplosměnné kapaliny, respektive také sekundární
30 výměníky pro přehřev přívodního spalovacího vzduchu k hořáku, jako například u plynového kondenzačního kotle, popsaného v evropském patentu č. 0 190 616. Kondenzační plynový kotel tedy využívá latentní teplo výstupních spalin, které je získáváno v primárním výměníku kondenzací těchto spalin při jejich ochlazení pod rosný bod. V poslední době jsou známy i plynové kondenzační kotle s předsměšovacími hořáky, tvořenými několika půlkulovými
35 plochami s otvory, na nichž dochází k bezplamennému radiálnímu spalování hořlavé směsi plynu a vzduchu. Tyto plochy jsou soustředně pevně uchyceny na svém obvodu k podstavě desce hořáku a jsou tedy nepohyblivé. Rovněž v této konstrukci, popsané například ve zveřejněné německé patentové přihlášce č. 4 316 323, je pod spalovací komorou s vydutou obvodovou částí umístěn výměník, protékající teplosměnnou kapalinou. Jiné provedení plynového
40 kondenzačního kotle s půlkulovým radiálním bezplamenným hořákem je popsáno v německém patentovém spise č. 4 428 944, popřípadě jsou známa také svařovaná provedení, popsaná ve firemní literatuře a prospektech firmy VIESMANN z r. 1995, například kotel pod obchodním označením CONDENSOLA RN - UNIT.

- 45 Společným znakem všech popisovaných kotlů je pevné umístění hořáků vzhledem ke spalovací komoře, což vyvolává nucené omezení spodní hranice rozsahu jejich výkonové regulace. Toto omezení je dáno minimálním průtokem plynu při udržení spalování směsi plynu a vzduchu v oblasti hořáku. Nižší průtok směsi nelze nastavit, nebo by došlo k přílišnému snížení tlaku směsi a k přemístění spalovacího procesu mimo oblast hořáku, popřípadě ke zhasnutí plamene.
50 Regulační poměr těchto známých plynových kotlů se pohybuje v rozmezí maximálně 1:5 až 1:10, to znamená že nejnižší hranice výkonu pro udržení chodu kotle je cca 30 % maximálního výkonu. Tato hranice se ukazuje v praxi jako příliš vysoká, neboť například v přechodných obdobích jara a podzimu by bylo potřeba udržet kotel v chodu při 10 až 20 % jeho maximálního

výkonu. Pracuje-li kotel na vyšší výkon, dochází k nadměrnému ohřívání teplosměnné kapaliny a častému vypínání a startování plynového kotle nastaveným pokojovým termostatem. To vede v konečném důsledku ke zvýšené spotřebě plynu a ke snižování životnosti kotle.

5 Tepelně namáhané součásti známých plynových kotlů, jako například spalovací komora, tepelné výměníky a plášť, jsou ve většině případů konstrukčně řešeny jako složité svařence z ocelových plechů. Pro různé výkony se staví kotle konstrukčně shodné, ale odstupňované velikostně. Pro výrobce to znamená, že všechny díly kotle má v mnoha velikostech, což klade vysoké nároky na organizaci a velký sortiment výrobních i náhradních dílů.

10 Z hlediska výroby jsou svařované kotle poměrně složité, neboť vyžadují kvalitně provedené sváry jak na dlouhých rovných hranách, tak ve tvarových detailech. Pro výrobu některých částí se používají plechy z legovaných ocelí či z neželezných materiálů, což vede ke svařování materiálů o rozdílných fyzikálních vlastnostech, nutnosti výběru vhodných svářecích materiálů a podmínek, předehřívání materiálu před svařováním, s následným normalizačním žiháním a podobně.

Části plynového kotle jsou vysoce tepelně namáhány, zejména tepelnými rázy při rychlých změnách teploty z cca 60° C až na 1200° C a zpět, a rovněž jsou napadány chemicky, neboť 20 plynové spaliny, které kondenzují na ocelových dílech, jsou vlhké, teplé a především kyselé, což vede k rychlé korozi i u legovaných ocelí. Praskání svarů, prorezavění a následné propálení částí kotle jsou tedy největší nevýhody svařovaných plynových kotlů.

Aby se tyto nedostatky odstranily, jsou některé části plynových kotlů, především výměníky, 25 vyráběny jako žebrované odlitky z litiny, u kterých nemůže docházet k praskání svarů, a rovněž nejsou tak ohrožovány agresivními plynovými spalinami. Použití litinových odlitků s sebou ovšem nese nevýhodu jejich vysoké hmotnosti, což se stává stále výraznější překážkou při konstrukci moderních plynových kotlů co nejmenších rozměrů, zejména pokud jsou tyto kotle stále častěji požadovány, například v závěsném provedení.

30 V některých případech, jako například u kotle GB 112 W, popsaného ve firemní literatuře, prospektu firmy BUDERUS z r. 1997, jsou užívány odlitky ze slitin lehkých neželezných kovů, například hliníku, avšak slévárenská výroba těchto dílů přesným litím je vzhledem k jejich vysoké ceně a ceně forem vhodná výlučně pro velkosériovou výrobu.

35

Podstata vynálezu

40 Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje plynový kondenzační kotel podle vynálezu, který sestává z pláště s proudící teplosměnnou kapalinou, z vnitřní válcové spalovací komory s hořákem pro radiální spalování, tvořeným alespoň třemi děrovanými vypouklými spalovacími plochami, z regulačního plynového ventilu, z primárního tepelného výměníku pro ohřev teplosměnné kapaliny a ze sekundárního tepelného výměníku pro předehřev přívodního spalovacího vzduchu.

45

Jeho podstata spočívá v tom, že spalovací plochy hořáku jsou upevněny za sebou na jednom konci středového dříku a prostory mezi spalovacími plochami jsou vyplněny tělísky aktivní hmoty. Středový dřík prochází otvorem pro přívod směsi do spalovací komory, je uložen s možností posuvného pohybu a je opatřen zvonem difuzoru, zapadajícím do sedla difuzoru, 50 uspořádaného v otvoru pro přívod směsi do spalovací komory.

K radiálnímu bezplamennému spalování směsi dochází v prostoru mezi spalovacími plochami na tělískách aktivní hmoty. Posuvné uložení středového dříku umožňuje posuvný pohyb celého hořáku ve spalovací komoře, za současného pohybu zvonu difuzoru v sedle difuzoru, čímž je

regulován průtok a tlak směsi na vstupu do spalovací komory. Výkon hořáku je tedy regulován nejen pomocí plynového regulačního ventilu, umístěného v přírodním plynovém potrubí, ale zároveň i pomocí difuzoru prostřednictvím posuvného pohybu středového dříku. Úzká štěrbina difuzoru umožňuje zachování dostatečného tlaku ve spalovací komoře i při minimálním průtoku směsi, takže spalovací proces probíhá i při tomto malém průtoku, aniž by došlo k jeho zhasnutí nebo k rozšíření spalování mimo oblast hořáku směrem k přívodu směsi. Největší výhoda plynového kondenzačního kotle podle vynálezu spočívá tedy v posunutí spodní hranice výkonové regulace na hranici 10 až 15 % maximálního výkonu kotle, což představuje regulační poměr 1:20. Plynový kondenzační kotel podle vynálezu může pracovat s minimálním výkonem například v přechodných topných obdobích, aniž by byla přehřívána teplosměnná kapalina, což vede ke snížení počtu startů a v konečném důsledku ke snížení spotřeby plynu.

Ve výhodném provedení je vrchní část spalovací komory tvořena patním diskem s obvodovým lemem, směřujícím dovnitř spalovací komory, a s otvorem pro přívod směsi. Středový dřík je uspořádán souose uvnitř trubky pro přívod směsi, upevněné vně spalovací komory jedním svým koncem k patnímu disku kolem otvoru. Patní disk a trubka tvoří nosné prvky kotle, neboť k trubce je upevněn hořák, a k patnímu disku přiléhá z vnější strany jeho obvodového lemu plášť. V otvoru patního disku je upevněno sedlo difuzoru s vnitřní zakřivenou plochou, podél které je uspořádáno tvarové síto pro homogenizaci směsi plynu a vzduchu.

Ve výhodném provedení hořáku jsou spalovací plochy v obvodové části upevněny k obruči, která přiléhá posuvně k vnitřní straně obvodového lemu, a ve středové části jsou upevněny ke středovému dříku prostřednictvím radiálně uspořádaných vzpěr, vytvářejících například prutovou konstrukci. Spojení spalovacích ploch se středovým dříkem a s obručí představuje v tomto provedení dostatečně tuhý celek, umožňující posuvný pohyb celého hořáku ve válcovém vedení obvodového lemu. Velikost otvorů ve spalovacích plochách a zároveň velikost tělísek aktivní hmoty se směrem od přívodu směsi zvětšuje, a alespoň jedna vrstva aktivní hmoty je tvořena keramickými tělísky, pokovenými katalytickou vrstvou pro zlepšení spalovacího procesu.

Ve výhodném provedení středového dříku je tento dřík proveden jako dutý, vyplněný keramickou výplní, v níž jsou uloženy elektrické vodiče, procházející k zapalovací a ionizační elektrodě, uspořádané ve spalovací komoře před hořákem. Utěsnění středového dříku v trubce a zároveň jeho posuvné uložení je řešeno přírubou, upevněnou na druhém konci trubky a opatřenou válcovým osazením, kterým středový dřík prochází. Druhý konec středového dříku je opatřen pružinou, dorazovým kroužkem, vlnovcovým těsněním a opěrnou maticí, a je v záběru s pístem servopohonu, ovládaného řídicí elektronikou jednotkou.

Regulační plynový ventil je tvořen tělesem s průtokovou komorou kruhového průřezu, v níž je kolmo k její podélné ose uspořádán otočný regulační válec, na jehož povrchu je vytvořena alespoň jedna tvarová plocha. Při natáčení otočného regulačního válce o 90° se mění průřez průtokové komory natáčením tvarové plochy, čímž je dosaženo plynulé regulace průtoku plynu od minima do maxima. Tvarová plocha může být vytvořena z jedné strany, popřípadě ze dvou stran, otočného regulačního válce, a její průřezy se liší podle druhu spalovaného plynu a příkonu kotle. Otočný regulační válec je opatřen pastorkem, zabírajícím s ozubeným hřebem, který je spojen s posuvným táhlem. Táhlo je na výstupu z tělesa těsněno stejným způsobem jako středový dřík, to znamená pomocí vlnovcového těsnění s opěrnou maticí, je rovněž opatřeno pružinou a dorazovým kroužkem, a jeho konec je v záběru s pístem servopohonu, ovládaného elektronikou řídicí jednotkou.

Plášť je tvořen vnitřní stěnou a vnější stěnou a mezistěnový prostor je vyplněn proudící teplosměnnou kapalinou, směřující od dna k víku. Vnitřní stěna ohraničuje spalovací komoru a je spojena s prvním kruhovým článkem primárního tepelného výměníku, který navazuje na spalovací komoru a je obklopen vnější stěnou a dnem pláště. Kruhové články a zděře primárního tepelného výměníku jsou zevně obklopeny teplosměnnou kapalinou, která je ohřívána horkými

výstupními spalinami, proudícími vnitřní částí kruhových článků a zděří, přičemž dochází k ochlazení a kondenzaci těchto spalin. Mezi alespoň jedním kruhovým článkem a vnější stěnou pláště je vložena mezikruhová přepážka s výsečí, která rozděluje souvislý prostor pro teplo směnnou kapalinu a zajišťuje její nepřímé proudění. Při použití více přepážek jsou výseče

5 úhlově přesazeny, takže teplosměnná kapalina proudí spirálovitě kolem kruhových článků. Sekundární tepelný výměník je uspořádán vně pláště a je propojen s primárním tepelným výměníkem pomocí kouřovodu. Výhoda popsaného konstrukčního uspořádání spočívá v možnosti vertikálního válcového provedení kotle s minimálními vnějšími zástavbovými rozměry a s

možností jeho zavěšení na zeď, či usazení na podstavec, stojící na podlaze.

10 V posledním výhodném provedení je plynový kondenzační kotel podle vynálezu vytvořen pomocí lisovaných spojů, nahrazujících běžné svařované či lité konstrukce. Plášť, kruhové články a zděře primárního tepelného výměníku sestávají nejméně ze dvou plechových kruhových

15 dílů, které jsou spojeny prostřednictvím obvodových tvarových zámků, které do sebe zapadají. K prvnímu dílu přiléhá opěrný kruh s patričním tvarovým výstupkem, zapadajícím do tvarového zámku prvního dílu. K druhému dílu přiléhá převlečný kruh s matriční tvarovou drážkou, do níž zapadá tvarový zámek druhého dílu. Spojení je provedeno buď tak, že na první díl s vloženým opěrným kruhem je nasazen druhý díl s nasazeným převlečným kruhem, nebo na druhý díl s vloženým převlečným kruhem je nasazen první díl s nasazeným opěrným kruhem. Lisované

20 spoje jsou těsněny spojením prvního a druhého dílu ve tvarových zámcích, jsou dostatečně pevné, a jejich největší výhoda spočívá v tom, že nekorodují a nepraskají jako svařovací spoje, a navíc umožňují velkou dilataci všech tepelně namáhaných dílů, neboť pouze patní disk je pevně uchycen, a plášť se spalovací komorou a primárním tepelným výměníkem může dilatovat v axiálním směru.

25 Předmětem vynálezu je dále způsob výroby plynového kondenzačního kotle, jehož podstata spočívá v tom, že na konci prvního dílu a druhého dílu se předlisují válcová osazení, kterými se do sebe první díl a druhý díl zasunou, k prvnímu dílu se přiloží opěrný kruh a k druhému dílu se přiloží plochý kruh tak, že patriční tvarový výstupek a plochý kruh jsou uspořádány proti sobě

30 v pásmu přesahu válcových osazení. Následně se na plochý kruh působí kruhovou lisovací čelistí, čímž se zalisuje plochý kruh a válcová osazení proti patričnímu tvarovému výstupku opěrného kruhu, vytvoří se převlečný kruh s matriční tvarovou drážkou a obvodové tvarové zámkové prvky prvního dílu a druhého dílu. Při lisování se postupuje od spojení vnitřního víka s vnějším víkem pláště na trubce ke spojení vnitřní stěny pláště s vnitřním víkem a následně s prvním

35 kruhovým článkem primárního tepelného výměníku. Dále se postupně lisují zděře a kruhové články primárního tepelného výměníku, na které se nasazují mezi kruhové přepážky s výsečí tak, že výseče jsou vůči sobě úhlově přesazeny, provede se lisované spojení vnější stěny s vnějším víkem a se dnem pláště, a nakonec se zevnitř zalisuje spojení posledního kruhového článku se dnem, čímž vznikne poslední zděř pro vsazení kouřovodu a propojení se sekundárním tepelným

40 výměníkem. Plynový kondenzační kotel, vyrobený způsobem podle vynálezu, je nerozebíratelný, a jeho vnitřní součásti, zejména hořák, difuzor, spalovací komora a primární tepelný výměník, jsou dimenzovány tak, aby jejich životnost byla stejná jako předpokládaná celková životnost kotle.

45 Hlavní výhody plynového kondenzačního kotle podle vynálezu spočívají v možnosti plynulé výkonové regulace až do minimální hranice, to znamená ve zlepšení regulačního poměru a s tím související dosažení úspory plynu a nízké hodnoty emisí NO_x . Ovládání plynového regulačního ventilu a středového dřívku hořáku pomocí servopohonů je výhodně řešeno s ohledem na připojení k elektronickému regulačnímu okruhu. Kotel je kompaktní, malých rozměrů, s nízkou

50 hmotností a vysokou životností bez korodujících a praskajících svarů, které jsou nahrazeny lisovanými spoji.

Přehled obrázků na výkresech

- 5 Plynový kondenzační kotel podle vynálezu bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na nichž znázorňuje obr. 1 vertikální řez sestavou plynového kotle, obr. 2 detailní řez horní částí kotle s hořákem, obr. 3 detailní řez spodní částí kotle s primárním tepelným výměníkem, obr. 4 zalomený řez regulačním plynovým ventilem, obr. 5 pohled na otočný regulační válec pro svítiplyn, obr. 6 řez tímto válcem, obr. 7 pohled na otočný regulační válec pro zemní plyn s připojenými radiálními průřezy, obr. 8 pohled na otočný regulační válec pro propan butan s připojenými radiálními průřezy, obr. 9 vertikální řez spojem kruhových dílů pláště před zalisováním, a obr. 10 řez tímž spojem po zalisování.

Příklady provedení vynálezu

- 15 Plynový kondenzační kotel podle vynálezu, znázorněný na obr. 1, obr. 2 a obr. 3, je vyroben z ocelového nerezového plechu a sestává z plechového pláště 13 válcového tvaru, který je tvořen vnitřní stěnou 3, vnější stěnou 64, vnitřním víkem 61, vnějším víkem 62 s výstupem 67 ohřáté teplosměnné kapaliny 66 a dnem 65 s přívodem 68 ochlazené teplosměnné kapaliny 66. Plášť 13 je nasazen na patním disku 8 s obvodovým lemem 9 a s otvorem 10, v němž je upevněno sedlo 7 difuzoru s tvarovým sítem 12 a jímž prochází středový dřík 3, opatřený zvonem 6 difuzoru. Na
20 jednom konci středového dříku 3 je ve spalovací komoře 5 uspořádán hořák 1 se čtyřmi spalovacími plochami 2, 2', 2" a 2"', které jsou upevněny za sebou a jsou tvořeny děrovanými plechovými vypouklými planžetami s oválnými otvory, jejichž velikost se směrem od přívodu směsí zvětšuje. Prostory mezi spalovacími plochami 2, 2', 2" a 2"' jsou vyplněny tělisky aktivní
25 hmoty 4, která je tvořena keramickými kuličkami, jejichž průměr se směrem od přívodu směsí rovněž zvětšuje. V poslední vrstvě mezi spalovacími plochami 2" a 2"' jsou keramické kuličky pokoveny katalytickou vrstvou oxidu hliníku s palladiem, která přispívá ke zlepšení bezplamenného radiačního spalovacího procesu. Spalovací plochy 2, 2', 2" a 2"' jsou na obvodu přivařeny k obruči 14, která přes těsnění 16, uložené ve vybrání 15, přiléhá k vnitřní straně obvodového
30 lemu 9 a může se v něm posuvně pohybovat, a ve středové části jsou upevněny ke středovému dříku 3 radiálními vzpěrami 17, tvořenými drátěnými oblouky, zasunutými do otvorů ve středovém dříku 3 a do prolisů ve spalovacích plochách 2, 2', 2" a 2"'. Před hořákem 1 je upevněna zapalovací a ionizační elektroda 20 s elektrickými vodiči 19, které procházejí keramickou výplní 18 v dutém středovém dříku 3.

- 35 Středový dřík 3 je uložen souose uvnitř trubky 11, která je upevněna jedním svým koncem vně spalovací komory 5 k patnímu disku 8 kolem otvoru 10 a na jejímž druhém konci je nasazena příruba 22 s válcovým osazením 21, v němž je středový dřík 3 posuvně uložen. Jeho druhý konec je na výstupu z příruby 22 opatřen první pružinou 23 a prvním dorazovým kroužkem 24, vymežujícím axiálně hranici posuvného pohybu, a dále první opěrnou maticí 25, zajišťující první vlnovcové těsnění 27, upevněné na přírubě 22 první vnitřní maticí 69. První vlnovcové těsnění 27 je podloženo pryžovými těsnicími kroužky a zajišťuje dostatečně prostor příruby 22 proti
40 úniku plynu i při posuvném pohybu středového dříku 3, který je tlačěn pístem prvního servopohonu 26, ovládaného elektronickou řídicí jednotkou. Do trubky 11 je napojeno přívodní vedení 30 předehřátého spalovacího vzduchu, do nějž je zaústěno plynové potrubí 29 s regulačním plynovým ventilem 28 a s uzavíracím ventilem 70. Podle obr. 4 je regulační plynový ventil 28 tvořen tělesem 31 s průtokovou komorou 32 kruhového průřezu. Kolmo k její ose je uspořádán otočný regulační válec 33 s tvarovou plochou 34. Na obr. 5 a obr. 6 je znázorněn příklad průřezu tvarové plochy 34 pro svítiplyn, na obr. 7 pro zemní plyn, a na obr. 8 pro propan-butan. Otočný regulační válec 33 má pastorek 35, zabírající s ozubeným hřebenem 36, který je spojen s táhlem 37. Táhl 37 je v tělese 31 posuvně uloženo a na výstupu z tělesa 31 je opatřeno druhou pružinou 39, druhým dorazovým kroužkem 40, druhou opěrnou maticí 41 a druhým vlnovcovým těsněním 42, přičemž uspořádání a funkce těchto prvků jsou stejné jako

na výstupu středového dířku 3 z příruby 22. Táhlo 37 je tlačeno pístem druhého servopohonu 38, který je rovněž ovládán elektronickou řídicí jednotkou.

Na vnitřní stěnu 63 pláště 13, která ohraničuje spalovací komoru 5, navazuje primární tepelný výměník 43, sestávající ze tří plechových kruhových článků 45, 45' a 45'', spojených zděřemi 47, 47' a 47'', který je uspořádán uvnitř pláště 13. Mezi kruhovými články 45, 45' a 45'' jsou vsazeny mezi kruhové přepážky 50 s výsečemi, které jsou vůči sobě úhlově přesazeny. Na vnitřním povrchu stěn pláště 13 a primárního tepelného výměníku 43 jsou vytvořeny prolisované výztuhy 71. Sekundární tepelný výměník 44 je umístěn mimo plášť 13, je tvořen dvěma plechovými články 46 a 46' kruhového průřezu, propojenými mezizděří 48, a je propojen s primárním tepelným výměníkem 43 pomocí kouřovodu 49. Kondenzované a ochlazené spaliny jsou na výstupu sekundárního tepelného výměníku 44 zachycovány do přepadového odvodu 72 kondenzátu, zatímco vzduch z venkovního prostředí je vháněn ventilátorem 73 do sekundárního tepelného výměníku 44, kde se přehřívá, a následně je veden přírodním vedením 30 do trubky 11 a dále k hořáku 1. V přírodním vedení 30 přehříváho spalovacího vzduchu a v plynovém potrubí 29 jsou osazeny snímače 76 tlaku, v kouřovodu 49, na přívodu 68 a na výstupu 67 teplosměnné kapaliny 66 z pláště 13 jsou osazeny snímače 77 teploty, a v kouřovodu 49 je osazen snímač 78 koncentrace kyslíku takzvaná lambda-sonda. Snímače 76, 77 a 78 a ventilátor 73 jsou připojeny k elektronické řídicí jednotce, která není zobrazena.

Kruhové díly pláště 13, kruhových článků 45, 45' a 45'' a zděří 47, 47' a 47'' jsou spojeny lisovanými spoji, které jsou znázorněny na obr. 9 a obr. 10. První díl 51 a druhý díl 54 jsou nerozebíratelně spojeny v obvodových tvarových zámcích, přičemž k prvnímu dílu 51 přiléhá opěrný kruh 52 s patričním tvarovým výstupkem 53, zapadajícím do tvarového zámku prvního dílu 51, a k druhému dílu 54 přiléhá převlečný kruh 55 s matriční tvarovou drážkou 56, do níž zapadá tvarový zámek druhého dílu 54. V daném příkladu provedení je opěrný kruh 52 uspořádán jako vnitřní, a převlečný kruh 55 jako vnější, ale pořadí spojovaných dílů, opěrného kruhu 52 a převlečného kruhu 55, lze zaměnit tak, že opěrný kruh 52 je uspořádán jako vnější a převlečný kruh 55 jako vnitřní, jako u zděří 47, 47', 47''.

Při výrobě kotle se dle obr. 9 a obr. 10 postupuje tak, že se nejprve na konci prvního dílu 51 a druhého dílu 54 předlisují válcová osazení 57 a 58. Do válcového osazení 57 prvního dílu 51 se vloží opěrný kruh 52, první díl 51 se zasune do válcového osazení 58 druhého dílu 54, na který se nasadí plochý kruh 59, který se následně zalisuje spolu s válcovými osazeními 57 a 58 kruhovou lisovací čelistí 60 s tvarovým zámkem proti patričnímu tvarovému výstupku 53 opěrného kruhu 52. Tím se vytvoří lisovaný spoj, zajištěný převlečným kruhem 55 s matriční tvarovou drážkou 56, který je těsněn ve tvarových zámcích prvního dílu 51 a druhého dílu 54. Při lisování vzniknou na spojovaných dílech obvodové výstupky 74 a 75, které slouží jako dilatační prvky při tepelném namáhání a změnách teploty pláště 13 a ostatních částí kotle, spojovaných lisovanými spoji.

Při lisování se postupuje od spojení vnitřního víka 61 s vnějším víkem 62 pláště 13 na trubce 11, ke spojení vnitřní stěny 63 pláště 13 s vnitřním víkem 61 a následně s prvním kruhovým článkem 45 primárního tepelného výměníku 43. Dále se postupně lisují první dvě zděře 47 a 47' a další kruhové články 45' a 45'', na které se nasazují mezikruhové přepážky 50 s výsečí tak, že výseče jsou vůči sobě úhlově přesazeny, a provede se lisované spojení vnější stěny 64 s vnějším víkem 62 a se dnem 65 pláště 13. Nakonec se zevnitř zalisuje spojení posledního kruhového článku 45'' se dnem 65, čímž vznikne poslední zděř 47'' pro vsazení kouřovodu 49.

Průmyslová využitelnost

Plynový kondenzační kotel podle vynálezu je využitelný pro vytápění obytných domů a jiných objektů, a to pro všechny běžně používané druhy topných plynů.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Plynový kondenzační kotel, sestávající z pláště s proudící teplosměnnou kapalinou, z vnitřní válcové spalovací komory s hořákem pro radiační bezplamenné spalování, tvořeným alespoň třemi děrovanými vypouklými spalovacími plochami, z regulačního plynového ventilu, z primárního tepelného výměníku pro ohřev teplosměnné kapaliny a ze sekundárního tepelného výměníku pro předeřev přívodního spalovacího vzduchu, přičemž primárním i sekundárním tepelným výměníkem procházejí výstupní plynové spaliny za jejich současné kondenzace, **v y z n a -**
 10 **č u j í c í s e t í m**, že spalovací plochy (2, 2', 2'') hořáku (1) jsou upevněny za sebou na jednom konci středového dříku (3), prostory mezi spalovacími plochami (2, 2', 2'') jsou vyplněny tělisky aktivní hmoty (4), středový dřík (3) prochází otvorem (10) pro přívod směsi do spalovací
 15 komory (5), je uložen s možností posuvného pohybu a je opatřen zvonem (6) difuzoru, zapadajícím do sedla (7) difuzoru, uspořádaného v otvoru (10) pro přívod směsi do spalovací komory (5).

2. Plynový kondenzační kotel podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vrchní část
 20 spalovací komory (5) je tvořena patním diskem (8) s obvodovým lemem (9), směřujícím dovnitř spalovací komory (5), a s otvorem (10) pro přívod směsi, středový dřík (3) je uspořádán souose uvnitř trubky (11) pro přívod směsi, upevněné vně spalovací komory (5) jedním svým koncem k patnímu disku (8) kolem otvoru (10), v němž je upevněno sedlo (7) difuzoru s vnitřní zakřivenou plochou, podél které je uspořádáno tvarové síto (12), a plášť (13) válcového tvaru
 25 přiléhá k vnější straně obvodového lemu (9) patního disku (8).

3. Plynový kondenzační kotel podle nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že spalovací
 plochy (2, 2', 2'') jsou ve své obvodové části upevněny k obruči (14), přiléhající k vnitřní straně
 30 obvodového lemu (9) s možností posuvného pohybu, ve středové části jsou upevněny ke středovému dříku (3) prostřednictvím radiálně uspořádaných vzpěr (17), velikost jejich otvorů stejně jako velikost tělísek aktivní hmoty (4) se směrem od přívodu směsi zvětšuje, a alespoň jedna vrstva aktivní hmoty (4) je tvořena keramickými tělisky, pokovenými katalytickou vrstvou.

4. Plynový kondenzační kotel podle nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že středový
 35 dřík (3) je dutý, s keramickou výplní (18), v níž jsou uloženy elektrické vodiče (19), procházející k zapalovací a ionizační elektrodě (20), prochází válcovým osazením (21) příruby (22), upevněné na druhém konci trubky (11), a na jeho druhý konec, opatřený první pružinou (23), prvním dorazovým kroužkem (24) a první opěrnou maticí (25), tlačí píst prvního servopohonu (26), přičemž
 40 mezi přírubou (22) a první opěrnou maticí (25) je uspořádáno první vlnovcové těsnění (27).

5. Plynový kondenzační kotel podle alespoň jednoho z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že regulační plynový ventil (28) je tvořen tělesem (31) s průtokovou komorou (32) kruhového průřezu, v níž je kolmo k její podélné ose uspořádán otočný regulační válec (33), na jehož povrchu je vytvořena alespoň jedna tvarová plocha (34), a který je opatřen pastorkem (35),
 45 zabírajícím s ozubeným hřebenem (36), na který tlačí prostřednictvím táhla (37) píst druhého servopohonu (38), přičemž táhlo (37) je na výstupu z tělesa (31) opatřeno druhou pružinou (39), druhým dorazovým kroužkem (40), a druhou opěrnou maticí (41), a mezi tělesem (31) a druhou opěrnou maticí (41) je uspořádáno druhé vlnovcové těsnění (42).

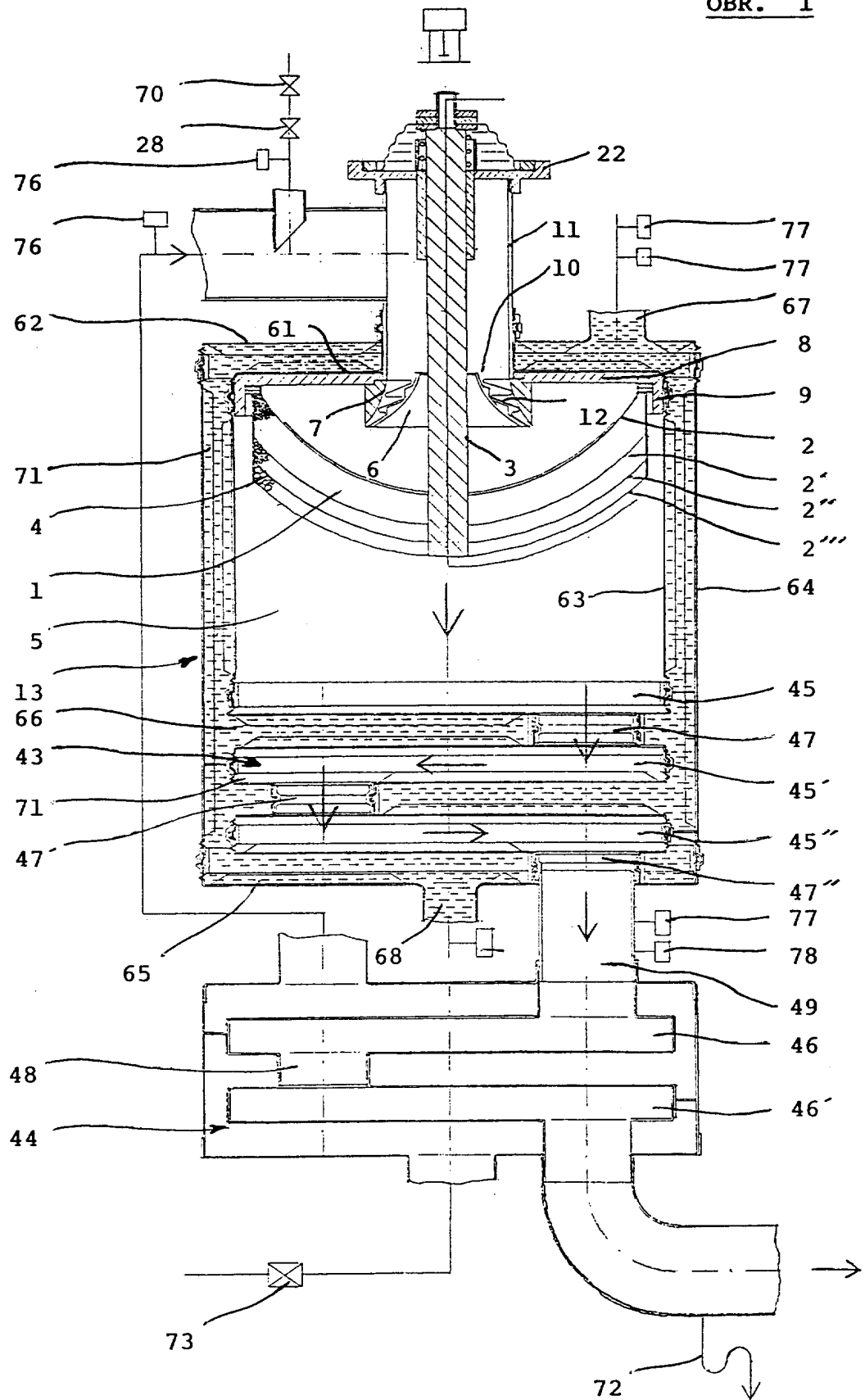
6. Plynový kondenzační kotel podle nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plášť (13) je tvořen vnitřní stěnou (63) a vnější stěnou (64), jeho mezistěnový prostor je vyplněn teplosměnnou kapalinou (66), vnitřní stěna (63) ohraničuje zároveň spalovací komoru (5) a je spojena s primárním tepelným výměníkem (43), sestávajícím z kruhových článků (45, 45', 45''),

spojených zděřemi (47, 47', 47''), který navazuje na spalovací komoru (5) a je obklopen vnější stěnou (64) a dnem (65) pláště (13), přičemž mezi alespoň jedním kruhovým článkem (45, 45', 45'') a vnější stěnou (64) je horizontálně uspořádána mezikruhová přepážka (50) s výsečí, a sekundární tepelný výměník (44) je uspořádán vně pláště (13) a je propojen s primárním tepelným výměníkem (43) pomocí kouřovodu (49).

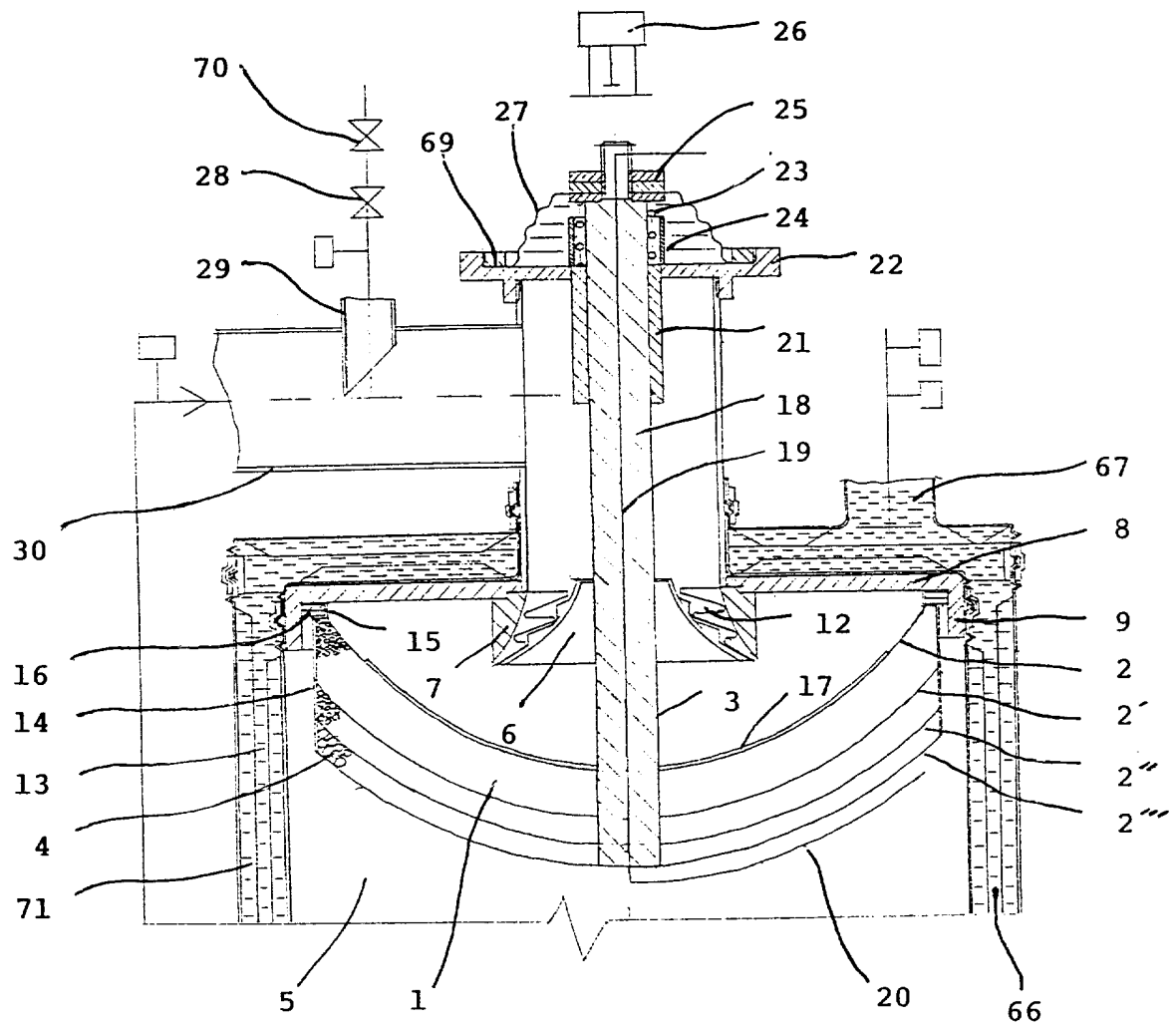
7. Plynový kondenzační kotel podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plášť (13) a kruhové články (45, 45', 45'') a zděře (47, 47', 47'') primárního tepelného výměníku (43) sestávají z nejméně dvou plechových kruhových dílů (51, 52), které jsou navzájem nerozebíratelně spojeny prostřednictvím do sebe zapadajících obvodových tvarových zámků, přičemž k prvnímu dílu (51) přiléhá opěrný kruh (52) s patričním tvarovým výstupkem (53), zapadajícím do tvarového zámku prvního dílu (51), a k druhému dílu (54) přiléhá převlečný kruh (55) s matriční tvarovou drážkou (56), do níž zapadá tvarový zámek druhého dílu (54).

8. Způsob výroby plynového kondenzačního kotle podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na konci prvního dílu (51) a druhého dílu (54) se předlisují válcová osazení (57, 58), kterými se do sebe první díl (51) a druhý díl (54) zasunou, k prvnímu dílu (51) se přiloží opěrný kruh (52) a k druhému dílu (54) se přiloží plochý kruh (59) tak, že patriční tvarový výstupek (53) a plochý kruh (59) jsou uspořádány proti sobě v pásmu přesahu válcových osazení (57, 58), a následně se na plochý kruh (59) působí kruhovou lisovací čelistí (60), čímž se zalisuje plochý kruh (59) a válcová osazení (57, 58) proti patričnímu tvarovému výstupku (53) opěrného kruhu (52) a vytvoří se převlečný kruh (55) s matriční tvarovou drážkou (56) a obvodové tvarové zámkové prvky prvního dílu (51) a druhého dílu (54), přičemž při lisování se postupuje od spojení vnitřního víka (61) s vnějším víkem (62) pláště (13) na trubce (11) ke spojení vnitřní stěny (63) pláště (13) s vnitřním víkem (61) a následně s prvním kruhovým článkem (45) primárního tepelného výměníku (43), dále se postupně lisují první dvě zděře (47, 47') a další kruhové články (45', 45''), na které se zároveň nasazují mezikruhové přepážky (50) s výsečí tak, že výseče jsou vůči sobě úhlově přesazeny, provede se lisované spojení vnější stěny (64) s vnějším víkem (62) a se dnem (65) pláště (13), a nakonec se zevnitř zalisuje spojení posledního kruhového článku (45'') se dnem (65), čímž vznikne poslední zděř (47'') pro vsazení kouřovodu (49) a propojení se sekundárním tepelným výměníkem (44).

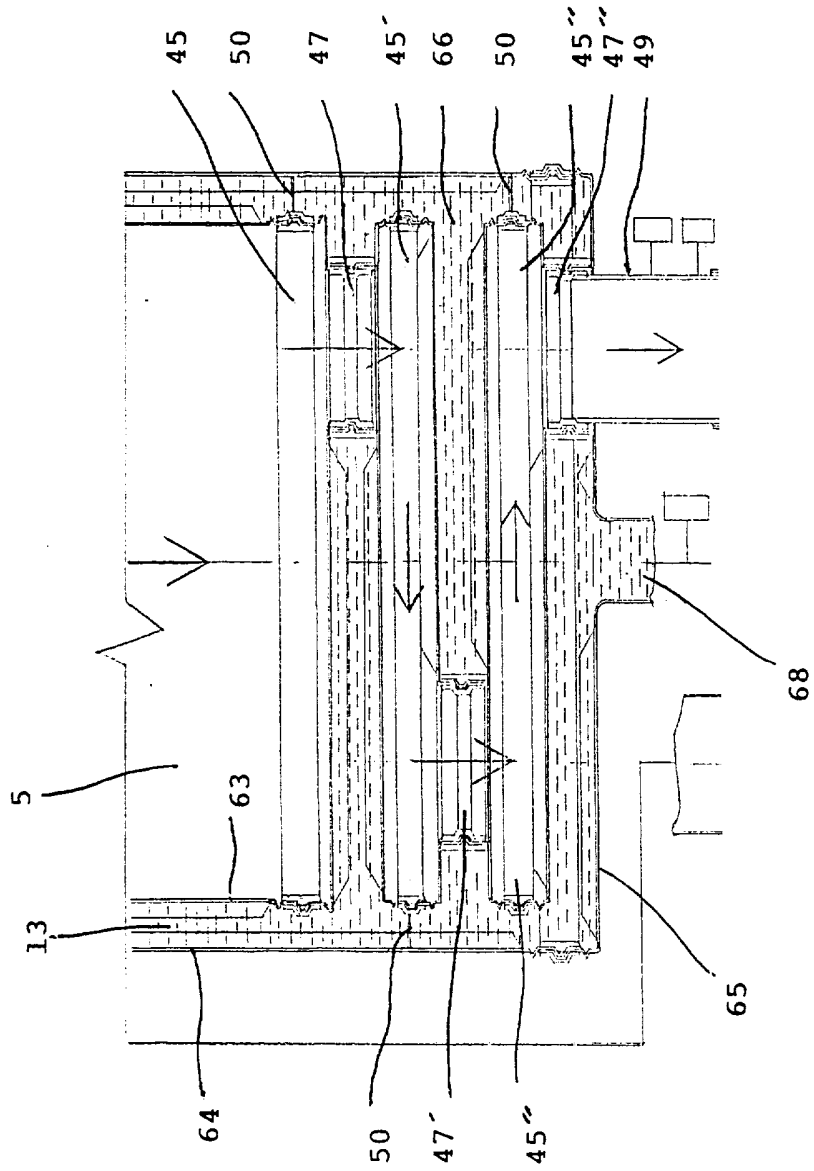
6 výkresů

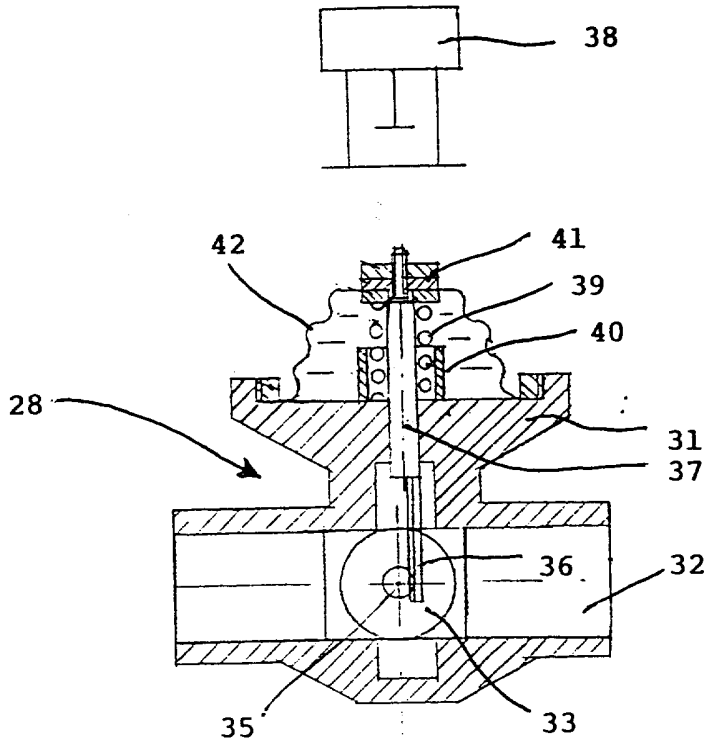


OBR. 2

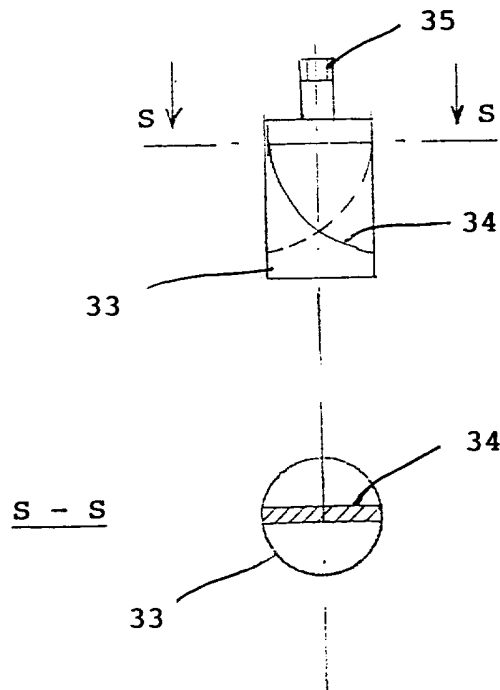


OBR. 3

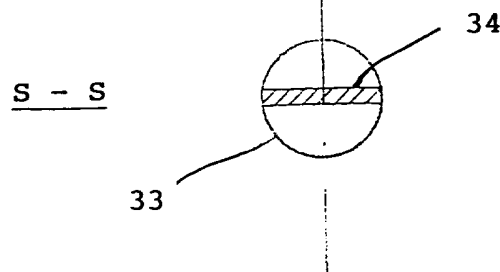




OBR. 4

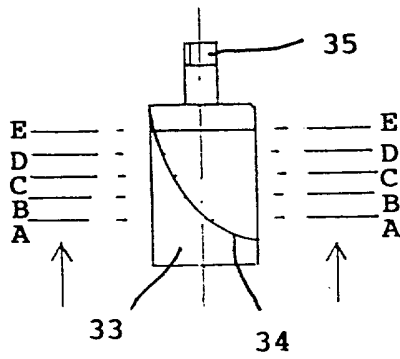


OBR. 5

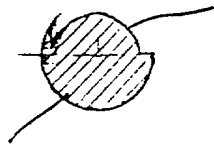


OBR. 6

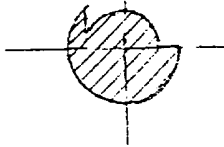
OBR. 7



E - E



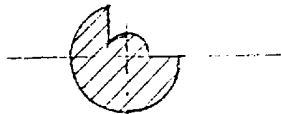
D - D



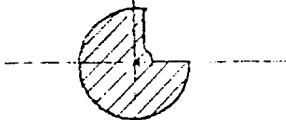
C - C



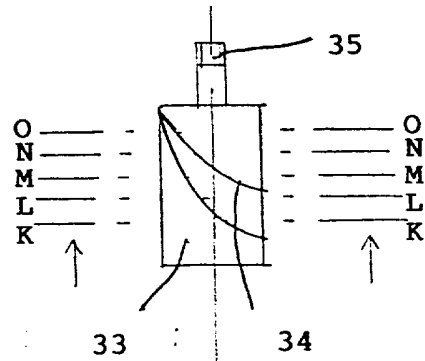
B - B



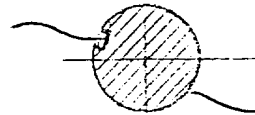
A - A



OBR. 8



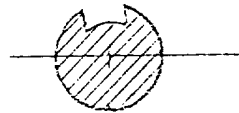
O - O



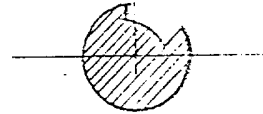
N - N



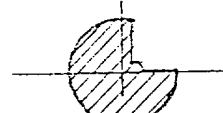
M - M



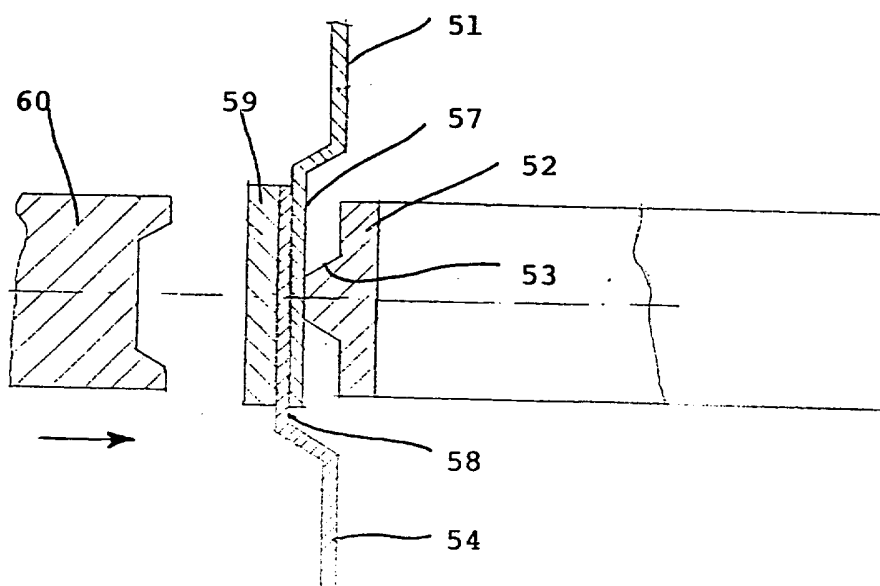
L - L



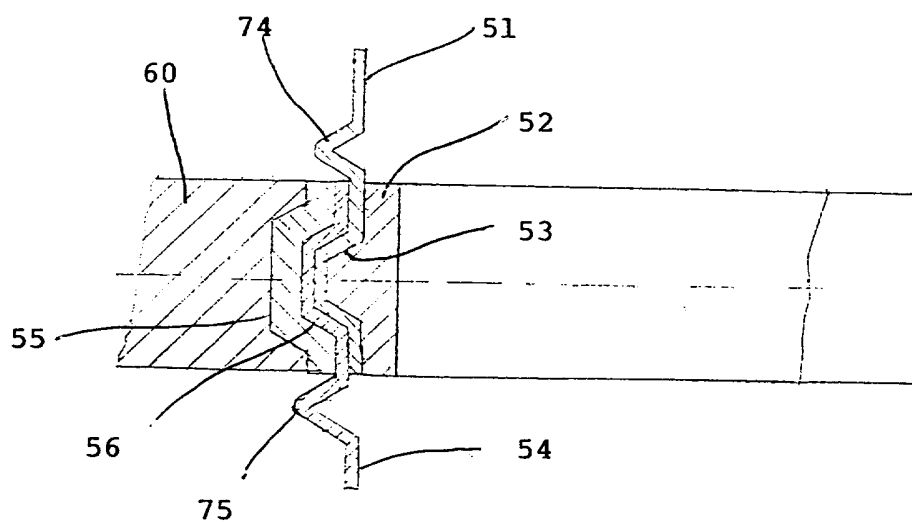
K - K



OBR. 9



OBR. 10



Konec dokumentu