

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) **BG**

(11) **66233 B1**

(51) Int.Cl.

F 24 B 1/08 (2006.01)

F 23 B 40/04 (2012.01)

F 23 K 3/14 (2012.01)



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 109653

(22) Заявено на 25.08.2006

(24) Начало на действие  
на патента от:

**Приоритетни данни**

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в  
бюлетин № 12 на 29.12.2006

(45) Отпечатано на 31.07.2012

(46) Публикувано в бюлетин № 7  
на 31.07.2012

(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(73), (72) Патентоприетател(и)

и изобретател(и):

**СЕВЕРЕЛ ПАСКОВ ПЪРВАНОВ,**  
3764 С. ПОКРАЙНА, УЛ. "ПЕТА" 17,  
ОБЛ. ВИДИН

(74) Представител по индустриална  
собственост:

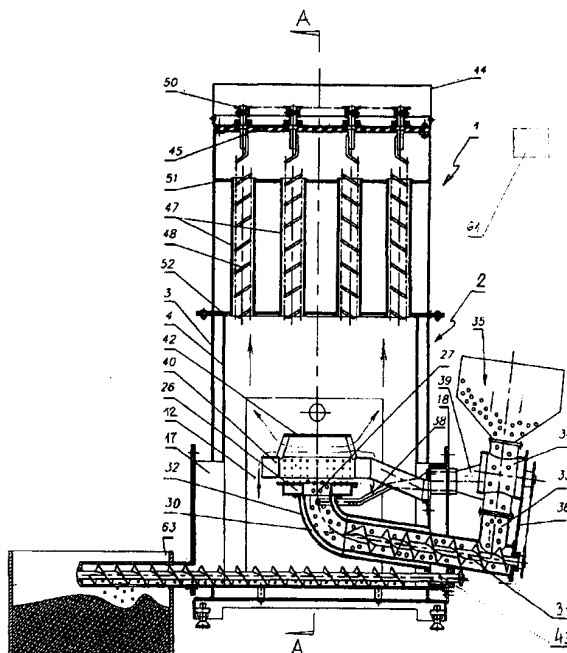
**Емилия Здравкова Винарова;**  
**Наталия Здравкова Винарова,**  
1000 София, п. к. 639

(86) № и дата на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) ОТОПИТЕЛЕН КОТЕЛ**

(57) Котелът намира приложение за отопление и загряване на вода за битови нужди с биогориво, осигурявайки повишен коефициент на полезно действие, намалено количество вредни емисии в атмосферата и повишено бързодействие. Котелът се състои от корпус, в който съсно и по височина са разположени огнище (26), кух пръстеновиден въздуховод (40) с отвори (41), отражателен диск (42), топлообменник с вертикални димогарни тръби (47), свързани с димоотвод. Огнището (26) е изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча с множество отвори (29), през които е подаден първичен въздух с едно и също налягане. Предвидените във всяка от димогарните тръби (47) въртящи се чистачи (48) са спирали, навити от профил с четири-



**BG 66233 B1**

## **66233 В1**

ъгълно сечение, и опират плътно в стените на димогарните тръби (47). Котелът е снабден с дистанционно управляващо средство (61), което е във връзка с множество датчици и управлява подаването на биогориво, първичен и вторичен въздух и химическия състав на изхвърлените в атмосферата димни газове.

**9 претенции, 14 фигури**

---

**(54) ОТОПЛИТЕЛЕН КОТЕЛ****Област на техниката**

Изобретението намира приложение в топлоснабдяването, по-специално, за отопление и загряване на вода за битови нужди чрез изгаряне на биогориво.

**Предшестващо състояние на техниката**

Известен е отоплителен котел [1], който работи само с пелети, състоящ се от облицован с топлоизолационен материал корпус с формата на четиристенна призма, в долната част на който е предвидено огнище, оформено като двустенен кожух с множество отвори по вътрешната му повърхност, чрез които е във връзка с източник на първичен въздух. Входът за постъпването на първичния въздух е разположен в страничната повърхност на двустенния кожух. Под долната част на огнището е установен шнек за подаване на биогориво, свързан със задвижващ механизъм. Над предната част на шнека извън корпуса на котела, е предвиден бункер за биогориво. Над огнището е разположен свързан към горната част на корпуса топлообменник, притежаващ вертикални канали за димните газове. В долния край на топлообменника преди входа за димните газове е монтиран направляващ димните газове кожух, представляващ обърнат с голямата си основа надолу пресечен конус. В горната част на направляващия кожух, непосредствено преди входа на топлообменника, е предвидено кухо пръстеновидно тяло, по вътрешната цилиндрична повърхност на което са оформени изходящи отвори. Пространството на кухото пръстеновидно тяло е свързано към вентилатор за вторичен въздух посредством тръбопровод. Над горния край и над топлообменника е оформено пространство за димни газове, над което е разположена метална отражателна плоча. Корпусът е снабден с изход за димни газове. Теплообменникът е снабден с вход и изход за топлоносителя.

Недостатък на този отоплителен котел е, че може да работи само с пелети и има сравнително нисък коефициент на полезно действие, дължащ се на това, че горенето се осъществява в огнище, по вътрешната околна повърхност на

което се подава първичен въздух към биогоривото през множество отвори. Изгарянето на биогоривото е непълно, поради това, че първичният въздух не достига или достига в намалено количество до биогоривото, намиращ се по оста на огнището. Освен това налягането на първичния въздух, излизащ през различните отвори в огнището към биогоривото, е различно, поради страничното подаване на първичния въздух в кухото пространство на двустенния кожух. Това обуславя неравномерно и непълно изгаряне на пелетите. От друга страна, възможността за отделяне на голямо количество сажди върху стените на топлообменника допълнително намалява коефициента на полезно действие, поради затруднения топлообмен през тях.

Друг недостатък на известния отоплителен котел е, че поради непълното и неконтролираното изгаряне на биогоривото, в атмосферата се отделят значително количество вредни за околната среда емисии.

**Техническа същност на изобретението**

Задачата на изобретението е да се създаде отоплителен котел с повишен коефициент на полезно действие и намалено количество отделени в атмосферата вредни за околната среда емисии, който работи както с пелети, така и с друго биогориво.

Тази задача е решена с отоплителен котел, който се състои от облицован с топлоизолационен материал корпус, затворен с капак, в долната част на който е предвидено огнище. Под долната част на огнището е установен шнек за подаване на биогориво, свързан със задвижващ механизъм. Огнището притежава множество отвори, чрез които е във връзка с източник за първичен въздух. Над предната част на шнека извън корпуса на котела е предвиден бункер за биогориво. Над огнището е разположен свързан към горната част на корпуса топлообменник, през който протича топлоносител. Теплообменникът е реализиран с вертикални канали за димните газове. Над огнището и преди входа на топлообменника, съосно на огнището е предвидено кухо пръстеновидно тяло, по вътрешната цилиндрична повърхност на което са оформени изходящи отвори. Пространството на кухото пръстеновидно тяло е свързано към източник за

вторичен въздух. Над горния край над топлообменника е разположена метална отражателна плоча, а оформеното между тях пространство е свързано към изход за димните газове. Съгласно изобретението корпусът е цилиндричен и е изграден от неподвижно свързани помежду си горна и долна камери. Долната камера е двустенна и е изградена от концентрично разположени външен и вътрешен корпуси. Външният корпус е с плоско хоризонтално дъно, а вътрешният корпус е с профилно дъно и е на дистанция от дъното на външния корпус. Между тях е оформено пространство, свързано с входа за топлоносител. В близост до профилното дъно, в стената на долната камера е оформен отвор, затворен с ревизионна врата, а пред нея откъм вътрешната ѝ страна е разположен подвижен екран. От двете страни на ревизионната врата в стената на долната камера са оформени два идентични отвора, лежащи в двата края на един и същи диаметър. Единият отвор е затворен с врата, а другият е затворен с горивен панел. Горивният панел представлява куха врата, чието вътрешно пространство е разделено на две отделни камери посредством диагонална преграда. Едното пространство на кухата врата на горивния панел посредством отвор във външната стена на горивния панел е свързано към източника за вторичен въздух, а другото пространство, посредством съответен отвор във външната стена на горивния панел е свързано към източника за първичен въздух. Огнището е изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча с централен цилиндричен отвор, преминаващ през цялата височина на горивната плоча. Около централния отвор по цялата горна повърхност на огнището, изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча, са оформени множеството отвори за първичен въздух. Откъм долната страна на огнището и концентрично на цилиндричния отвор е оформен втори отвор. Долният край на централния цилиндричен отвор на огнището е свързан към вътрешна тръба, която се състои от коляно и прав участък, по оста и по цялата дължина на който е монтиран шнек за подаване на биогориво. Оста на шнека сключва ъгъл с хоризонталата от 3 до 8°. Вътрешната тръба е обхваната концентрично от външна тръба. Образуваното между двете тръби пространство е свързано, от една страна, към вентилатора за първичен въздух, и, от дру-

га страна, с вътрешното пространство на горивната плоча през втория ѝ отвор. Вътрешната тръба преминава през горивния панел, а над задния ѝ край е свързан вертикален улей, който посредством пожарно безопасна дозаторна помпа е свързан към изхода на бункера за биогориво. През горивния панел преминава тръба, свързана с външния си край към запалващо устройство, разположено извън корпуса на котела, а другият ѝ край е разположен в пространството на вътрешната тръба непосредствено под централния отвор на огнището. Над кухия пръстеновиден въздуховод е разположен отражателен диск. Вътрешното пространство на пръстеновидния въздуховод е свързано към вентилатора за вторичен въздух през една от камерите на горивния панел. Отворите на кухия пръстеновиден въздуховод за вторичен въздух са разположени в успоредни хоризонтални редове, като диаметърът на отворите за всеки следващ възходящ ред е по-голям от диаметъра на предходния. Теплообменникът е монтиран в горната камера, а под капака и на разстояние от него е разположена отражателна плоча с отвори, свързана неподвижно към горната камера. Теплообменникът се състои от множество вертикални и успоредни една на друга димогарни тръби, разположени под всеки отвор на отражателната плоча. Във всяка димогарна тръба е поставен въртящ се около оста си чистач. Димогарните тръби са свързани неподвижно към горно огледало, разположено на разстояние от отражателната плоча, и към долно огледало. Между отражателната плоча и горното огледало е оформено пространството за димни газове. Между двете огледала е оформено пространството за топлоносителя, което посредством тръбопровод е свързано с пространството между външния и вътрешния корпуси на долната камера. В задната част на горната камера е поставен газотурбинен панел, който има горен отвор, към който е свързан вентилатор за димни газове и долен отвор, свързан към димоотвод. Газотурбинният панел е снабден с ламбда-сонда, поставена в пространството преди горния отвор и външно на горната камера на котела. От едната страна на газотурбинния панел е разположен изход за топлоносителя, а от другата му страна е разположен вход/изход към/за други топлоносители. От двете страни на газотурбинния панел има оформени отвори по два от всяка

страна, предназначени за монтиране на датчик за температура на топлоносителя в топлообменника, датчик за налягане на топлоносителя в топлообменника, датчик за температура на външната стена на горната камера и датчик за анализ на химически газове в пространството на най-близката димогарна тръба. Всеки от изброените датчици е свързан към дистанционното управляващо средство, което е във връзка и с ламбда-сондата и с датчик за наличие на дим, разположен непосредствено до долния отвор на газотурбинния панел.

Профилното дъно може да бъде изградено от централен хоризонтален участък, чиито две страни преминават в наклонени издигащи се участъци, единият от които преминава във втори хоризонтален участък. Централният хоризонтален участък е с дължина, равна на разстоянието между външните стени на врата и горивния панел.

Всеки от чистачите е изпълнен, препоръчително, като навит по спирала профил от неръждаема стомана. Горният край на чистача в пространството над отражателната плоча е свързан неподвижно със зъбно колело, а всички зъбни колела са свързани посредством предавка с двигател.

В близост до хоризонталния участък на дъното на вътрешния корпус и под външната тръба е разположено средство за почистване на отпадъците, което може да бъде изпълнено като шнек. При това изпълнение, в стената на вратата, неподвижно и съосно на шнека е свързана направляваща тръба, по оста на която преминава излизаният извън долния корпус преден край на шнека и достига над бункер за отпадъци. Краят на направляваща тръба е задънен, а преди него, откъм бункера за отпадъци има отвор за извеждане на отпадъците. Шнекът лагерува в двата си края, съответно, в задънената част на направляващата тръба и в горивния панел.

Средството за почистване на пепелта може да бъде изпълнено и като вакуумно засмукващо устройство, свързано към бункера за отпадъци.

Датчикът за дим чрез дистанционното управляващо средство има връзка с устройството за първоначално запалване.

Отражателната плоча може да бъде изпълнена като трислойна плоча, изградена от основа, под която са разположени термоустойчив пласт

и отражател от неръждаема ламарина.

Профилът на чистача, за предпочитане, е с четириъгълно сечение, два от ръбовете на което контактуват плътно с вътрешната повърхност на димогарната тръба.

Множеството отвори по горната повърхност на огнището, за предпочитане, са разположени равномерно по окръжности, концентрични на централния отвор и са с формата на пресечен конус, обърнат с малката си основа надолу.

Предимството на отоплителния котел съгласно изобретението е, че може да работи освен с пелети и с различни други биогорива, например, дървен чипс, трина, изсушени животински фекалии, зърна царевица, зърна соя, смес от пелети и зърна царевица или пелети и зърна соя.

Друго предимство на отоплителния котел съгласно изобретението е повишеният коефициент на полезно действие, поради това, че конструкцията на огнището, изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча, осъществява равномерното горене на биогоривото по цялата ѝ горна повърхност, а в същото време, оформлението на предвидените конични отвори предотвратява запушването им и осигурява намален разход на биогориво при по-пълното и по-равномерното му изгаряне. От друга страна, спираловидните чистачи с четириъгълно напречно сечение, прилепващи плътно към вътрешната повърхност на димогарните тръби, предотвратяват натрупването на сажди по стените на димогарните тръби, с което подобряват топлоотдаването през тях, и създават турбулентно движение на димните газове, удължавайки техния път в димогарните тръби, с което допълнително подобряват топлоотдаването. Допълнително повишаване на коефициента на полезно действие се гарантира и от това, че оста на шнека за биогориво сключва с хоризонталата ъгъл от 3 до 8°, с което се избягва задръстването му и се осигурява равномерно подаване на биогоривото към кухата хоризонтална горивна плоча на огнището.

Друго предимство на отоплителния котел съгласно изобретението е намаляването на количеството отделени в атмосферата вредните емисии, поради осигуряването на контролирано и по-пълно изгаряне на биогоривото, дължащо се на множеството вградени датчици, подава-

щи сигнали към дистанционното управляващо устройство, което ги анализира и излъчва управляващи сигнали към отделните възли на отоплителния котел, тогава, когато димните газове не са в предварително зададените параметри, и осигурява извършване на допълнителна обработка на димните газове, за да се достигат предварително зададените параметри за количеството на отделени в атмосферата вредни емисии.

Друго предимство на отоплителния котел съгласно изобретението е неговото бързодействие, дължащо се на възможността за бързо и едновременно разпалване на биогоривото върху цялата горна повърхност на огнището, изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча.

Друго предимство на отоплителния котел съгласно изобретението е по-равномерното извеждане на отпадъка извън котела, тъй като лагеруването на шнека за отпадъци в двата му края, позволява да се избягва биенето му, предизвикващо задръстване.

Друго предимство на отоплителния котел е, че конструкцията му позволява лесно сервизно поддържане, а също така, и лесното му трансформиране от котел за една мощност в котел с по-голяма мощност чрез простата замяна на наличните огнище, изпълнено като куха хоризонтална горивна плоча, кух пръстеновиден въздуховод и отражателен диск, с други, съответни на желаната мощност.

#### Пояснение на приложените фигури

Изобретението се пояснява по-подробно с помощта на едно примерно изпълнение, показано на приложените фигури, където:

фигура 1 е вертикален разрез по оста на отоплителния котел;

фигура 2 е вертикален разрез по А-А на отоплителния котел от фигура 1;

фигура 3 е напречно сечение на профилното дъно 6;

фигура 4 е поглед отгоре на профилното дъно 6;

фигура 5 е поглед от външната стена на горивния панел 18 с частично махната външна стена;

фигура 6 е разрез по В-В от фигура 5;

фигура 7 е страничен поглед на корпуса на отоплителния котел с частичен разрез през вратата 17;

фигура 8 - вертикален разрез на огнището 26;

фигура 9 - поглед отгоре на огнището 26;

фигура 10 - увеличен вертикален разрез

5 на част от котела, показан на фигура 1;

фигура 11 е аксонометрия на горната камера 1 в страничен поглед;

фигура 12 е частичен вертикален разрез на отражателната плоча 45 по оста на чистачите 48;

10 фигура 13 е страничен поглед на горивния панел 18 заедно със свързаните към него носеща планка 36 и вентилатори за първичен 23 и вторичен 25 вентилатори;

15 фигура 14 е вертикален разрез по А-А на отоплителния котел от фигура 1, показваща пътя на димните газове, принудително връщани в долната камера 2 от вентилатора за димни газове за осъществяване на допълнителната им обработка.

#### 20 Примери за изпълнение на изобретението

В показаното на фигурите примерно изпълнение на изобретението отоплителният котел (фиг. 1 и 2) се състои от цилиндричен корпус, изграден от горна камера 1 и долна двустенна камера 2, свързани неподвижно помежду си посредством фланци, между които е поставено уплътнение, което е термоустойчиво. Долната камера 2 е изградена от концентрично разположени външен 3 и вътрешен 4 корпуси. Външният корпус 3 е с плоско хоризонтално дъно 5. Вътрешният корпус 4 е с профилно дъно 6 (фиг. 3 и 4), което е на дистанция от дъното 5 на външния корпус 3. Профилното дъно 6 е изградено от централен хоризонтален участък 7 и двете му страни преминават в наклонени издигащи се участъци 8 и 9, единият от които 8 преминава във втори хоризонтален участък 10. Централният хоризонтален участък 7 е с дължина равна на разстоянието между външните стени на вратата 17 и горивния панел 18. Между дъната 5 и 6 са разположени дистанциращи елементи 11. По такъв начин, между външния 3 и вътрешния 4 корпуси е оформено пространство, свързано с входа за топлоносител.

45 В близост до втория хоризонтален участък 10 в стената на долната камера 2 е оформен отвор, който е затворен с ревизионна врата 12, пред която откъм вътрешната страна е разположен подвижен екран 13 с възможност за завъртане около горния му край. Ревизионната врата

12 е изпълнена от термоустойчив материал и е снабдена с дръжки, изпълнени от термоизолационен материал и притежава контролен отвор 14, затворен с капачка 15. От двете страни на ревизионната врата 12 в стената на долната камера 2 са оформени два идентични отвора 16, лежащи в двата края на един и същи диаметър. Единият отвор 16 е затворен с врата 17, която е изпълнена кука, а другият е затворен с горивен панел 18. Горивният панел 18 (фиг. 5, 6 и 13) представлява кука врата, чието вътрешно пространство е разделено на две отделни камери 19 и 20 посредством диагонална преграда 21. Едната камера 19 на горивния панел 18 посредством отвор 22 във външната му стена е свързана към вентилатор за вторичен въздух 23, а другата камера 20, посредством съответен отвор 24 във външната му стена е свързана към вентилатор за първичен въздух 25.

Централно и в близост до дъното на вътрешния корпус 4 е установено огнище 26, изпълнено като кука хоризонтална горивна плоча (фиг. 8 и 9) с централен цилиндричен отвор 27, преминаващ през цялата височина на огнището 26. Около централния отвор 27 по цялата горна повърхност 28 на кухата хоризонтална горивна плоча на огнището 26 са оформени множество отвори 29 с формата на пресечен конус, обърнат с малката си основа надолу. Отворите 29 са разположени равномерно по окръжности, концентрични на централния отвор 27 и осигуряващи пълното изгаряне на подаваното биогориво без да има опасност от запушването им. Откъм долната страна на огнището 26 и концентрично на цилиндричния отвор 27 е оформен втори отвор 27'. Долният край на централния цилиндричен отвор 27 на огнището 26 е свързан към вътрешна тръба 30 (фиг. 10). Вътрешната тръба 30 се състои от коляно и прав участък, по оста и по цялата дължина на който е монтиран шнек 31, чиято ос сключва ъгъл с хоризонталата от 3 до 8°, препоръчително, 7°. Вътрешната тръба 30 е обхваната от концентрична външна тръба 32. Между двете тръби 30 и 32 е образувано пространство, свързано към камерата 20 на горивния панел 18, която, от своя страна, е свързана към вентилатора за първичен въздух 25. Пространството между двете тръби 30 и 32 е свързано към пространството на огнището 26 през втория ъ отвор 27'. Вътрешната тръба 30 (фиг. 10, 11) преминава през

горивния панел 18. Над задния край на вътрешната тръба 30 е свързан вертикален улей 33, който посредством пожарно обезопасена дозаторна помпа 34 е свързан към изхода на бункер 35 за биогориво. Задният край на шнека 31 лагерува в носеща планка 36, затваряща пространството на вътрешната тръба 30. Носещата планка 36 е свързана неподвижно към челото на дозаторната помпа 34. Шнекът 31 е задвижван посредством зъбна предавка с двигател 37.

През горивния панел 18 (фиг. 10) в горния му край преминава топлоустойчива тръба 38 от неръждаема стомана, която е свързана с външния си край към запалващо устройство 39, разположено странично и външно на горивния панел 18. Другият край на тръбата 38 е разположен в пространството на вътрешната тръба 30 непосредствено под централния отвор 27 на огнището 26.

Съсно и на разстояние над горната повърхност 28 на огнището 26 е установен кух пръстеновиден въздуховод 40, който по цялата си вътрешна повърхност има оформени отвори 41, разположени в успоредни и хоризонтални редове. Диаметърът на отворите 41 за всеки следващ възходящ ред е по-голям от диаметъра на предходния. Над кухия пръстеновиден въздуховод 40 е разположен отражателен диск 42. Широчината на пръстеновидния въздуховод 40 е подбрана така, че да осигурява пълното изгаряне и насочване на пламъка към центъра на отражателния диск 42, създавайки турбулентно движение на горещия въздух по стените на вътрешния корпус 4 на долната камера 2. Вътрешното пространство на пръстеновидния въздуховод 40 е свързано към камерата 19 на горивния панел 18, която, от своя страна, е свързана към вентилатора за вторичен въздух 23.

В близост до хоризонталния участък 7 (фиг. 7) на профилното дъно 6 на вътрешния корпус 4 и под външната тръба 32 е разположено средство за почистване на отпадъците 43, изпълнено като шнек. В стената на вратата 17 и съсно на шнека 31 е монтирана неподвижно направляваща тръба 31', по оста на която преминава излизаният извън долната камера 2 преден край на шнека 31, завършващ над бункер за отпадъци 63 (фиг. 1). Краят на направляваща тръба 31' е задънен, а преди него откъм страната на бункера за отпадъци 63 е оформен отвор

за извеждане на отпадъците. Шнекът 31 лагерува в двата си края, съответно, в задънената част на направляващата тръба 31' и в горивния панел 18.

В горната камера 1 (фиг. 1 и 2), която е затворена с капак 44, е монтиран топлообменник с вертикално разположени тръби. Под капак 44 и на разстояние от топлообменника е монтирана отражателна плоча 45, изпълнена като трислойна плоча, изградена от основа, под която са разположени термоустойчив пласт и отражател от неръждаема ламарина. Отражателната плоча 45 (фиг. 12) има оформени отвори 46 и е свързана неподвижно към горната камера 1. Теплообменникът включва множество вертикални и успоредни една на друга димогарни тръби 47, разположени под всеки отвор 46 на отражателната плоча 45. Във всяка димогарна тръба 47 е поставен чистач 48, всеки от които представлява навита спирава от профил от неръждаема стомана с четириъгълно сечение. Двата ръба на четириъгълното сечение контактуват плътно с вътрешната повърхност на димогарната тръба 47. Горният край на всеки чистач 48 (фиг. 12) е свързан с ос 49, лагерувана в отвора 46 на отражателната плоча 45. Горният край оста 49 е свързан неподвижно със зъбно колело 50, разположено в пространството над отражателната плоча 45. Всички зъбни колела 50 са свързани посредством предавка с двигател.

Димогарните тръби 47 са свързани неподвижно към горната камера 1 посредством горно огледало 51 и долно огледало 52. Горното огледало 51 е разположено на разстояние от отражателната плоча 45, при което се оформя пространство 53 за димни газове. Между горното 51 и долното 52 огледала е оформено пространство 54 за топлоносителя. Това пространство 54 за топлоносителя е свързано посредством тръбопровод 55 с пространството между външния 3 и вътрешния 4 корпуси на долната камера 2.

В задната част на горната камера 1 на котела е свързан неподвижно газотурбинен панел 56 (фиг. 11), който има горен отвор 57, към който е свързан вентилатор за димни газове и долен отвор 58, свързан към димоотвод. От едната страна на газотурбинния панел 56 е разположен изход за топлоносителя, а от другата му страна е разположен вход/изход към/за други топлоносители. Газотурбинният панел 56 е снаб-

ден с ламбда-сонда 59, поставена външно на горната камера 1 на котела в пространството преди горния отвор 57. От двете страни на газотурбинния панел 56 има оформени отвори 60, по два от всяка страна, предназначени за монтиране на датчик за температура на топлоносителя в пространството 54, датчик за налягане на топлоносителя в пространството 54, датчик за температура на външната стена на горната камера 1 и датчик за анализ на химически газове в пространството на най-близката димогарна тръба 47. Всеки от изброените датчици, които не са показани на приложените фигури, е свързан към дистанционното управляващо средство 61 (фиг. 1). Дистанционното управляващо средство 61, е във връзка и с ламбда-сондата 59, и с датчик 62 за наличие на дим, разположен непосредствено до долния отвор 58 на газотурбинния панел 56.

Дистанционното управляващо средство 61 може да бъде реализирано чрез наличния в търговската мрежа Универсален регулатор тип 5711 OGC на фирма TEM, Швейцария.

Конструкцията на отоплителния котел съгласно изобретението позволява лесното му сервизно поддържане, а също така и лесното му трансформиране от котел за една мощност в котел с по-голяма мощност чрез простата замяна на съществуващите огнище 26, кух пръстеновиден въздуховод 40 и отражателен диск 42, с такива, съответстващи на желаната мощност. При по-голяма мощност, площта на горната повърхност 28 на огнището 26 и на отражателния диск 42 е по-голяма. Съответно е увеличен пропорционално и вътрешният диаметър на кухия пръстеновиден въздуховод 40 на диаметъра на огнището 26. Увеличен е и броят на отворите 29 в огнището 26 и отворите 41 в кухия пръстеновиден въздуховод 40.

Изобретението е реализирано като отоплителен котел с мощност 100 KW.

#### Действие на изобретението

От бункера за биогориво 35, чрез дозаторната помпа 34, по вертикалния улей 33 на определени интервали се подават дози биогориво, които постъпват в задния край на шнека 31. Дозаторната помпа 34 се движи съгласно настроената чрез дистанционното управляващо устройство 61 програма и изпуска дозираното



биогориво, което под действие на собствената си тежест по вертикалния улей 33 попада върху шнека 31. Шнекът 31 пренася биогоривото до централния отвор 27 на огнището 26, където то влиза в контакт с подавания от запалващото устройство 39 през топлоустойчивата тръба 38 горещ въздух. След секунди биогоривото се samozапалва. Датчикът за наличие на дим 62 включва плавното подаване на първичния въздух от вентилатора 25. Въздухът преминава последователно през камерата 20 на горивния панел 18, пространството между тръбите 30 и 32, отвора 27' и навлиза в кухнята на огнището 26, откъдето излиза през коничните отвори 29 на горната ѝ повърхност 28. Шнекът 31 започва да изнася плавно биогоривото и да избутва нагоре вече запаленото биогориво върху горната повърхност 28 на огнището 26. Това равномерно и плавно изнасяне на биогоривото осигурява изнасянето на горящия материал във вид на кръг върху горната повърхност 28 на огнището 26. От друга страна, поради това, че оста на шнека 31 сключва с хоризонталата ъгъл от 3 до 8° се избягва задръстването на шнека 31 и се осигурява равномерно подаване на биогоривото към повърхността 28 на огнището 26. С увеличаване на количеството подаден първичен въздух през отворите 29, чиято форма предотвратява запушването им, допълнително се осигурява по-пълното и по-равномерно изгаряне на биогоривото. След достигане на определена температура се включва и подаването на вторичен въздух, който се нагнетява от вентилатора 23. В резултат на непрекъснатото избутване на горящото биогориво в кръг, концентричен на централния отвор 27 на огнището 26, е възможно бързо и едновременно запалване на цялото горящо биогориво, намиращо се върху горна повърхност 28 на огнището 26, което осигурява високо бързодействие на отоплителния котел.

Подаденият през камерата 19 на горивния панел 18 вторичен въздух постъпва във вътрешността на кухия пръстеновиден въздуховод 40 и излиза през отворите му 41 и влиза в контакт с възходящия поток на горящите димни газове, в който са увлечени неизгорелите частици биогориво, което осигурява пълното им изгаряне и допълнително повишава температурата на димните газове, а оттам и отдаденото към топлоносителя количество топлина. Пръстеновидният

въздуховод 40, освен това, осигурява и насочване на пламъка към центъра на отражателния диск 42. Движещият се нагоре поток горящи димни газове вследствие на напорното налягане се насочва към отражателния диск 42, който го отклонява и създава турбулентно движение, насочено към долната част на вътрешния корпус 4 на долната камера 2, при което топлината им се отдава на топлоносителя, намиращ се в пространството между външния 3 и вътрешния 4 корпуси на долната камера 2. След това димните газове се насочват нагоре под въздействието на съществуващия напор и, следствие създадената от димоотвода естествена тяга през отвора 58, преминават през димогарните тръби 47 и преди да достигнат до димоотвода отдават топлината си на вече загрегия в пространството между външния 3 и вътрешния 4 корпуси топлоносител, постъпващ в пространството 54 между димогарните тръби 47 през тръбопровода 55. Движението на спираловидните чистачи 48 допълнително подобрява топлоотдаването през стените на димогарните тръби 47 поради това, че, от една страна, поддържа чиста от нагари вътрешната им повърхност чрез непрекъснатото им остъргване от острите ръбове на движещия се профил 48, а от друга страна, създава турбулентно движение на движещия се нагоре в димогарните тръби 47 поток димни газове, с което пътят му се удължава.

Загрегият топлоносител се извежда от котела към потребител, например, инсталация за локално отопление през изход в горната камера 1.

Преди димните газове да постъпят в димоотвода 58, те контактуват с ламбда-сонда 59. Ламбда-сондата 59 подава данни за химическия състав на димните газове към дистанционното управляващо средство 61, което в зависимост от установения химически състав и предварително зададените параметри регулира количеството въздух, подавано от вентилаторите 23 и 25.

Когато ламбда-сондата 59 установи, че напускащите пространството 53 димни газове са в нормите на зададените параметри, управляващото средство 61 включва непоказания на фигурите вентилатор за димни газове за засмукването и изхвърлянето им в атмосферата.

Ако ламбда-сондата 59 установи, че на-

пускащите пространството 53 димни газове са извън нормите на зададените параметри, управляващото средство 61 подава сигнал на вентилатора за димни газове, включвайки го в режим за обратно движение, с което се предизвиква обратното подаване на димните газове през пространството 53 и димогарните тръби 47 в долния корпус 2, където парадни наличието на повишено количество кислород в подавания вторичен въздух се осъществява пълното им изгаряне и достигане на нормите на зададените параметри (фиг. 14).

Отоплителният котел съгласно изобретението има намалено количество отделени в атмосферата вредни емисии, поради осигуряването на програмираното и по-пълното изгаряне на биогоривото, дължащо се на вградените ламбда-сонда 59, подаваща сигнал към дистанционното управляващо средство 61, което го анализира и излъчва управляващи сигнали към вентилатора за димните газове, тогава, когато димните газове не са в предварително зададените параметри.

Отпадъкът от изгорялото биогориво се избутва непрекъснато към периферията на огнището 26 от постъпващото през централния отвор 27 горящо биогориво и оттам падайки по наклонените участъци 8 и 9 на профилното дъното 6 на вътрешния корпус 4 попада върху централния хоризонтален участък 7, откъдето посредством почистващото средство 43, например, шнек се изнасят в бункера за отпадъци 63.

По време на работата на отоплителния котел, чийто изход за топлоносителя е свързан към потребител, е възможно от изхода за други топлинни източници да бъде изведена част от подгретия топлоносител към допълнителен потребител. Ако отоплителният котел, свързан към потребителя не работи в момента, през същия вход е възможно на потребителя (локалната отоплителна мрежа) в пространството 54 да бъде подаден топлоносител от друг източник, например, слънчев панел, без да е необходимо демонтиране и монтиране на нови връзки към потребителя.

### Патентни претенции

1. Отоплителен котел, който се състои от облицован с топлоизолационен материал корпус,

затворен с капак, в долната част на който е предвидено огнище, под долната част на което е установен шнек за подаване на биогориво, свързан със задвижващ механизъм, а огнището притежава множество отвори, чрез които е във връзка с източник за първичен въздух, като извън корпуса на котела над шнека е предвиден бункер за биогориво, а над огнището е разположен свързан към горната част на корпуса топлообменник, през който протича топлоносител, като топлообменникът е снабден с вертикални канали за димни газове, при което над огнището и преди входа на топлообменника, съосно на огнището, е предвидено кухо пръстеновидно тяло, по вътрешната цилиндрична повърхност на което са оформени изходящи отвори, а пространството на кухото пръстеновидно тяло е свързано към източник за вторичен въздух, като над горния край над топлообменника е разположена метална отражателна плоча, а оформеното между тях пространство е свързано към изход за димни газове, характеризиращ се с това, че корпусът е цилиндричен и е изграден от свързани неподвижно помежду си горна (1) и долна (2) камера, като долната камера (2) е двустенна и е изградена от концентрично разположени външен (3) и вътрешен (4) корпус, като външният корпус (3) е с плоско хоризонтално дъно (5), а вътрешният корпус (4) е с профилно дъно (6), което е на дистанция от дъното (5) на външния корпус (3), при което между тях е оформено пространство, свързано с входа за топлоносител, а в близост до профилното дъно (6) в стената на долната камера (2) е оформен отвор, затворен с ревизионна врата (12) с разположен пред вътрешната ѝ страна подвижен екран (13), при което от двете страни на ревизионната врата (12) в стената на долната камера (2) са оформени два идентични отвора (16), лежащи в двата края на един и същи диаметър, като единият отвор (16) е затворен с врата (17), а другият отвор (16) е затворен с горивен панел (18), който представлява куха врата, чието вътрешно пространство е разделено на две отделни камери (19 и 20) посредством диагонална преграда (21), като едната камера (19) на кухата врата на горивния панел (18), посредством отвор (22) във външната стена на горивния панел (18), е свързана към източника за вторичен въздух (23), а другата камера (20), посредством съответен отвор (24) във

външната стена на горивния панел (18), е свързана към източника за първичен въздух (25), като огнището (26) има централен цилиндричен отвор (27), преминаващ през цялата височина на огнището (26), а в долната страна на огнището (26), концентрично на цилиндричния отвор (27), е оформен втори отвор (27'), а множеството отвори на огнището (26) са оформени по горната му повърхност (28), при което долният край на централния цилиндричен отвор (27) на огнището (26) е свързан към вътрешна тръба (30), която се състои от коляно и прав участък, по оста и по цялата дължина на който е монтиран шнекът (31) за подаване на биогориво, чиято ос сключва с хоризонталата ъгъл от 3 до 8°, а вътрешната тръба (30) е обхваната концентрично от външна тръба (32), като образуваното между тях пространство е свързано към вентилатора за първичен въздух (25), при това пространството между двете тръби (30 и 32) е във връзка и с вътрешното пространство на огнището (26) през втория ѝ отвор (27'), при което вътрешната тръба (30) преминава през горивния панел (18), а над задния ѝ край е свързан вертикален улей (33), който посредством пожарно безопасна дозаторна помпа (34) е свързан към изхода на бункера (35) за биогориво, като през горивния панел (18) преминава тръба (38), свързана с външния си край към запалващо устройство (39), разположено извън корпуса на котела, а другият ѝ край е разположен в пространството на вътрешната тръба (30) непосредствено под централния отвор (27) на огнището (26), като над кухия пръстеновиден въздуховод (40) е разположен отражателен диск (42), а отворите (41) на кухия пръстеновиден въздуховод (40) са разположени в успоредни хоризонтални редове и диаметърът на отворите за всеки следващ възходящ ред е по-голям от диаметъра на предходния, при това топлообменникът е монтиран в горната камера (1), като вътрешното пространство на пръстеновидния въздуховод (40) е свързано към вентилатора за вторичен въздух (23) през камерата (19) на горивния панел (18), а под капака (44) и на разстояние от топлообменника е монтирана отражателна плоча (45) с оформени отвори (46), свързана неподвижно към горната камера (1), при което топлообменникът се състои от множество вертикални и успоредни една на друга димогарни тръби (47), разположени под всеки отвор (46), като във всяка димо-

гарна тръба (47) е поставен въртящ се около оста си чистач (48), а димогарните тръби (47) са свързани неподвижно към горно огледало (51), разположено на разстояние от отражателната плоча (45), между които е оформено пространство (53) за отвеждане на димните газове, при което димогарните тръби (47) са свързани неподвижно и към долно огледало (52), а оформеното между двете огледала (51 и 52) пространство (54) за топлоносителя посредством тръбопровод (55) е свързано с пространството между външния (3) и вътрешния (4) корпус на долната камера (2), а в задната част на горната камера (1) е поставен газотурбинен панел (56), който има горен отвор (57), към който е свързан вентилатор за димни газове, и долен отвор (58), свързан с пространството (53) за димните газове, което е свързано към димоотвод, газотурбинният панел (56) е снабден с ламбда-сонда (59), разположена в пространството преди горния отвор (57) и външно на горната камера (1) на котела, а от двете страни на газотурбинния панел (56) има оформени отвори (60), по два от всяка страна, предназначени за монтиране на датчик за температура на топлоносителя в пространството (54), датчик за налягане на топлоносителя в пространството (54), датчик за температура на външната стена на горната камера (1), датчик за анализ на химическите газове в пространството на най-близката димогарна тръба (47), като всеки от изброените датчици е свързан към дистанционното управляващо средство (61), което е във връзка и с ламбда-сондата (59) и с датчик (62) за наличие на дим, разположен непосредствено до долния отвор (58).

2. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че профилното дъно (6) е изградено от централен хоризонтален участък (7), чийто две страни преминават в наклонели издигащи се участъци (8 и 9), единият от които (8) преминава във втори хоризонтален участък (10), при което централният хоризонтален участък (7) е с дължина равна на разстоянието между външните стени на вратата (17) и горивния панел (18).

3. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че всеки от чистачите (48) представлява навит по спирала профил от неръждаема стомана, горният край на чистача (48) в пространството над отражател-

ната плоча (45) е свързан неподвижно със зъбно колело (50), а всички зъбни колела (50) са свързани посредством предавка с двигател.

4. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че в близост до хоризонталния участък (7) на дъното (6) на вътрешния корпус (4) и под външната тръба (32) е разположено средство за почистване на отпадъците (43), изпълнено като шнек, а през стената на кухата врата (17), съосно на шнека (31) е монтирана неподвижно направляваща тръба (31'), по оста на която преминава излизаният извън долната камера (2) преден край на шнека (31), който достига до бункер за отпадъци (63), като край на направляващата тръба (31') е задънен, а преди него откъм бункера за отпадъци (63) има отвор за извеждане на отпадъците, при което шнекът (31) лагерува в двата си края, съответно, в задънената част на направляващата тръба (31') и в горивния панел (18).

5. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че в близост до хоризонталния участък (7) на дъното (6) на вътрешния корпус (4) и под външната тръба (32) е разположено средство за почистване на пепелта (43), изпълнено като вакуумно засмукващо устройство, свързано с бункер за отпадъци (63).

6. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че датчикът за димни газове (62) през дистанционното управляващо средство (61) има връзка с устройството за първоначално запалване (39).

7. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че отражателната плоча (45) е изпълнена като трислойна плоча, изградена от основа, под която са разположени термоустойчив пласт и отражател от неръждаема ламарина.

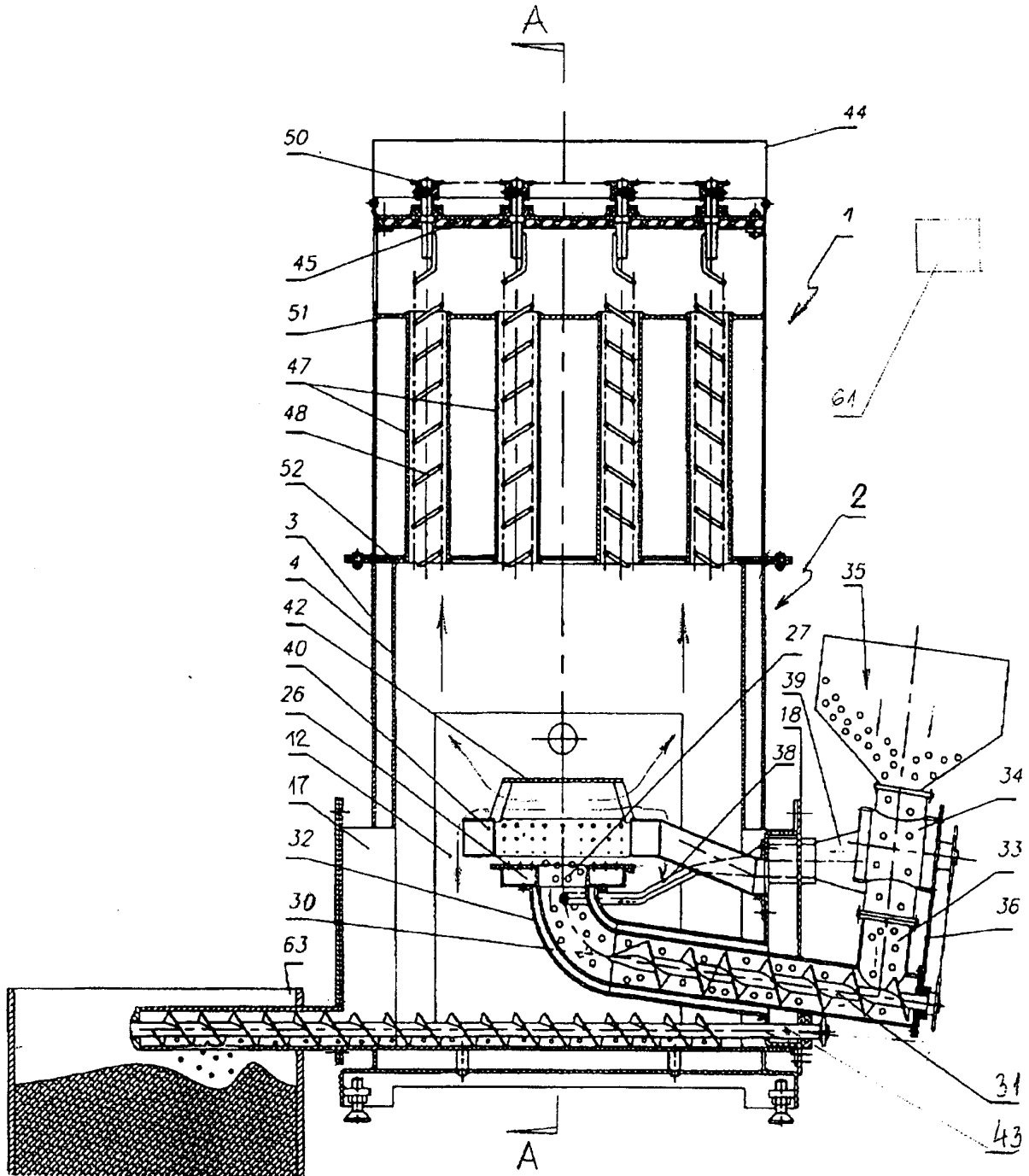
8. Отоплителен котел съгласно претенция 3, характеризиращ се с това, че профилът на чистача (48) е с четириъгълно сечение, два от ръбовете на което контактуват плътно с вътрешната повърхност на димогарната тръба (47).

9. Отоплителен котел съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че множеството отвори (29) на огнището (26) са равномерно разположени по окръжности, концентрични на централния отвор (27), и са с формата на пресечен конус, обърнат с малката си основа надолу.

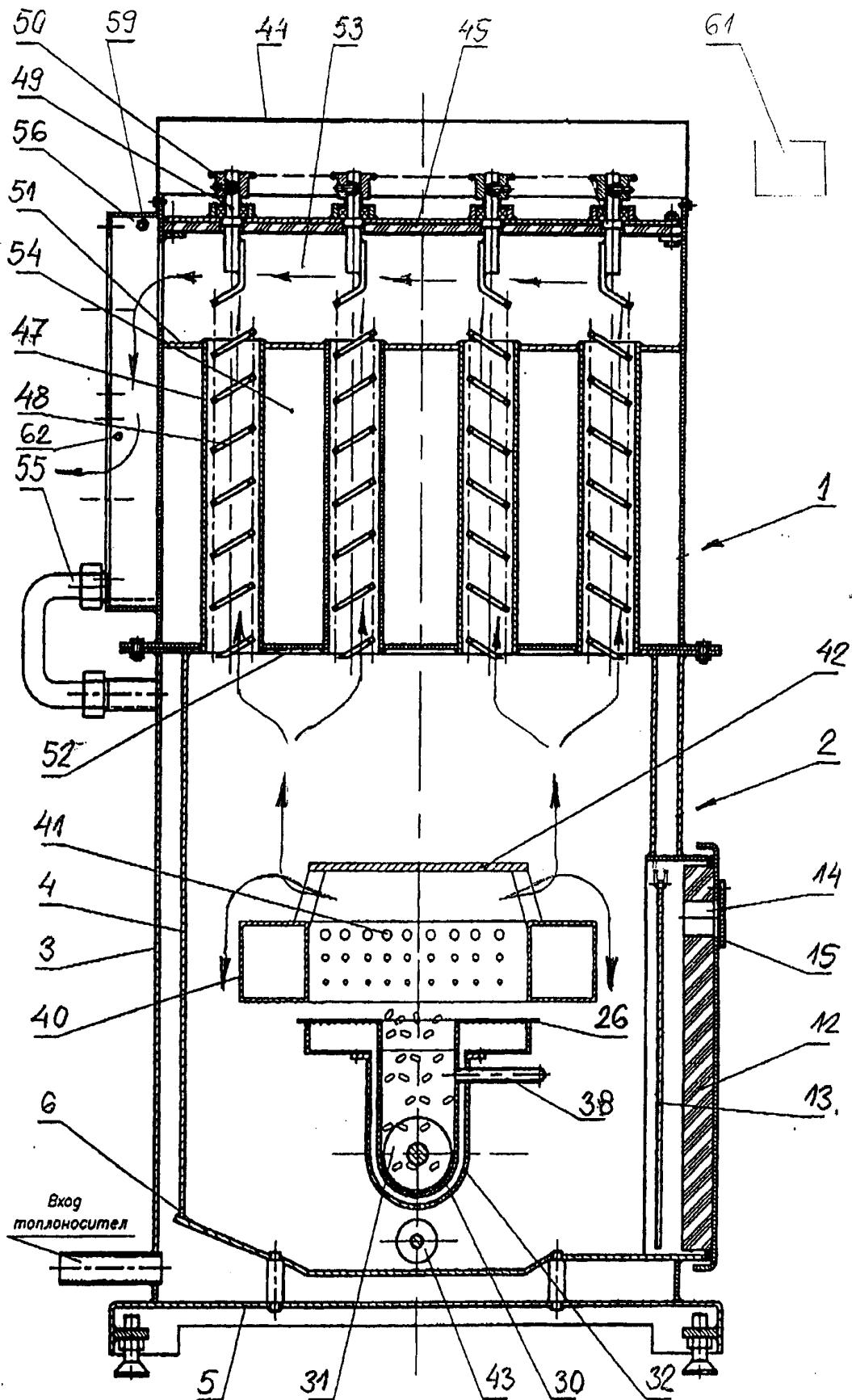
#### Приложение: 14 фигури

##### Литература

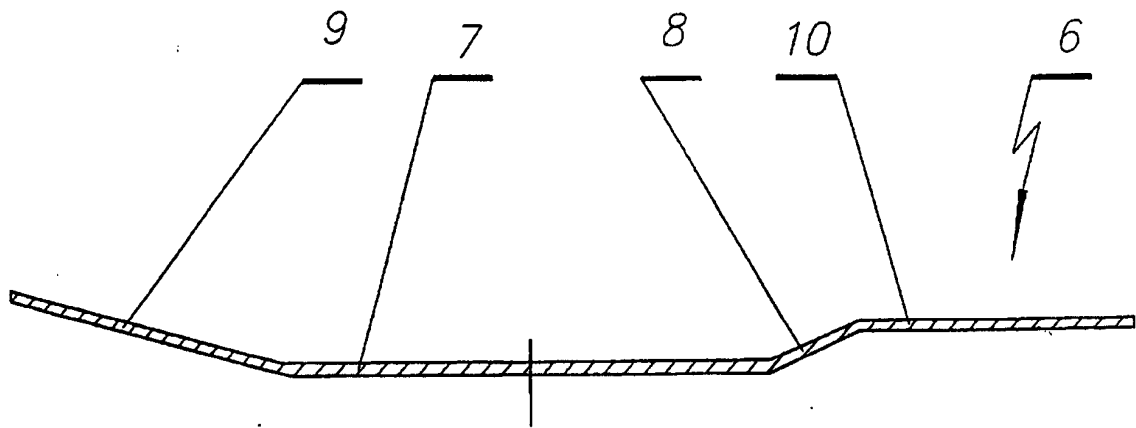
1. АТ 402850 В.



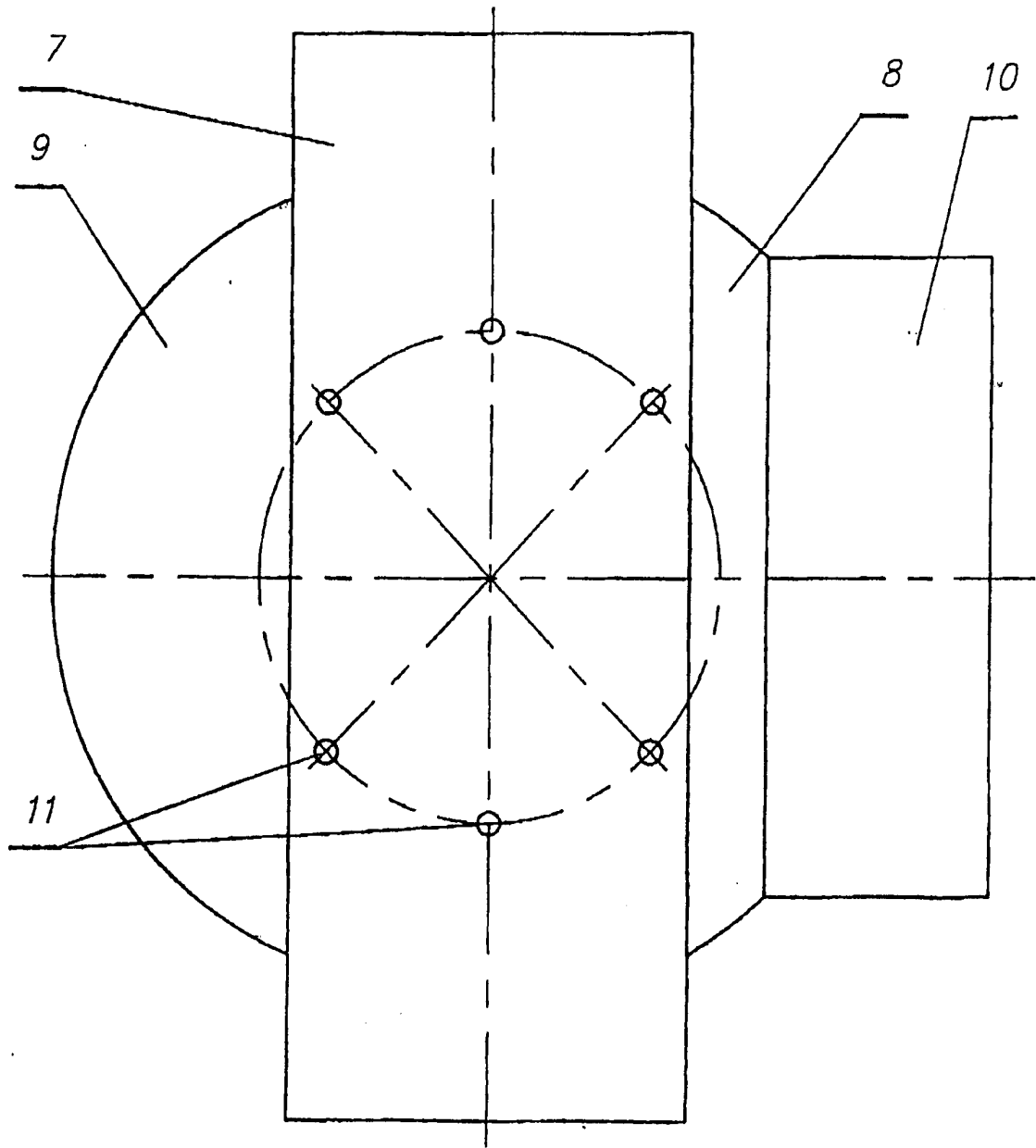
фиг. 1



Фиг. 2



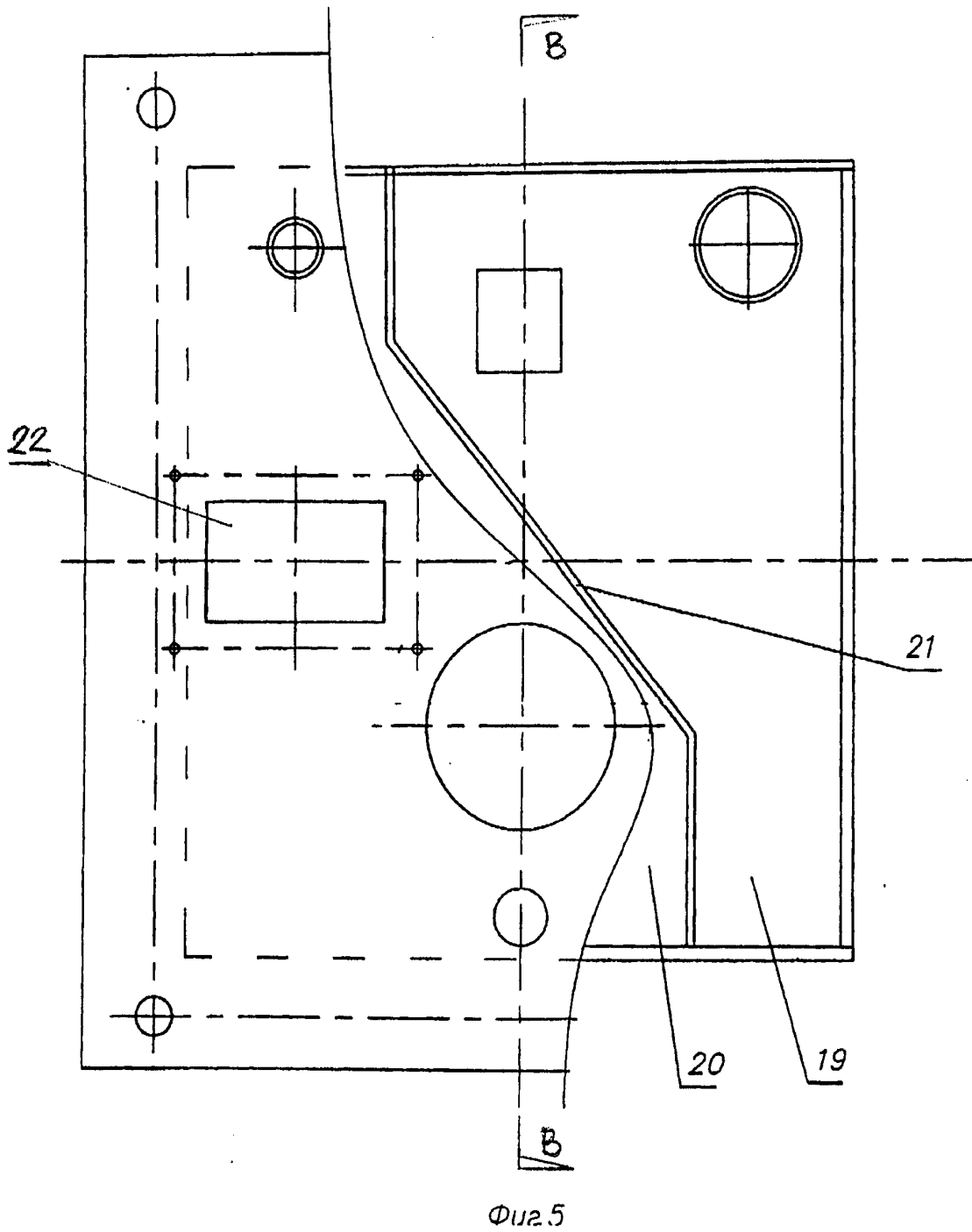
Фиг. 3



Фиг. 4



66233 B1



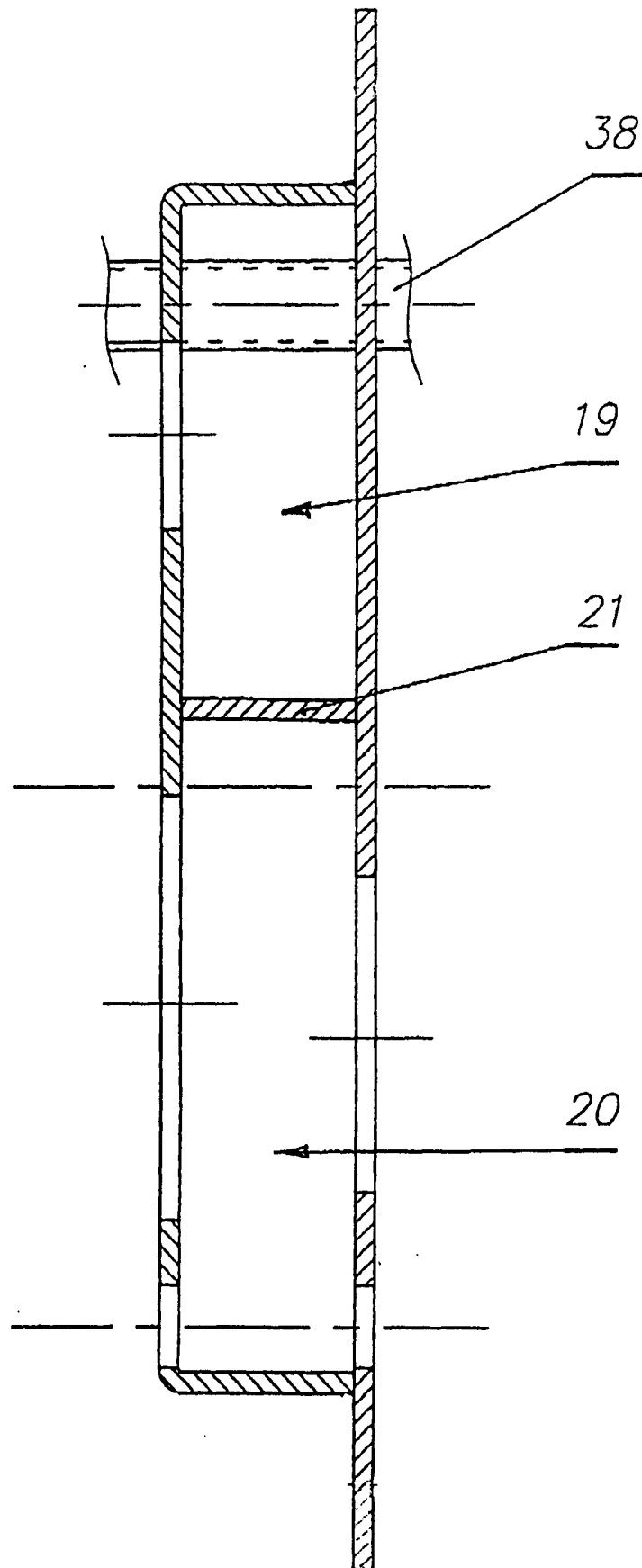
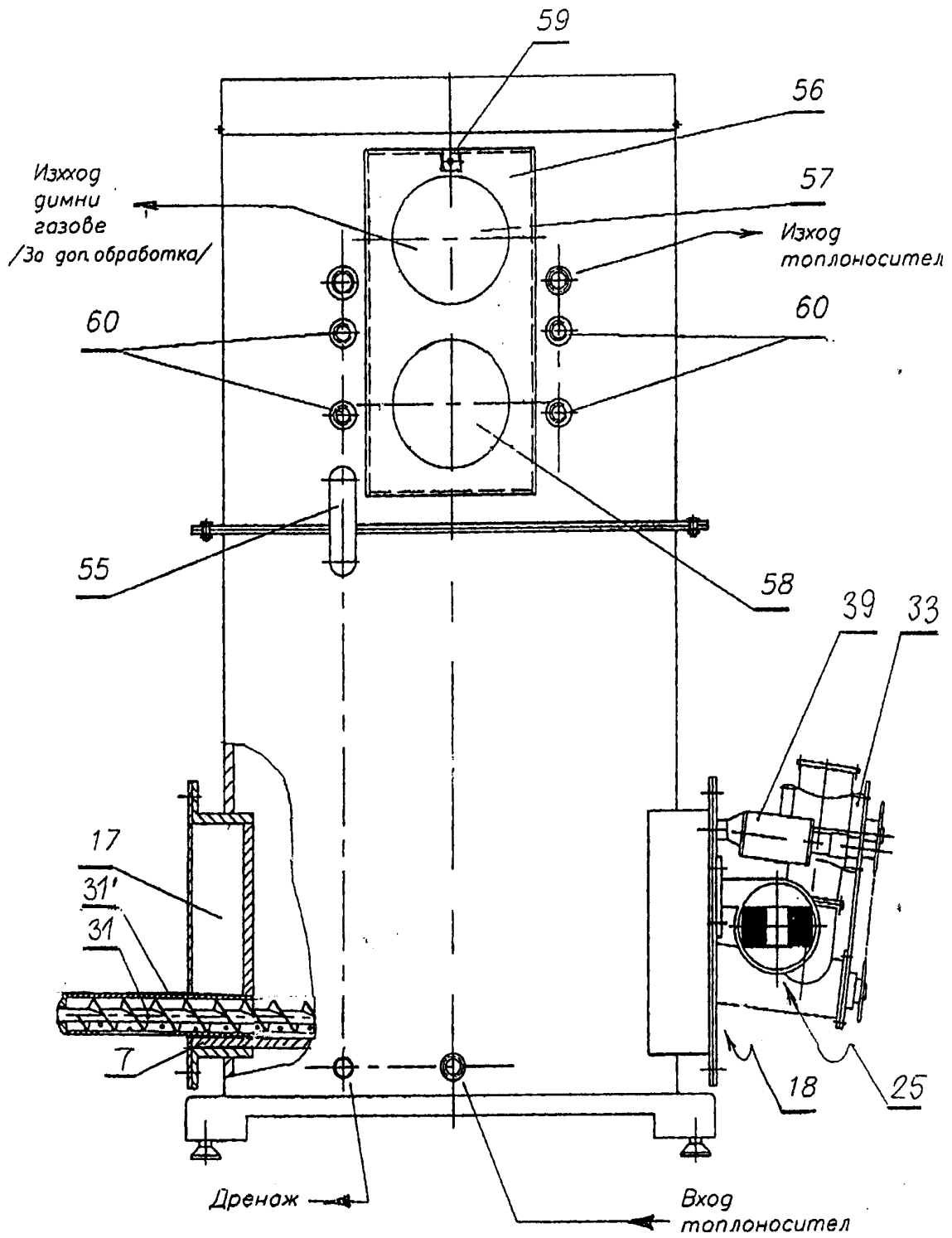
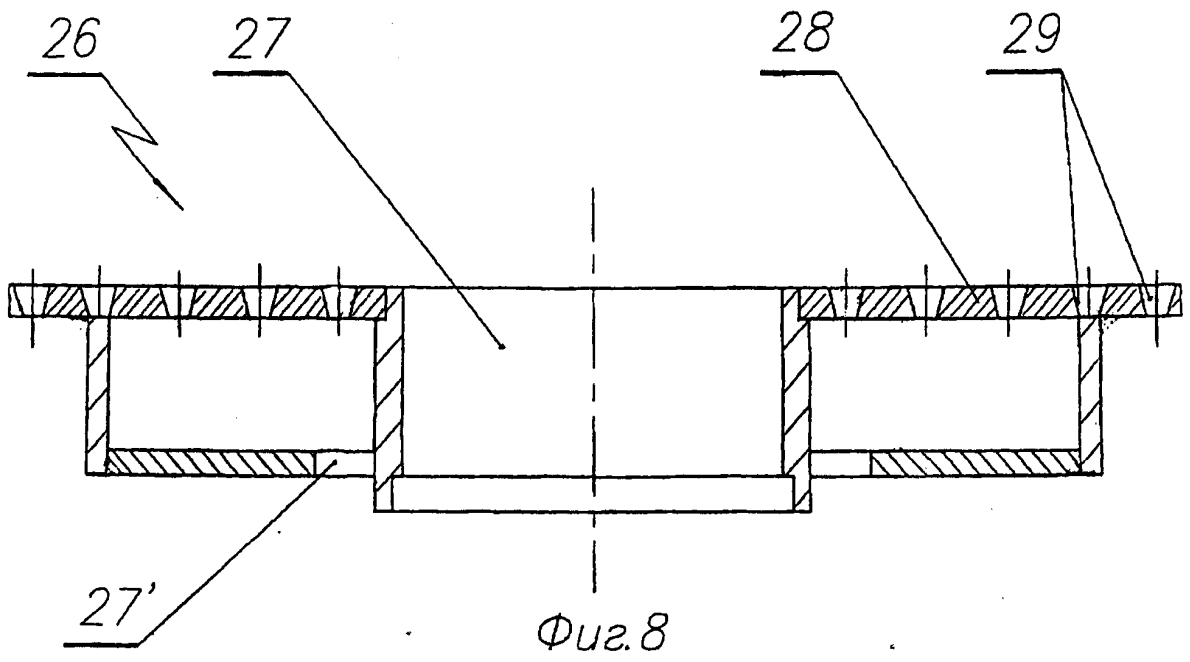


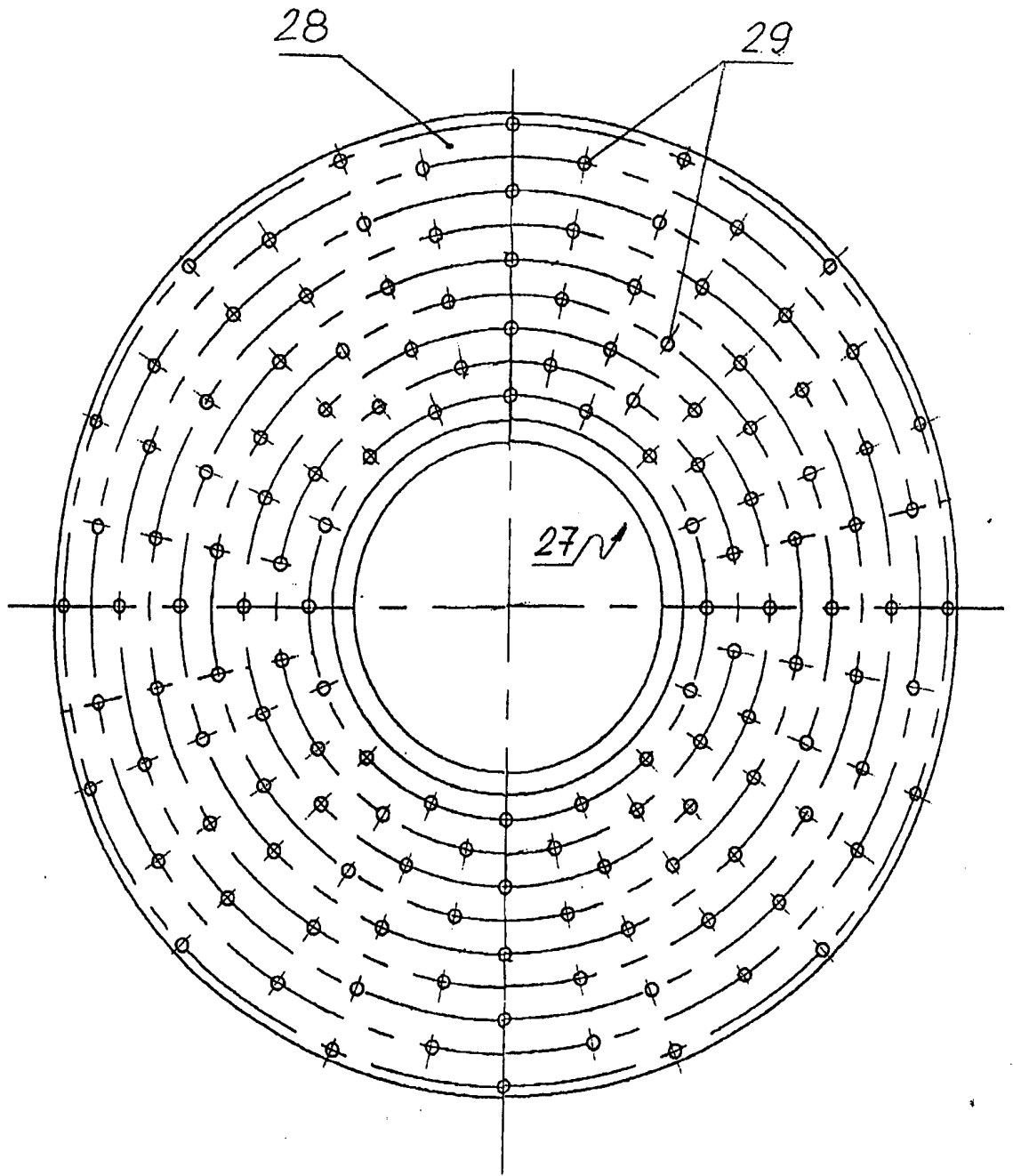
Fig. 6



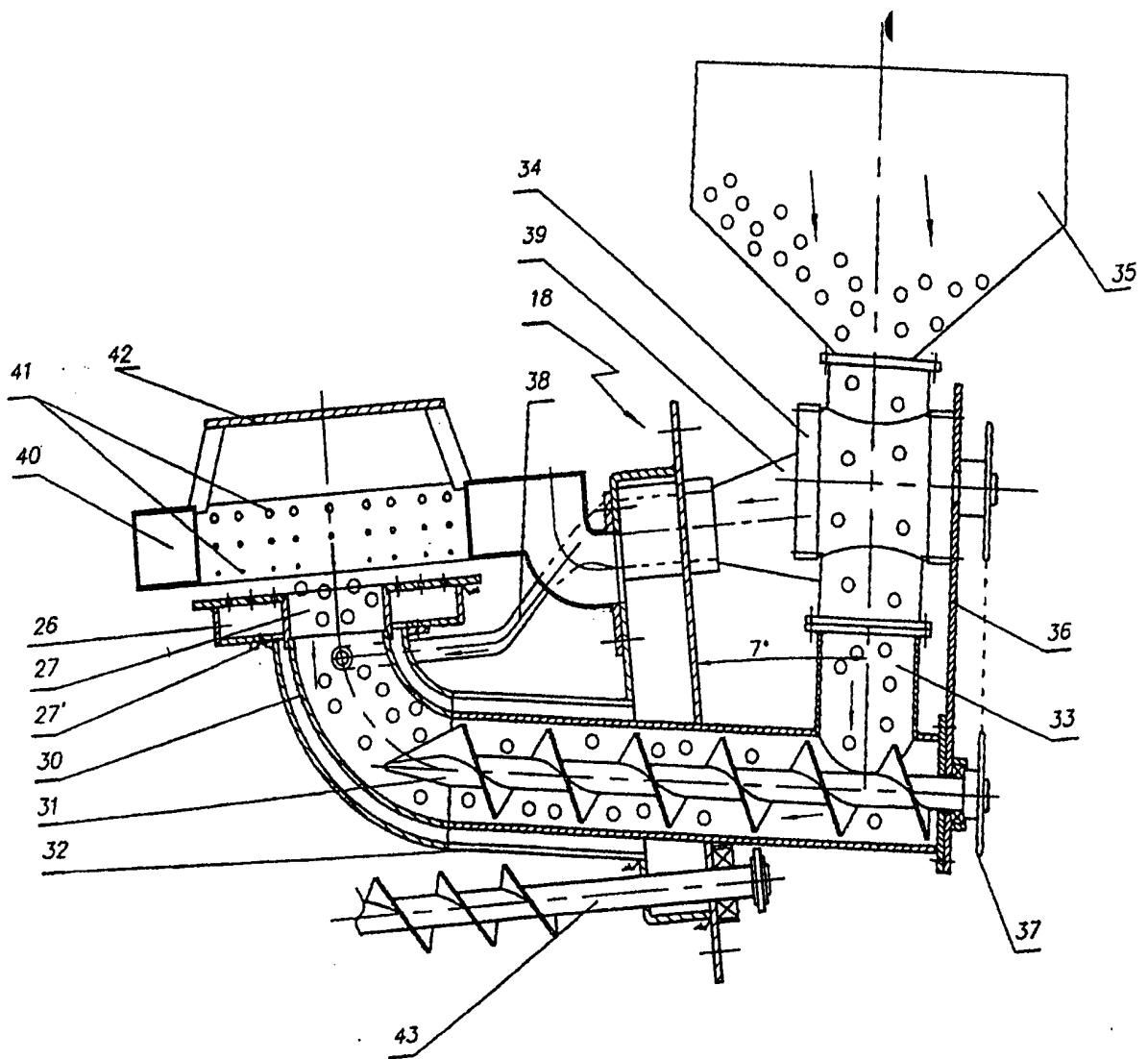
Фиг. 7

66233 B1

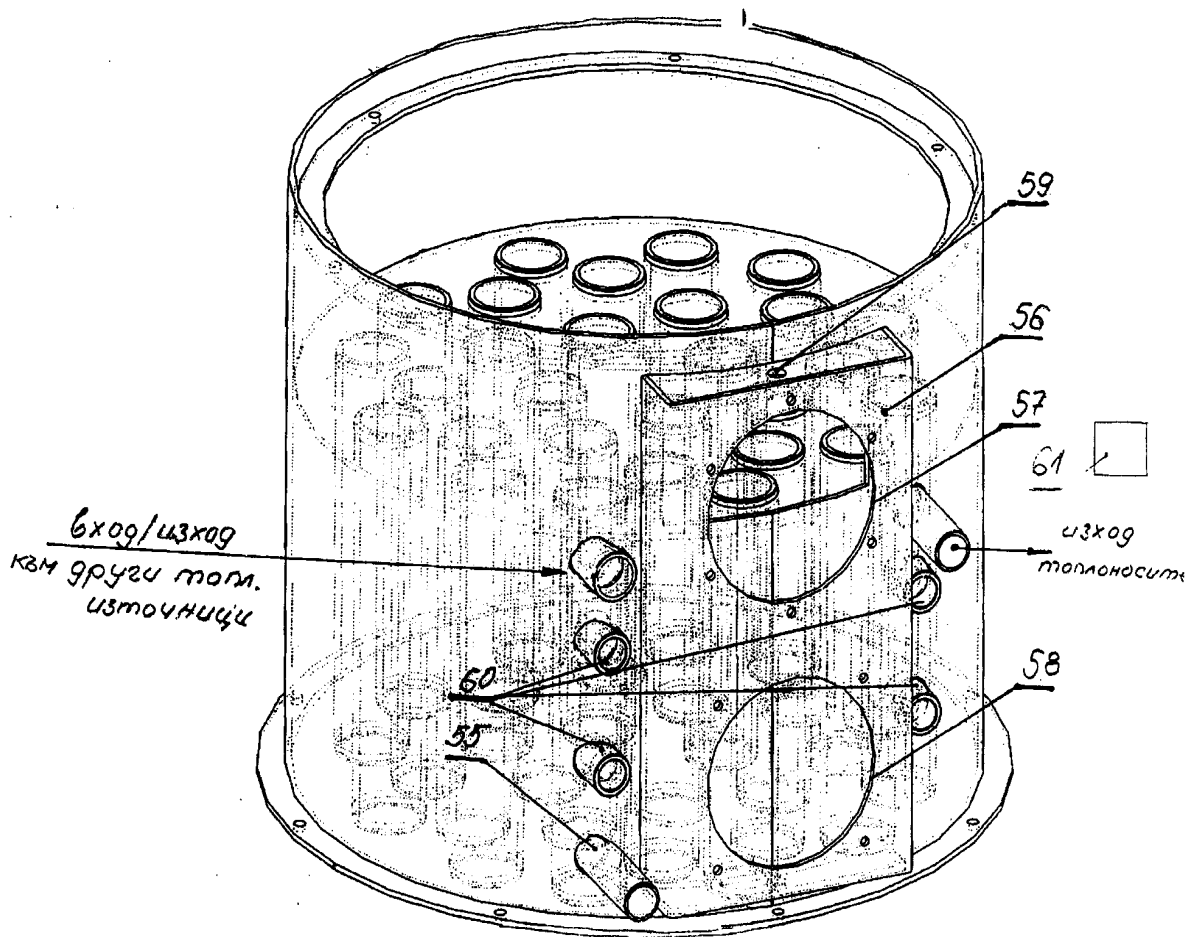




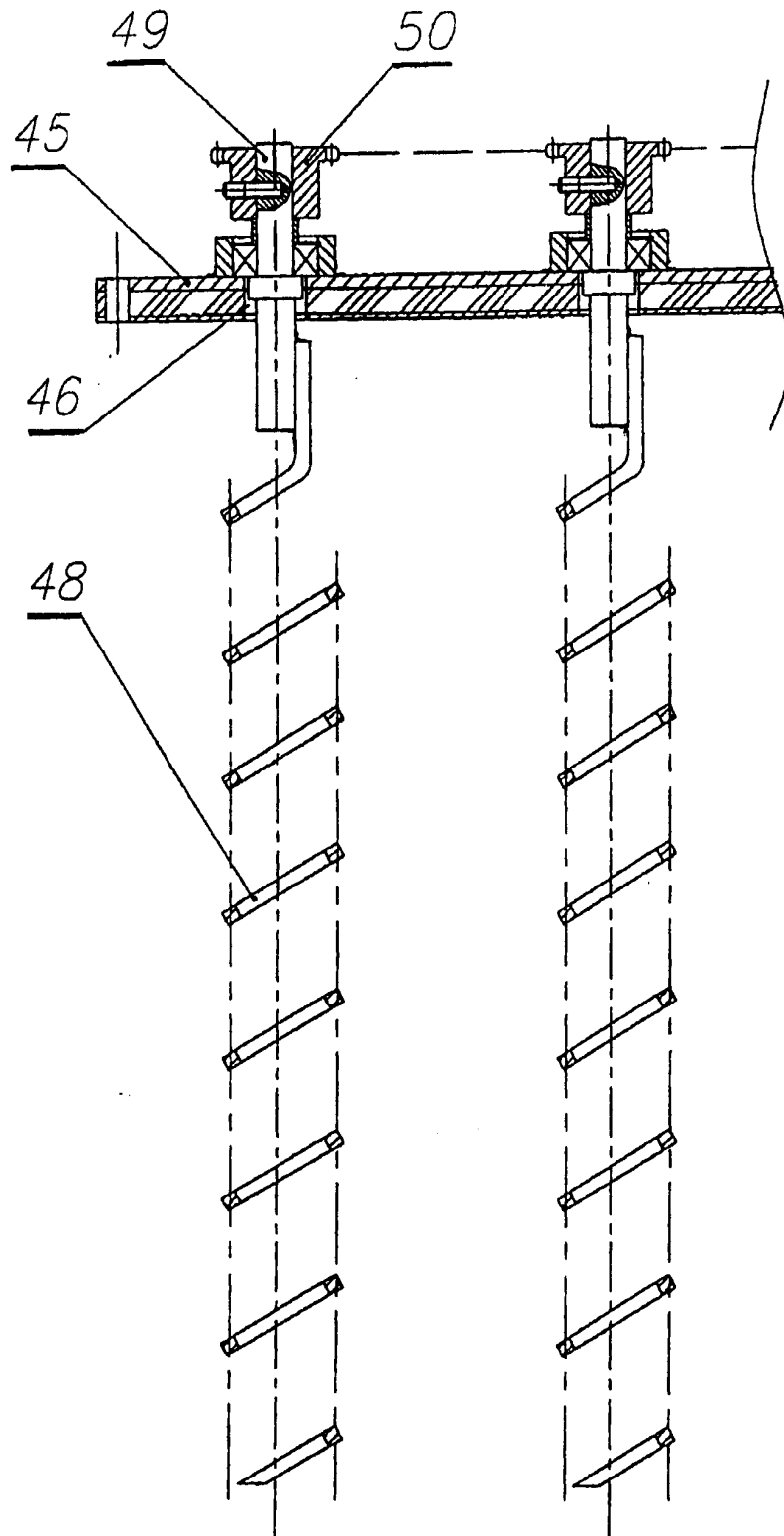
Фиг. 9



Фиг. 10



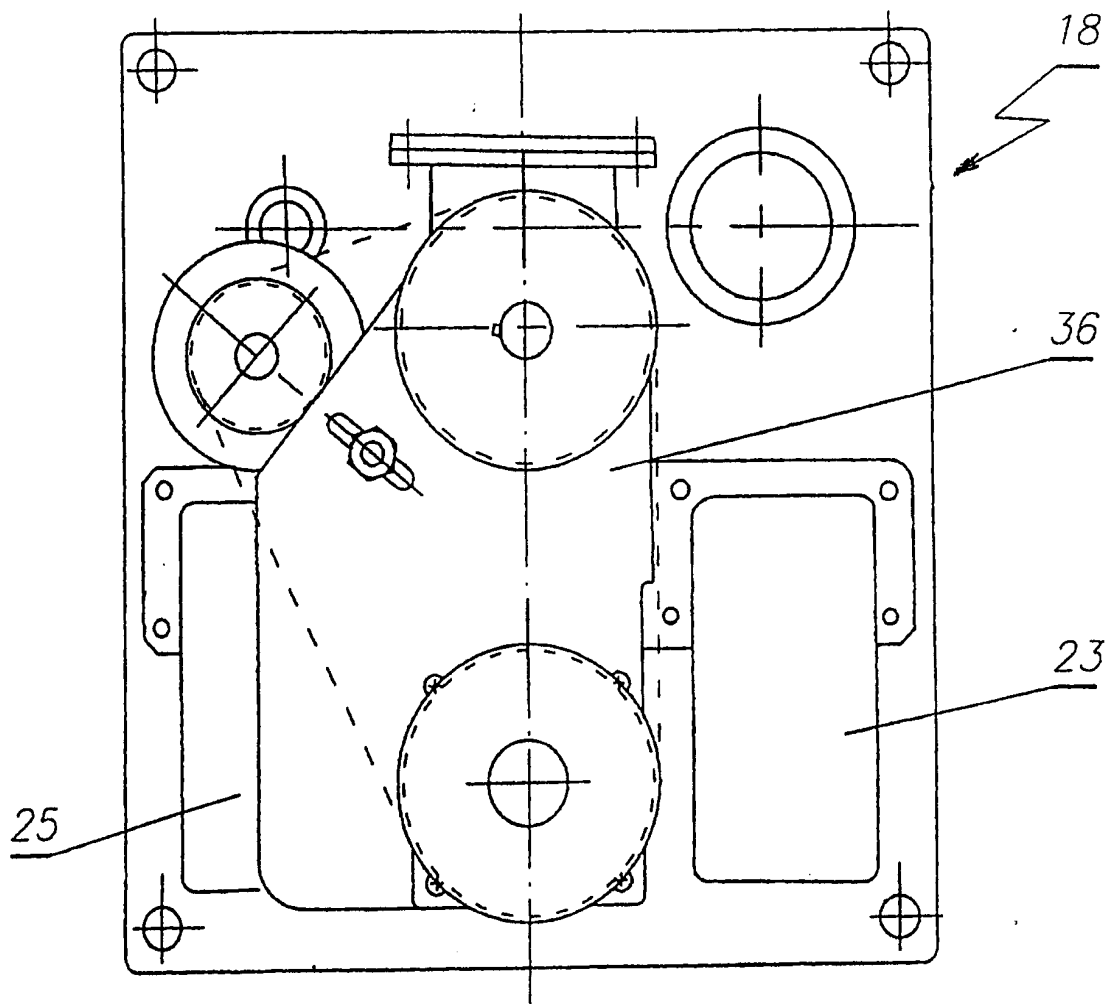
Фиг. 11



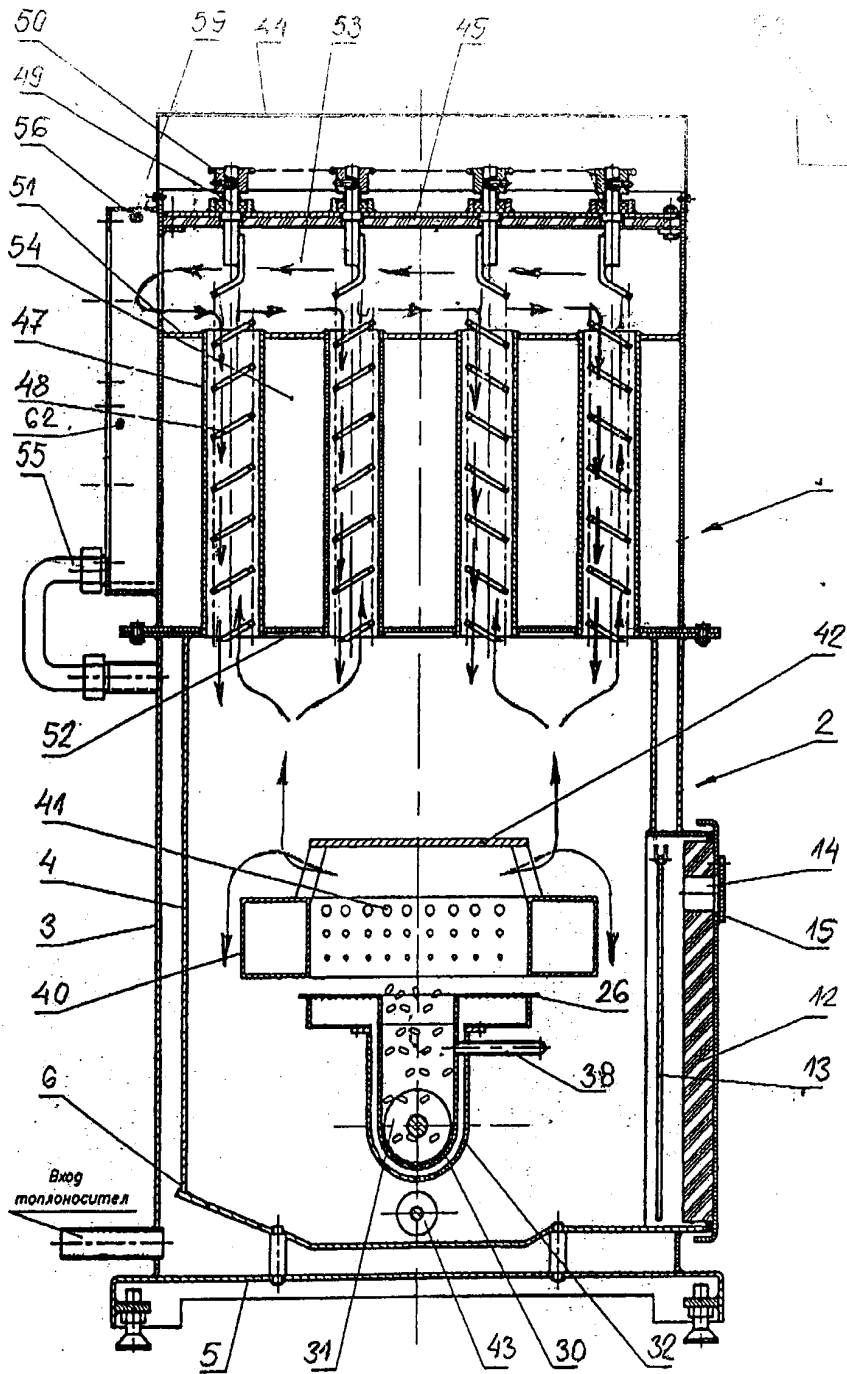
Фиг. 12



66233 B1



Фиг. 13



Фиг. 14

Издание на Патентното ведомство на Република България  
1797 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б