



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212416

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 08 76
(21) (FV 5078-76)

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 07 84

(51) Int. Cl.³

F 23 N 1/02

(75)
Autor vynálezu

DRÁPAL RADOVAN, RYBÁŘ VÁCLAV ing., KABELÍK RADIM ing.,
PRAHA

(54) Zařízení k samočinné regulaci poměru plynu a vzduchu pro samočinnou regulaci provozu radiačního kotle

1

Vynález se týká zařízení k samočinné regulaci poměru plynu a vzduchu pro samočinnou regulaci provozu radiačního kotle.

Samočinná regulace, které se až dosud používalo u kotlů klasické konstrukce, je z mnoha důvodů těžko použitelná pro samočinnou regulaci radiačních kotlů. Radiační kotle pracují s daleko vyššími teplotami, větším přestupem tepla, vyššími tlaky směsi vzduchu s palivem a proměnlivými odpory kotle proti průtoku spalín. U klasických kotlů se používá převážně regulace skokové, tj. kotel se buď samočinně zapne, nebo vypne, nebo přepne na dva nebo více výkonostních stupňů.

Bylo již navrženo regulační zařízení pro radiační kotle, které pracuje na principu programování provozu kotle. Známé zařízení obsahuje časový spínač, který zapíná a vypíná jednotlivé fáze činnosti kotle podle předem určeného programu. Množství plynu dodávaného do kotle je řízeno jedním elektromagnetickým ventilem pro start kotle a dalším ventilem pro plný provoz. Toto zařízení reguluje kotel v několika výkonostních stupních, tedy nikoli plynule, nýbrž skokově. Požadovaného výkonu kotle se dosahuje stálým zapínáním a vypínáním kotle. Problém plynulé regulace poměru plynu ke vzduchu u tohoto známého zařízení není vůbec řešen. Rovněž tak není řešen problém regulace poměru plynu ke vzduchu při různých druzích a různém tlaku plynu. Nadto potom má skoková regulace řadu negativních vlivů, jako je např. zvýšená tvorba kondenzátů s korozivními účinky, zhoršené parametry spalování při opakovaných startech kotle a celkově horší ekonomie provozu kotle.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k samočinné regulaci poměru plynu a vzduchu pro samočinnou regulaci provozu radiačního kotle podle vynálezu.

Zařízení, na něž se vynález vztahuje, obsahuje zdroj tlaku nebo podtlaku pro dopravu topného média do kotle, dále elektromagnetický ventil k otvírání a uzavírání přívodu plynu, regulační ventil k regulaci vstupního tlaku plynu a jeho množství, dále eventuálně manostaty a podle potřeby i další regulační nebo bezpečnostní prvky, umístěné na vedení plyného média do kotle, popřípadě na vedení spalín z kotle.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstupní strana regulačního ventilu plynu je napojena na regulační směšovač v jeho podtlakové části, přičemž regulační směšovač je připojen svojí vstupní stranou ke vzduchovému potrubí pro přívod vzduchu a svojí výstupní stranou buď ke zdroji tlaku a jeho prostřednictvím ke kotli nebo přímo ke kotli, při umístění zdroje podtlaku za kotlem.

Regulace podle vynálezu umožňuje plnoautomatické řízení provozu radiačních kotlů. Provozní zkoušky s touto regulací ukázaly, že regulace je schopna řídit provoz kotle ve velmi širokém výkonnostním rozsahu, a to zcela plynule, přičemž parametry spalování v jakémkoli bodu výkonnostní škály několikanásobně předčí hodnoty požadované normou.

Start radiačního kotle, ovládaného takovouto automatickou regulací, je tichý a klidný, náběh ze startovacího výkonu na výkon maximální je pravidelný a vyrovnaný. Provoz kotle je zcela bezpečný z hlediska jakýchkoli možných poruch.

Na rozdíl od skokové regulace umožňuje plynulá regulace podle vynálezu nepřerušovaný provoz kotle od minimálního do maximálního výkonu.

Důležitý rozdíl oproti skokové regulaci spočívá v tom, že je-li kotel umístěn do vhodně zvoleného objektu a se správně stanoveným požadavkem na výkon kotle, může radiační kotel s takovouto plynulou regulací pracovat nepřetržitě, a to v rozmezí od minimálního do maximálního výkonu, aniž se stále vypíná a zapíná. Jen ve velmi krátkém úseku jeho činnosti se vyskytnou známé negativní jevy, které jinak jsou nutně spojeny se skokovou regulací, tj. stále zapínání a vypínání, tvoření kondenzátů, zhoršení kvality spalování a zhoršená ekonomika provozu.

Na připojených výkresech je znázorněn příklad zařízení podle vynálezu. Obr. 1 je celkové schéma sestavení prvků samočinné regulace, obr. 2 je pohled na regulační směšovač, obr. 3 je řez tímto směšovačem, obr. 4 je řez regulátorem množství směsi, obr. 5 je řez homogenizační vložkou, obr. 6 je řez regulačním ventilem a obr. 7 je řez elektromagnetickým ventilem.

Zařízení podle vynálezu, znázorněné příkladem v obr. 1, obsahuje radiační kotel 1, do něhož ústí napájecí potrubí 2 pro přívod spalné směsi. V napájecím potrubí 2 je vložena pojistka 3 proti zpětnému prošlehnutí plamene; výtlačné potrubí 4, které je opatřeno manostatem 5 topného média, je napojeno na výtlačnou stranu ventilátoru 6. K sací straně ventilátoru 6 je připojeno sací potrubí 7, které vychází z regulátoru 8 množství směsi, k němuž je na druhé straně napojen nátrubek 9, vycházející z regulačního směšovače 10. Do regulačního směšovače 10 ústí jednak vzduchové potrubí 11 a jednak přívodní potrubí 12 pro plyn, jak bude podrobněji popsáno v dalším. V přívodním potrubí 12 pro plyn je vložen elektromagnetický ventil 13, regulační ventil 14 a manostat 15 plynu. K výstupnímu konci kotle 1 je připojeno odtahové potrubí 16 pro odvod spalín.

V příkladu znázorněném v obr. 1 je ventilátor 6 umístěn před radiačním kotlem 1, uvažováno ve směru proudění topné směsi, ale ventilátor 6 nebo jiný zdroj tlaku nebo podtlaku směsi lze umístit na straně výstupu spalín z kotle 1, jak bude rovněž uvedeno v dalším.

Topný plyn vstupuje přívodním potrubím 12 pro plyn ve směru šipky A do regulačního ventilu 14. Přítomnost plynu v přívodním potrubí 12 a jeho dostatečný tlak signalizuje manostat plynu 15. Regulační ventil 14 má za úkol regulovat vstupní tlak plynu a dávkovat jeho množství v potřebném poměru k množství vzduchu. Obsahuje mechanismus k dávkování množství plynu na základě snímaného podtlaku nebo tlaku. Konstrukce regulačního ventilu 14 netvoří předmět tohoto vynálezu, ale pro úplné objasnění činnosti zařízení podle vynálezu, bude přesto blíže popsána. Regulační ventil 14 je znázorněn v obr. 6.

Komora 40 ventilu má vstup 41 a výstup 42 plynu. V komoře 40 jsou umístěny dvě membrány 43 a 44. V ose ventilu je upraven dřík 45, nesoucí na jednom konci ventilový talíř 46, který spolupůsobí se sedlem 47. Druhý konec dříku 45 je pomocí podložky 48 upevněn v horní membráně 44 a zároveň pevně zachycen ve středu dolní membrány 43. Podložka 48 je zatížena pružinou 49, jejíž napětí se dá seřizovat objímkou 50.

Regulační ventil 14 lze řídit buď tlakem nebo podtlakem média, snímaným na vhodném místě kotle nebo některé jiné části zařízení. Pracuje-li se s tlakem média, zavádí se tento tlak do horního prostoru 51 nad horní membránu 44. Dřík, který svým talířem 46 dosedá na sedlo 47 a uzavírá průtok plynu, je tímto snímaným tlakem otevírán, a to v závislosti na tlaku média.

Při práci s podtlakem média se podtlak zavádí do dolního prostoru 52 mezi membránami 43 a 44 štěrbinou 53, která je napojena neznázorněným potrubím na zdroj podtlaku. Podtlak, který se přenáší mezi obě membrány 43, 44, otevírá ventil obdobně jako při práci s tlakem.

Dolní membrána 43 je vystavena nejen působení řídicího podtlaku, ale též tlaku vstupujícího plynu na vstupu 41 plynu, který při případném kolísání vyrovnává.

Regulační ventil lze vytvořit i jiným způsobem, než bylo popsáno výše, avšak tato konstrukce je výhodná tím, že umožňuje ovládání ventilu jak impulsy tlakovými tak podtlakovými, a proto je použití této konstrukce u regulace podle vynálezu účelné.

Elektromagnetický ventil 13 slouží k otvírání a zavírání přívodu plynu; obsahuje mechanismus k seřizení počátečního zdvihu ventilu, množství procházejícího plynu, doby potřebné k úplnému otevření ventilu a mechanismus pro okamžité uzavření ventilu. Ani elektromagnetický ventil 13 netvoří však předmět tohoto vynálezu, nýbrž je pouze jedním jeho dílčím elementem; k plnému objasnění činnosti regulace podle vynálezu bude však přesto blíže popsán.

Elektromagnetický ventil 13 je znázorněn na obr. 7. Komora 54 je opatřena vstupem 55 a výstupem 56 pro plyn a ventilovým sedlem 57. V ose komory 54 je posuvatelny ventilový dřík 58, nesoucí na spodním konci ventilový talíř 59 a ovládaný na horním konci kotvou 60 elektromagnetu 61. Na horním konci kotvy 60 je vybrání 62, v němž je uložen osově nastavitelný čep 63. Ventilový talíř 59 je odpružen směrem vzhůru pružinou 64. Pod ventilovým talířem 59 je nastavovatelná hydraulická brzda 65.

Elektromagnetický ventil pracuje takto: V klidovém stavu, neprochází-li elektromagnetem 61 proud, dosedá ventilový talíř 59 tlakem pružiny 64 na sedlo 57, takže průtok plynu komorou 54 je uzavřen. Zavede-li se do elektromagnetu 61 proud, vtáhne se kotva 60 dolů a ventilový talíř 59 se vzdálí od sedla 57, až dosedne na hydraulickou brzdou 65. Tento počáteční zdvih ventilu proběhne okamžitě. Doba dalšího otvírání až do úplného otevření ventilu je řízena hydraulickou brzdou 65. Tuto dobu lze nastavit. Průtokový průřez ventilu

lze seřídít čepem 63. Přerušil-li se proud, uzavře pružina 64 ventil okamžitě přitlačením ventilového talíře 59 na sedlo 57.

I když je možno použít elektromagnetického ventilu jiného typu, je použití popsaného ventilu pro regulaci podle vynálezu výhodné, protože umožňuje maximální univerzálnost, tj. použití různých druhů plynů pro různé velikosti kotle.

Vzduch vstupuje ve směru šipky B vzduchovým potrubím 11 do regulačního směšovače 10, jehož konstrukce bude popsána v dalším. Slouží především k homogenizaci směsi.

Nátrubkem 9 vstupuje směs do regulátoru 8 množství směsi, který bude rovněž podrobně popsán. Sacím potrubím 7 vstupuje směs do ventilátoru 6 a výtlačným potrubím 4 přes pojistku 3 proti prošlehnutí plamene a napájecím potrubím 2 do kotle 1. Spaliny vystupují z kotle odtahovým potrubím 16.

Obr. 2 a 3 znázorňují podrobně regulační směšovač 10. Ve skříni 18, např. trubkového tvaru, je vestavena pevná část 19 regulačního směšovače 10. Nad touto pevnou částí 19 je umístěna posuvná část 20, jejíž posuv je zajišťován kulisou 21 a kterou lze aretovat šroubem 22. V této posuvné části 20 mohou být umísťovány vyměňovatelné prstence 23. Obě tyto části, jak pevná 19 tak posuvná 20, jsou obklopeny prstencovou komorou 24 pro přívod plynu, která je napojena na přívodní potrubí 12 pro plyn. Mezi oběma částmi 19 a 20 je vytvořena seřizovatelná regulační štěrbinu 25. Z výkresu je zřejmé, že výstupní strana regulačního ventilu 14, je napojena na regulační směšovač 10 v jeho podtlakové části 34, přičemž regulační směšovač 10 je svojí vstupní stranou připojen ke vzduchovému potrubí 11 a svojí výstupní stranou buď ke zdroji tlaku (ventilátoru) 6 a jeho prostřednictvím ke kotli 1 nebo přímo ke kotli 1, je-li zdroj podtlaku umístěn za kotlem 1.

Regulační směšovač 10 pracuje takto: Vzduch vstupuje do směšovače směrem šipky B vzduchovým potrubím 11; soustavou posuvné části 20 směšovače s vkládanými prstenci 23 se reguluje tlak nebo podtlak vstupujícího plynu. Nastavením posuvné části 20 v kulise 21 lze měnit průřez štěrbinu 25 a tím lze uzpůsobit zařízení pro různé druhy a množství topných olejů. Regulační směšovač 10 ovlivňuje správný poměr směsi plyn-vzduch a umožňuje základní smísení plynu se vzduchem.

Obr. 4 znázorňuje regulátor 8 množství směsi. Obsahuje komoru 26, ve které je upraveno vodítko 27 šoupátka. V tomto vodítku 27 se pohybuje šoupátko 28, ovládané vačkou 29 prostřednictvím táhla 30. Vačka 29 je upevněna na hřídeli servomotoru 31.

Šoupátko 28 otvírá nebo zavírá štěrbinu 32, tvořenou hranou komory a horní stranou šoupátka 28. V provedení podle obr. 1 je regulátor 8 množství směsi zařazen za regulačním směšovačem 10, takže do něho vstupuje směs plynu se vzduchem. Je ovšem možné jej umístit před regulačním směšovačem 10, a v tom případě do něj vstupuje pouze vzduch.

Médium vstupuje ve směru šipky 33, prochází regulovatelnou štěrbinou do rozšířené části komory a odtamtud sacím potrubím 7 do ventilátoru.

Zařízení znázorněné příkladem v obr. 1 pracuje takto: V regulačním směšovači 10 dochází k prvotnímu smísení vzduchu a plynu; množství plynu a jeho tlak jsou regulovány podle druhu použitého plynu a žádaného výkonu kotle regulačním ventilem 14, tlak plynu je hlídán manostatem plynu 15 a přívod plynu otvírán nebo zavírán elektromagnetickým ventilem 13. Směs je přiváděna z regulačního směšovače 10 nátrubkem 9 do regulátoru 8 množství směsi. Tento regulátor 8 reguluje plynule množství směsi dodávané kotli v závislosti na impulsích, které dostává od čidel elektronické části automatické regulace. Tato čidla, jakož i elektronická automatická regulace jsou předmětem jiného vynálezu.

Směs dávkovaná regulátorem 8 množství směsi vstupuje sacím potrubím 7 do ventilátoru 6, kde dochází k její dokonalé homogenizaci. Z ventilátoru 6 je médium vedeno výtláčným potrubím 4, přes pojistku 3 proti zpětnému zašlehnutí plamene a napájecím potrubím 2 do kotle. Do výtláčného potrubí 4 je vložen manostat 5 topného média, který hlídá tlak směsi, popřípadě vzduchu v tomto potrubí.

Alternativně lze ventilátor 6 nebo jiný zdroj tlaku nebo podtlaku směsi umístit na straně výstupu spalín kotle 1 a pracovat se systémem podtlaku v kotli 1, přičemž regulátor 8 množství směsi lze podle potřeby umístit na té straně kotle 1, na níž do něho vstupuje směs anebo na straně, na níž z něho vystupují spaliny. V tomto případě je výhodné vřadit do napájecího potrubí 2, a popřípadě do výtláčného potrubí 4, jimiž proudí topné médium do kotle 1, homogenizační vložku 35.

Tato vložka 35 je provedena buď jako samostatný prvek, nebo v kombinaci s některým již použitým prvkem regulace. Může to být např. kombinace pojistky 3 proti zpětnému šlehnutí s homogenizační vložkou 35, zhotovenou z porézní hmoty, nebo jiného materiálu, např. kovových hoblin, vyplňujících část napájecího potrubí 2, eventuálně výtláčného potrubí 4, jimiž je topné médium vedeno do kotle 1.

Homogenizační vložka 35 může být tedy upravena nejen v napájecím potrubí 2, jak je naznačeno v obr. 1, ale může být upravena i na výtláčném potrubí 4 nebo sacím potrubím 7. Homogenizační vložka 35 je v jednom z možných provedení znázorněna na obr. 5. Sestává z komůrky 36, s přírubami 37, na nichž jsou upevněna síťka 38. Komůrka 36 je vyplněna kovovými třískami 39 nebo podobným materiálem. V této náplni dochází k dokonalé homogenizaci směsi.

Manostat 5 topného média pracuje buď na základě tlaku nebo podtlaku tohoto média.

Regulace podle vynálezu umožňuje dobrou funkci kotle i při kolísání nebo změnách tlaku plynu v síti, neboť její prvky všechny tyto anomálie automaticky vyrovnávají.

Zařízení podle vynálezu lze využít všude tam, kde jsou instalovány radiační kotle. Tyto kotle jsou určeny převážně pro úplné nebo alespoň částečně automatizovaný provoz, např. k vytápění rodinných domků, domovních bloků, sídlištních staveb apod., kde kotel není pod stálým dohledem. Jednou ze základních podmínek takového provozu je co největší bezpečnost kotle, bezvadná činnost, snadná ovladatelnost atd., což vše vyžaduje takovou samočinnou regulaci provozu kotle, která by bezporuchově pracovala právě ve specifických podmínkách radiačních kotlů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k samočinné regulaci poměru plynu a vzduchu pro samočinnou regulaci provozu radiačního kotle, obsahující zdroj tlaku nebo podtlaku a další regulační nebo bezpečnostní prvky, umístěné na vedení plynného média do kotle, případně na vedení spalín z kotle, vyznačené tím, že výstupní strana regulačního ventilu (14) plynu je napojena na regulační směšovač (10) v jeho podtlakové části (34), přičemž regulační směšovač (10), je připojen svojí vstupní stranou ke vzduchovému potrubí (11) pro přívod vzduchu a svojí výstupní stranou buď ke zdroji tlaku (6) a jeho prostřednictvím ke kotli (1), nebo přímo ke kotli (1), při umístění zdroje podtlaku za kotlem (1).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že před regulačním směšovačem (10) je na přívodním potrubí (12) pro plyn zařazen elektromagnetický ventil (13) k uzavírání a otvírání přívodu plynu, před tímto ventilem (13) je upraven regulační ventil (14) k dávkování množství přiváděného plynu a za regulačním směšovačem (10) je mezi ním a ventilátorem (6) nebo mezi ním a kotlem (1) umístěn regulátor 8 množství směsi.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že regulační směšovač (10) obsahuje pevnou část (19) a posuvnou část (20), mezi nimiž je vytvořena regulační štěrbin (25), obklopená prstencovitou komorou (24) pro přívod plynu.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že posuvná část (20) je nastavovatelná podle použitého druhu, tlaku a množství plynu a do posuvné části (19) jsou vloženy vkládatelné vyměňovatelné prstence (23).

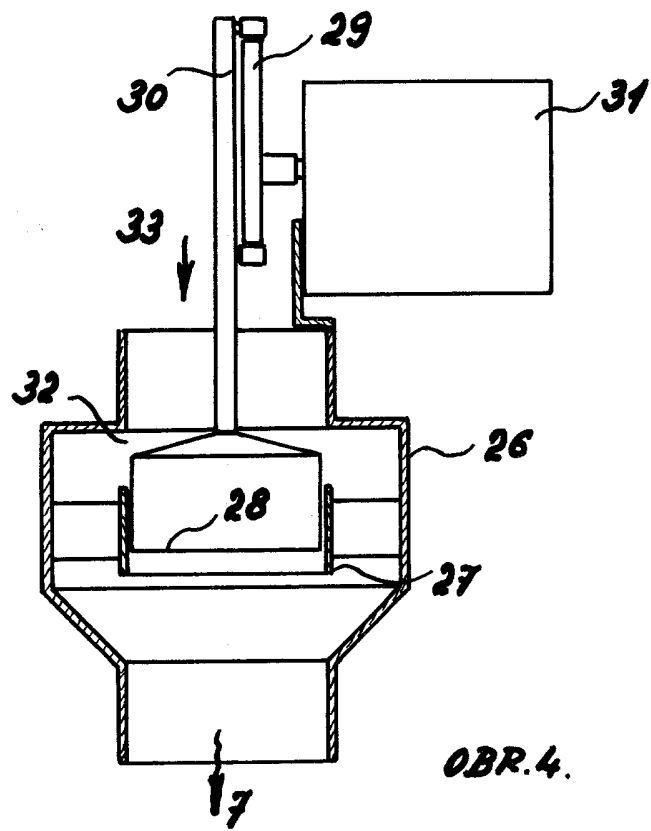
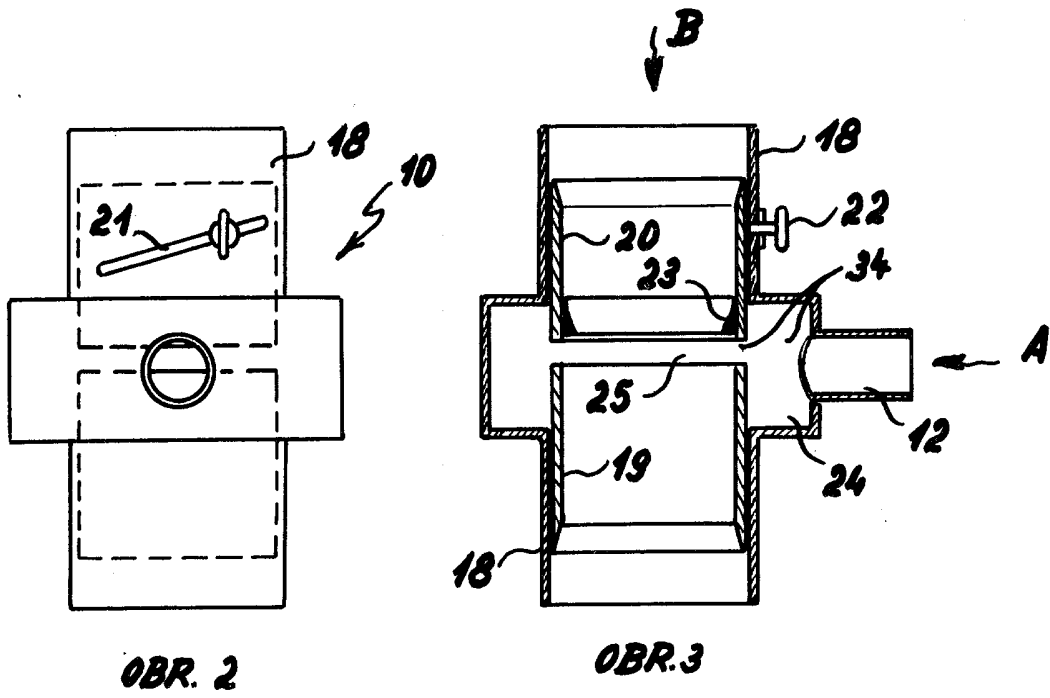
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že elektromagnetický ventil (13) k otvírání a zavírání plynu obsahuje mechanismus (65, 63) k seřízení počátečního zdvihu ventilu, množství procházejícího plynu a doby potřebné k úplnému otevření ventilu a pružinu (64) pro okamžité uzavření ventilu.

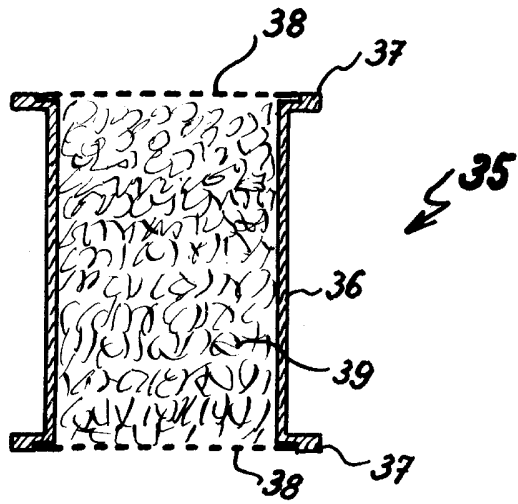
6. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že regulační ventil (14) obsahuje membrány (43, 44) k dávkování množství plynu na základě snímaného podtlaku nebo tlaku.

7. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že zdroj (6) tlaku nebo podtlaku topného média je umístěn na odtahovém potrubí (16) pro odvod spalin, přičemž regulátor (8) množství směsi je zařazen buď na sacím potrubí (7) a nátrubku (9) pro přívod topného média do kotle (1), nebo je zařazen mezi zdroj (6) tlaku nebo podtlaku topného média a kotel (1) a do napájecího potrubí (2), eventuálně do výtlačného potrubí (4) pro vstup topného média do kotle (1) je vřazena homogenizační vložka (35).

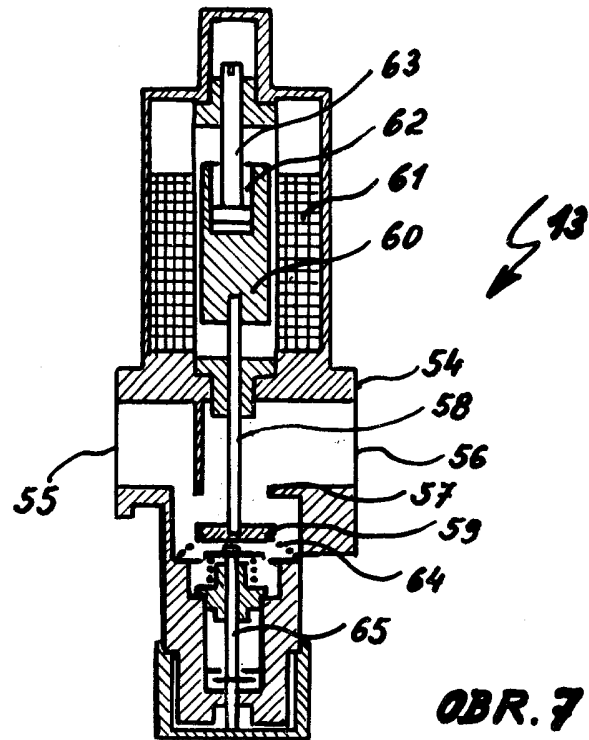
8. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že homogenizační vložka (35) je vytvořena buď jako samostatný prvek, nebo v kombinaci s některým již použitým prvkem regulace, např. pojistkou (3).

3 listy výkresů

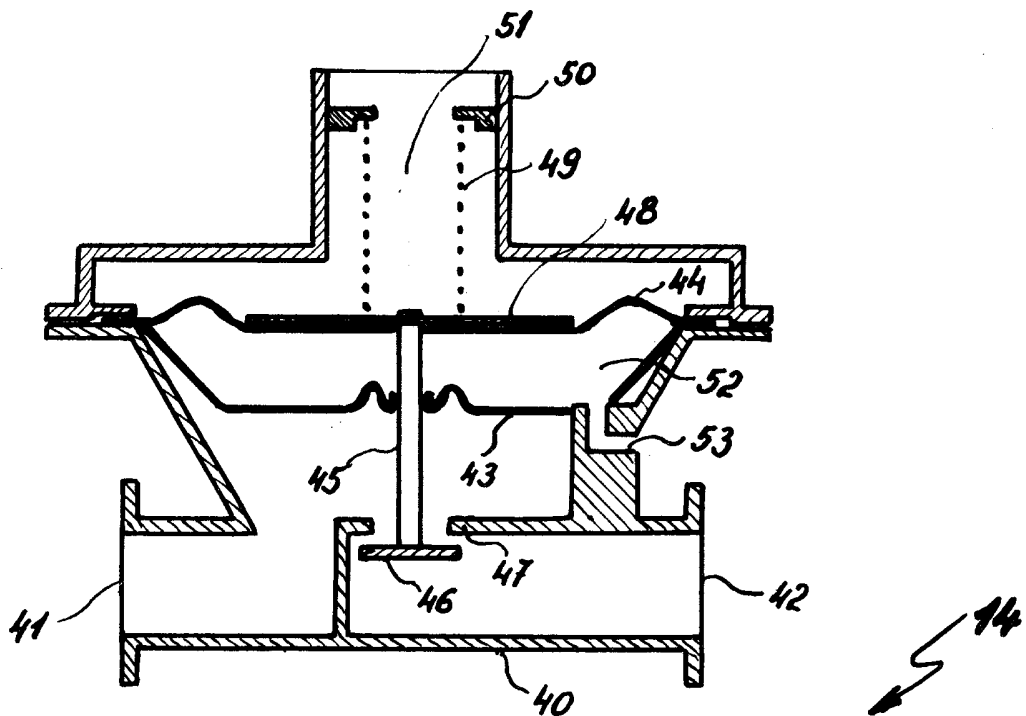




OBR. 5



OBR. 7



OBR. 6.