



(19) Országkód

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR  
SZABADALMI  
HIVATAL**

## SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: P 98 02152  
(22) A bejelentés napja: 1998. 09. 25.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
MI97A-002206 1997. 09. 29. IT

(40) A közzététel napja: 1999. 07. 28.  
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 2004. 11. 29.

(11) Lajstromszám:

**223 643 B1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**F 24 H 8/00**

(72) Feltaláló:

Ferrolì, Dante, San Bonifacio (Verona) (IT)

(73) Szabadalmas:

FERROLI S.p.A., San Bonifacio (Verona) (IT)

(74) Képvisele:

dr. Jalsovszky Györgyné és dr. Tóth-Urbán László,  
Budapest

(54)

### Kondenzációs hőcserélőjű, előkeverő égős gázbojler

#### KIVONAT

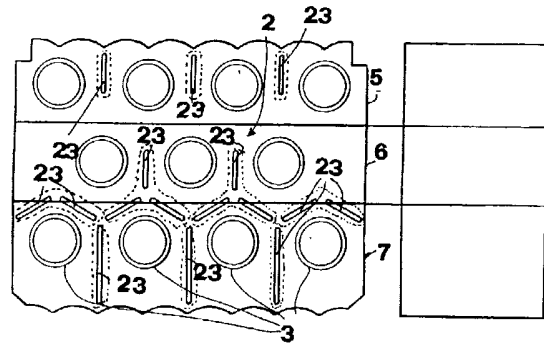
A találmány tárgya kondenzációs hőcserélőjű, előkeverő égős gázbojler háztartási melegvíz- és fűtőrendszerhez, amely tartalmaz

- egy bordás hőcserélőt, amelynek csőtartó lapokban (2) rögzített vízszintes, egyenes vonalú szakaszai mentén a hossz tengelyre merőleges bordái vannak, és
- egy kerámiaégőt, amelynek levegőbevezető és gázbevezető fűvókát magában foglaló gázbevezető eszközökkel ellátott előkeverő kamrája, a levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze, lángtartó kerámialapjai, és ezek körül a tágulásukat lehetővé tevő tömítése van.

A találmány szerinti gázbojlerben

- a csövek (3) függőlegesen egymás alatt elhelyezkedő kötegekben vannak elrendezve a kerámia-égő lángtartó kerámialapjai alatt,
- a bordák a csövek (3) tengelyére merőleges vonalban, függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyokkal (23) vannak ellátva,

- a kerámia-égő levegőbevezető eszköze egy központi nyílással ellátott blende, amihez a gázt bevezető fűvóka a gázt a levegő áramlási irányához képest harántirányban bevezető helyzetben van illesztve, és
- a kerámia-égő levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze egymáshoz képest szoros térközzel elrendezett perforált lapokból van kialakítva.



2. ábra

**HU 223 643 B1**

A találmány kondenzációs hőcserélőjű, előkeverő égős gázbojlerre vonatkozik, ami különösen előnyösen használható háztartási melegvíz- és fűtőrendszerekhez.

Miként ismert, az utóbbi években jelentősen megnövekedett a közhasználatú – köztük elsősorban a háztartási használatú – melegvíz-előállító készülékek iránti igény, és ezzel párhuzamosan szigorodtak és fokozódtak a károsanyag-kibocsátással, az energiafogyasztással, a méretekkel és az árakkal kapcsolatos hatósági előírások és vásárlói igények. Ezen igények kielégítésére a gyártók már számos módosítást hajtottak végre a melegvíz- és fűtőrendszerek legfontosabb elemét jelentő bojleren.

A bojlerekkel szemben jelenleg támasztott legfontosabb követelmények a következők:

- lehetőleg kisméretűek, kompakt kialakításúak legyenek;
- feleljenek meg a károsanyag-kibocsátást szabályozó legújabb rendelkezések előírásainak;
- lehetőleg kis energiafogyasztásúak legyenek, ezen belül a betáplált hőenergiát a lehető legnagyobb mértékben hasznosítsák;
- lehetőleg hosszú élettartamúak legyenek, ezen belül a szerkezeti anyagok a lehető legkisebb mértékben károsodjanak;
- a bojler működését meghatározó paraméterek a lehető legpontosabban szabályozhatóak legyenek.

A felsorolt követelményeknek az eddig ismertett bojlerek [DE 92 12 347 U (Joh. Vilant GmbH und Co.), DE 44 17 567 A (Buderus GmbH), JP 60 042593 A (Tsuchiya Seisakusho KK), GB 2 223 838 A (Rodde Hartmut et al.), WO 94 09326 A (Mikusek Hynek), US 5 570 659 A (Cohen Kenneth), JP 58 000042 A (Matsushita Electric Ind. Co. Ltd.)] nem tesznek mindenben eleget.

A találmány szerintihez legközelebb álló megoldást a fent felsoroltak közül a JP 58 000042 A számú közzétételi irat ismerteti, ami kompakt kialakítású, a víz latens hőjét kondenzáció révén hasznosító gázbojlert ismert. Ennél a kialakításnál a gázbojler hőcserélőjét a gázégő fölött fordított U alakban elrendezett három csőkötegblokk alkotja, amelyek egymással derékszöveget zárnak be. Az égő és a csőkötegblokkok együttesen égetőteret határoznak meg. A csőkötegblokkot képező csövek bordás kialakításúak. Az égetőtérben képződött füstgáz az égő fölött elrendezett, vízszintes kialakítású csőkötegblokk felé halad, miközben sugárzással a két függőleges csőkötegblokknak is ad át hőenergiát. A füstgáz először az égő fölött elrendezett vízszintes csőkötegblokkon halad keresztül, majd a füstgázt a vízszintes csőkötegblokk fölött elrendezett terelőlapok a két függőleges csőkötegblokkba irányítják. Az utóbbiakban történik meg a kondenzáció, ami a füstgázban lévő vízgőz latens hőjének hasznosítását jelenti. A megoldás hátránya, hogy a szerkezet jelentős méretű holttereket tartalmaz, ahol a füstgázok anélkül hűlnek le, hogy egyben hőjüket átadnák a csövekben keringtetett víznek. A holtterek további hátránya, hogy ezekben hőenergia-hasznosítás nélkül igen erősen felmeleged-

nek a szerkezeti anyagok, ami a teljes szerkezet idő előtti tönkremenetelét okozhatja. Noha az itt ismertett kialakítás kompaktabb a fent idézett egyéb közleményekben leírtaknál, még mindig viszonylag nagy térfogatú.

Égők kialakítására szintén többféle megoldás ismeretes. Ezek közül a találmány szerinti megoldáshoz legközelebb állót a HU 198 998 számú szabadalmi leírás ismerteti, ami az égőt nem bojlerben való felhasználásra, hanem hőszigetelőként írja le. Az ott ismertett égő kerámiaégő, aminek levegőt és gázt bevezető eszközei, a levegő és a gáz összekeveredésére szolgáló keverőkamrája, a keverőkamrát lezáró, a levegő/gáz keveréket elosztó perforált lapja, és a perforált lap alatt elrendezett, több vízszintesen egymáshoz rendelt részegységből álló lángtartó kerámialapja van. A gáz fűvókán keresztül egy, a keverőtértől válaszfalal elválasztott levegőbevezető kamrába lép be. Ez a fűvóka közvetlenül egy injektorhoz csatlakozik, amely utóbbi mélyen benyúlik a lángtartó kerámialappal párhuzamosan elrendezett keverőtérbe. Az injektor rendeltetése levegő hozzákeverése a gázsugárhoz. Az injektor és a fűvóka egy tengely mentén van elrendezve, azaz a gázsugár koaxiális levegősugárral találkozik. A keverőtérben kialakult gáz/levegő keverék perforált lapon keresztül haladva jut a lángtartó kerámialaphoz; a perforált lap szerepe az, hogy a gáz/levegő keveréket egyenletesen ossza el a lángtartó kerámialap felületén. Az itt ismertett égő hőcserélőkben való használatát korábban nem javasolták. Az égő kialakításának hátránya, hogy a gáz és a levegő keveredése nem elég egyenletes, ami részben a két áram egytengelyű bevezetésének, részben a keverőkamra kialakításának tulajdonítható. Hátrány az is, hogy a levegő bevezetésének szabályozására csak az injektor áll rendelkezésre, ami nem teszi lehetővé a két komponens mennyiségének és arányának kellően pontos szabályozását. Noha ezek a tényezők az égő hőszigetelőben való felhasználásakor kevesebb zavart okoznak, az égő bojlerben való felhasználásakor már tetemes energiaveszteséget eredményeznek.

A találmány célja a fent felsorolt hiányosságok visszaszorítása.

A találmány szerint a hőcserélőt alkotó bordás csöveket – a JP 58 000042 A számú közzétételi iratban közöltektől eltérően – nem az égő fölött, fordított U alakban, hanem az égő alatt, függőleges irányban egymás alatt elhelyezkedő csőkötegekként rendezzük el. Ezzel egyrészt jelentősen növeljük a hőcserélő kompaktságát, másrészt – a holtterek kiküszöbölésével – tetemesen fokozzuk a hőátadás határfokát, egyben csökkentjük a holtterek fent ismertett élettartamkorlátozó hatását.

A találmány szerint továbbá a csövek bordáin a csövek tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyokat alakítunk ki. Ezzel egyrészt azt érjük el, hogy a füstgázban lévő víz kondenzálódása preferenciálisan ezekben a hornyokban menjen végbe, nem pedig a csövekben lévő víz felé való hőátadás szempontjából igen csekély szerepet ját-

szó – a csövekkel csak egyes pontokon érintkező, de egyébként nagy felületű – csőtartó lapokon. A csövek tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyok egyben az ott kondenzálódott vizet az alattuk fekvő bordás csövekre irányítják. Ezzel elérhető, hogy a kondenzálódott víz maradék hőtartalmát elsődlegesen a csövekben keringő víznek, és ne a víz felé való hőátadás szempontjából csekély szerepet játszó csőtartó lapoknak adja le. Járulékosan elérhető, hogy a csőtartó lapok – amelyek korróziós szempontból a teljes szerkezet legérzékenyebb elemei – lényegesen kevésbé lesznek kitéve a kondenzálódó víz korrózió hatásainak, ami tetemesen fokozza a berendezés élettartamát.

A találmány szerint továbbá égőként a HU 198 998 számú szabadalmi leírásban kizárólag hő-sugárzóknak való felhasználásra javasolthoz hasonló szerkezetű olyan égőt használunk, ahol a levegőt és a gázt egymásra nézve keresztirányban vezetjük be, és a levegő/gáz keveréket elosztató eszközként egymáshoz képest szoros térközzel elrendezett több perforált lapot használunk. Ez a két intézkedés egyrészt lényegesen homogénebb levegő/gáz keverék kialakítását, másrészt a levegő/gáz keverék lényegesen egyenletesebb elosztását teszi lehetővé, ami összességében a bojler energifogyasztásának tetemes csökkenését eredményezi.

A találmány tárgya tehát kondenzációs hőcserélőjű, előkeverő égős gázbojler háztartási melegvíz- és fűtő-rendszerekhez, amely tartalmaz

- egy bordás hőcserélőt, amelynek csőtartó lapokban rögzített vízszintes, egyenes vonalú szakaszai mentén a hossz tengelyre merőleges bordái vannak, és
- egy kerámiaégőt, amelynek levegőbevezető és gázbevezető fűvókát magában foglaló gázbevezető eszközökkel ellátott előkeverő kamrája, a levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze, lángtartó kerámialapjai, és ezek körül a tágulásukat lehetővé tevő tömítése van.

A találmány szerinti berendezésben

- a csövek függőlegesen egymás alatt elhelyezkedő kötegekben vannak elrendezve a kerámiaégő lángtartó kerámialapjai alatt,
- a bordák a csövek tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyokkal vannak ellátva,
- a kerámiaégő levegőbevezető eszköze egy központi nyílással ellátott blende, amihez a gázt bevezető fűvóka a gázt a levegő áramlási irányához képest harántirányban bevezető helyzetben van illesztve, és
- a kerámiaégő levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze egymáshoz képest szoros térközzel elrendezett perforált lapokból van kialakítva.

A találmány szerinti bojler hőcserélőjében a fenti kialakítás következtében a füstgáz áramlási irányára vonatkoztatva függőleges helyzetben három egymást követő hőcserélő szakasz alakul ki. Az első – az égő-

höz legközelebbi eső – szakaszban lehül a füstgáz, a füstgáz áramlási iránya szerint ezt követő második szakaszban megkezdődik a füstgáz vízgőztartalmának kondenzációja, míg a harmadik – utolsó – szakaszban ez a kondenzáció teljessé válik. Minthogy a kondenzáció preferenciálisan a bordák hornyaiban megy végbe, és a már kondenzálódott, de még igen forró vizet a hornyok az alattuk fekvő bordás csövek felé irányítják, a kondenzálódott víz és a csövekben keringő víz között a korábban elérhetőnél lényegesen nagyobb mértékű hőcsere jön létre. Az egyes szakaszok között nincsenek holtterek; így a holttereknek tulajdonítható szerkezeti-károsító hatás fel sem merül.

Egy előnyös megoldás szerint az egyes bordák között az adott bordával egy darabból öntött vagy kialakított, a bordák közötti térközt meghatározó peremek vannak. Ezek a peremek fokozzák a csövekben keringő víz és a füstgázok (és/vagy a kondenzálódott víz) közötti hőátadást. Ezek a térközök egyben megakadályozzák azt, hogy a kondenzátum cseppjei egyszerre két felülettel érintkezzenek, így visszaszorítják a kondenzátum újbóli elpárolgásának veszélyét, ami a párolgási hő elvonása révén a hőcsere hatékonyságát csökkentené.

Egy további előnyös megoldás szerint a csöveket a bordák összeillesztése után többlépcsős, belső tüskés tágitási műveletnek vetjük alá. Ezzel a megoldással egyrészt rendkívül szoros illeszkedést érhetünk el a csövek (következésképpen az azokban keringő víz) és a hőátadást fokozó bordák (és peremek) között. Másrészt az utólagos tüskés tágitás deformálja a csöveket, ezáltal növekszik a csövek belsejében áramló víz turbulenciája, és így nagyobb lesz a víz és a környezet közötti hőcsere mértéke.

Egy további előnyös megoldás szerint a csőtartó lapokban rögzített csövek függőlegesen egymást követő kötegeit a füstgáz áramlásának irányára merőlegesen egymástól eltoltan rendezzük el. Ez az elrendezés tovább csökkenti a holtterek kialakulásának lehetőségét, annak összes káros következményével együtt.

Egy további előnyös megoldás szerint a bordák alsó és felső végét hullámosan alakítjuk ki. Ez a megoldás tovább fokozza azt, hogy a kondenzáció preferenciálisan a bordákon menjen végbe, és a kondenzált, még magas hőmérsékletű víz a csőtartó lapoktól eltérő helyre vezetődjön. Ez a megoldás tovább korlátozza azt, hogy az egyes csövek közvetlen környezetében folyadékfilm alakuljon ki, ami csökkentené a hőátadást. Ez a megoldás azt is visszaszorítja, hogy a kondenzálódott víz egyszerre két különböző felülettel kerüljön érintkezésbe, ami nem kívánt elpárolgáshoz, és ezáltal a párolgási hő elvonásához vezethetne.

Egy előnyös kialakítás szerint az égőnek a központi nyílással ellátott blendén keresztül belépő levegő és a fűvókán keresztül belépő gáz keverékét a perforált lapokhoz szállító csatornája van. Ez az elrendezés tovább fokozza a gáz és a levegő egyenletes keveredését.

Egy előnyös kialakítás szerint a blende levegőbefúvó ventilátorhoz van csatlakoztatva. A ventilátor teljesítményének megfelelő szabályozásával igen pontosan

szabályozható a gáz/levegő arány, ami az energiafelhasználás szempontjából alapvető tényező.

Egy további előnyös kiviteli alak szerint a találmány szerinti szerinti gázbojlernek mikroprocesszor által vezérelt szabályozórendszere van, amelyben a hőcserélő és a kerámiaégő üzemelését külön beavatkozóelemek szabályozzák. Ez a szabályozórendszer szabályozza például a levegőt szállító ventilátor fordulátát, a gázbojler belső és külső oldalán a fizikai paraméterek érzékelését, a bojler égőlapjának be- és kikapcsolását, valamint az elektromechanikus elemek és a gázbojler biztonságos működését. Ez a szabályozó rendszer PI és PID karakterisztikájú szabályozásra képes, a használati meleg víz és a fűtési célú meleg víz melegítése céljából. A szabályozórendszernek továbbá soros portja van a további berendezésekhez, részegységekhez történő csatlakoztathatóság érdekében: PC-hez, távolabbi szabályozóberendezéshez, kettős érzékelővel ellátott (duplaszondás) klíma-beállító készülékhez, van továbbá a felhasználót tájékoztató kijelzője, saját hibakeresője (diagnosztika) és áramkörcsatoló (interfész) eszköze.

A gázbojler működése során, miután a logikai szabályozóeszköztől érkező megfelelő parancs következtében bekapcsol a ventilátor és az égő, megkezdődik a füstgáz termelődése, ami áthalad a hőcserélőn. A hőcserélőben az első hőcserélő szakaszon a füstgázok alaposan lehűlnek, a második hőcserélő szakaszon tovább hűlnek, és megkezdődik azok kondenzációja, végül a harmadik hőcserélő szakaszon a füstgázok teljes mértékben kondenzálódnak. A bordák fent ismertetett speciális kialakítása révén a harmadik hőcserélő szakaszon már olyan alacsony üzemi hőmérséklet biztosítható, ami ott teljes mértékű és hatékony kondenzációt eredményez. Emellett a víz nagy hőmérséklet-különbségnek fenntartása is megvalósulhat a bordás hőcserélő bemenő- és kimenőoldala között.

A találmány további részleteit kiviteli példa kapcsán, rajzok alapján ismertetjük. A találmány nem korlátozódik a példaként bemutatott kiviteli alakra.

Rátérve a rajzokra,

az 1. ábra a találmány szerinti gázbojler csőtartó lapjaiban rögzített egyik csövének részletét mutatja be függőleges metszetben;

a 2. ábra a találmány szerinti gázbojler hőcserélőjét oldalnézetben, függőleges metszetben, a szaggatott vonalakkal körülvett részeken kitörésben szemlélteti;

a 3. ábra a találmány szerinti gázbojler kerámia-égőjét szemlélteti metszetben; és

a 4. ábra a találmány szerinti gázbojlert szemlélteti a 2. ábra síkjára merőleges előlnézetben, metszetben.

Miként az 1. ábráról leolvasható, a gázbojlerben lévő 3 cső falához a 3 cső hossz tengelyére merőlegesen 4 bordák illeszkednek, amelyeket az egyes 4 bordák között térközoeket meghatározó 8 peremek választanak el egymástól. A 4 bordák a csövek tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyokkal vannak ellátva (ezeket az ábra nem szem-

lélteti) és a 4 bordákat is csak részben, amelyek a 4 bordákon kondenzálódó vizet a gázbojlerben lévő csőtartó lapoktól távolodva, az alsóbb bordás 3 csövek felé tereli. Ez a megoldás egyrészt a 4 bordák (amelyek hőmérséklete a 3 cső közvetlen közelében alacsonyabb a 4 bordák egyéb részeinek hőmérsékleténél) optimális hőfelvételét segíti elő, másrészt korlátozza a folyadékfilm kialakulását a 3 cső körül, amely folyadékfilm egyébként rontaná a hőcserét. Egy további előnyös kiviteli alak szerint a 4 bordák alsó és felső vége hullámos kialakítású (ezt az ábra nem szemlélteti), ami közelebbre hozza a kondenzációt a 4 bordákra, és a kondenzátum az optimális hőfelvételt lehetővé tevő helyekre – azaz az alsóbb csövek bordáira – vezetődjön, és tovább csökkenti a folyadékfilm kialakulásának lehetőségét a 3 cső körül. A 4 bordák közötti térközoek megakadályozzák, hogy a kondenzátum cseppjei egyidejűleg két felülettel érintkezzenek, így visszaszorítják a kondenzátum újbóli elpárolgásának veszélyét, ami a párolgási hő elvonása révén csökkenti a hőcsere határfokát. Az 1. ábrán bemutatott előnyös kiviteli alaknál minden egyes 4 borda és a konstrukciós szempontból hozzá tartozó 8 perem egy darabban van kialakítva. Ez a megoldás tovább növeli a 3 cső érintkezési felületét a környezettel. Egy további előnyös kiviteli alaknál a 3 csövek és a 4 bordák falvastagsága nagyobb a szokásosnál. Ezzel a megoldással visszaszorítható a hőcserélő korróziós jelenségek okozta túl korai elhasználódása. A korróziós jelenségeket a hőcserélő tetején az ott bevezetett füstgázok, a hőcserélő alján pedig az erősen savas kondenzátum idézi elő.

Egy másik előnyös kiviteli alakot az jellemez, hogy a 4 bordák és a 3 cső egymáshoz rögzítését, összeszerelését követően a 3 csövet egy többlépcsős, belső tuskés tágitási műveletnek vetjük alá. Az így fokozatosan fel-tágitott 3 cső még szorosabban illeszkedik a 4 bordákhoz, ami tökéletesebb hőátvitelt tesz lehetővé a 3 cső és a 4 bordák között. Ezenkívül a tuskés tágitási művelet deformálja a 3 csövet, miáltal növekszik a 3 cső belsejében áramló víz belső turbulenciája, és így nagyobb lesz a víz és a 3 cső közötti hőcsere mértéke.

Miként a 2. ábrán látható, a 3 csövek függőlegesen egymás alatt elrendezett kötegekben vannak rögzítve 2 csőtartó lapban. A 2. ábrán bemutatott előnyös kiviteli alak szerint a 3 csövek függőlegesen egymást követő kötegei a füstgáz áramlásának irányára merőlegesen egymástól eltoltan vannak elrendezve. Ez az elrendezés teszi lehetővé azt, hogy a hőcserélő csőkötegei mentén függőleges irányban három egymást követő hőcserélő szakasz – egy magas hőmérsékletű első 5 hőcserélő szakasz, egy részleges kondenzációs átmeneti második 6 hőcserélő szakasz és egy teljes kondenzációs harmadik 7 hőcserélő szakasz – alakuljon ki, amelynek előnyeit a korábbiakban már tárgyaltuk. Egyben ez az elrendezés biztosítja a hőcserélő kompaktságát és a holtterek kiküszöbölését.

A 2. ábrán kitörésben ábrázolt részek a 4 bordákon kialakított 23 hornyokat szemléltetik. Miként látható, a 23 hornyok egy része a 3 csövek tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé irányulóan, másik része

pedig ehhez a merőleges vonalhoz közeledően ferdén van elrendezve. A ferdén elrendezett 23 hornyokban kondenzálódó vízcseppek a függőlegesen lefelé irányuló 23 hornyokba vezetődnek át, és onnan a ferde 23 hornyokra hullanak. Így elkerülhető, hogy a kondenzálódó vízcseppek a 3 csövek falai mentén vízszintesen elfolyva végül a 2 csőtartó lapokhoz jussanak.

A 3. ábrán bemutatott, előnyös kialakítású 30 kerámiaégőbe a levegő egy kör alakú centrális 13 nyílással ellátott 10 blendén keresztül lép be. A gáz bevezetésére a 10 blende tetején sugárirányban elrendezett 11 fűvóka szolgál, ami a levegő áramlási irányára vonatkoztatva keresztirányban vezeti be a gázt. Ezáltal a gázáram és a levegőáram találkozásánál kialakuló 9 előkeverő kamrában tökéletes előkeveredés megy végbe. Ez a megoldás egyben csökkenti a kerámiaégő méretét. A kerámiaégőnek 16, 17 lángtartó kerámialapjai vannak, amelyek tartószerkezetén olyan alkalmas körvonalú 18 tömítés van elrendezve, ami lehetővé teszi a 16, 17 lángtartó kerámialapok tágulását, miközben a tömítettség fennmarad. A 16, 17 lángtartó kerámialapoknak az a felülete, amelyen az égés végbemegy, előnyösen bordázott vagy recézett, ami megnöveli a lángformáló keresztmetszetet, és egyidejűleg csökkenti az egyedi lángfrontok kölcsönös egymásra hatását. A 16, 17 lángtartó kerámialapok fölött két, egymáshoz képest szoros térközzel elrendezett 14, 15 perforált lap (diffúzor) van, amelyek biztosítják a levegő/gáz keverék tökéletesen egyenletes eloszlását a 16, 17 lángtartó kerámialapok teljes felületén. A levegő/gáz keverék egy közlekedő-19 csatornán keresztül jut a 9 előkeverő kamrából az első 14 perforált lapra. A 3. ábrán bemutatott előnyös kiviteli alak szerint a levegőt 12 ventilátor fújja a 10 blende központi 13 nyílásán keresztül a 9 előkeverő kamrába.

A 4. ábra a találmány szerinti 1 gázbojlert a 2. ábra síkjára merőleges előltnézetben, metszetben szemlélteti. Miként a 4. ábráról leolvasható, a 30 kerámiaégő alatt helyezkedik el a 2 csőtartó lapokban rögzített bordás 3 csövek kötegeiből álló hőcserélő. A 3 csövek egyenes vonalú vízszintes szakaszai párhuzamosak a 16, 17 lángtartó kerámialapokkal. A kerámiaégő bekapcsolásakor az égés során kialakuló forró füstgázok felülről lefelé haladnak át a 3 csövek függőleges síkban egymás alatt elrendezett kötegein, miközben a hőcserélőben kialakul a korábbiakban ismertetett 5, 6 és 7 hőcserélő szakasz.

A találmány szerinti gázbojler legfontosabb előnyei a következők:

- a gázbojler kisméretű, kompakt kialakítású, ami a hőcserélőben lévő csökötegek fent ismertetett elrendezésének, a kerámiaégőbe való levegő- és gázbevezetés fent ismertetett módjának és a hőcserélő és a kerámiaégő fent ismertetett egymáshoz viszonyított elrendezésének az eredménye;
- a 3 csövek kötegeinek fent ismertetett elrendezése, továbbá a 4 bordák speciális kialakítása (azaz a kondenzvíz-elterelő 23 hornyok alkalmazása és az alsó és felső vég hullámos kiképzése) jelentősen (a JP 58000042 A számú közzétételi iratban

ismertetett megoldáshoz képest mintegy 20%-kal) megnöveli a bojler hőenergia-hasznosítását;

- a kerámiaégő levegő- és gázbevezetésének fent ismertetett keresztirányú kialakítása, továbbá a két, egymáshoz képest szoros térközzel elrendezett perforált lap alkalmazása a levegő és a gáz tökéletes keveredését és teljesen egyenletes elosztatását eredményezi, ami jelentős (a HU 198 998 B számú szabadalom szerinti megoldáshoz képest mintegy 25%-os) energiamegtakarítást tesz lehetővé;

- az utóbbi két tényező eredményeként a gázbojler tömege mintegy 30–45%-kal csökkenthető;

- a 4 bordák fent ismertetett kialakításának eredményeként létrejövő kondenzvíz-elterelés a korróziós károk tetemes csökkenését eredményezi, így a találmány szerinti gázbojler akár 15 éves vagy annál hosszabb élettartamra is tervezhető.

#### SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kondenzációs hőcserélőjű, előkeverő égős gázbojler háztartási melegvíz- és fűtőrendszerekhez, amely tartalmaz

- egy bordás hőcserélőt, amelynek csőtartó lapokban (2) rögzített vízszintes, egyenes vonalú szakaszai mentén a hossz tengelyre merőleges bordái (4) vannak, és

– egy kerámiaégőt, amelynek levegőbevezető és gázbevezető fűvókát (11) magában foglaló gázbevezető eszközökkel ellátott előkeverő kamrája (9), a levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze, lángtartó kerámialapjai (16, 17) és ezek körül a tágulásukat lehetővé tevő tömítése (18) van, *azzal jellemezve, hogy*

- a csövek (3) függőlegesen egymás alatt elhelyezkedő kötegekben vannak elrendezve a kerámiaégő lángtartó kerámialapjai (16, 17) alatt,

- a bordák (4) a csövek (3) tengelyére merőleges vonalban függőlegesen lefelé, valamint ehhez a vonalhoz a csőtengely felé közeledően ferdén elrendezett hornyokkal (23) vannak ellátva,

- a kerámiaégő levegőbevezető eszköze egy központi nyílással (13) ellátott blende (10), amihez a gázt bevezető fűvóka (11) a gázt a levegő áramlási irányához képest harántirányban bevezető helyzetben van illesztve, és

- a kerámiaégő levegő/gáz keveréket elosztó perforált eszköze egymáshoz képest térközzel elrendezett perforált lapokból (14, 15) van kialakítva.

2. Az 1. igénypont szerinti gázbojler, *azzal jellemezve, hogy az egyes bordák (4) között az adott bordával (4) egy darabból öntött vagy kialakított, a bordák (4) közötti térközt meghatározó peremek (8) vannak.*

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti gázbojler, *azzal jellemezve, hogy a bordák (4) összeillesztése után tükés tágitási műveletnek alávetett csövei (3) vannak.*

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti gázbojler, *azzal jellemezve*, hogy a csőtartó lapokban (2) rögzített csövek (3) függőlegesen egymást követő kötegei a füstgáz áramlásának irányára merőlegesen egymástól eltoltan vannak elrendezve.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti gázbojler, *azzal jellemezve*, hogy a bordák (4) alsó és felső vége hullámos kialakítású.

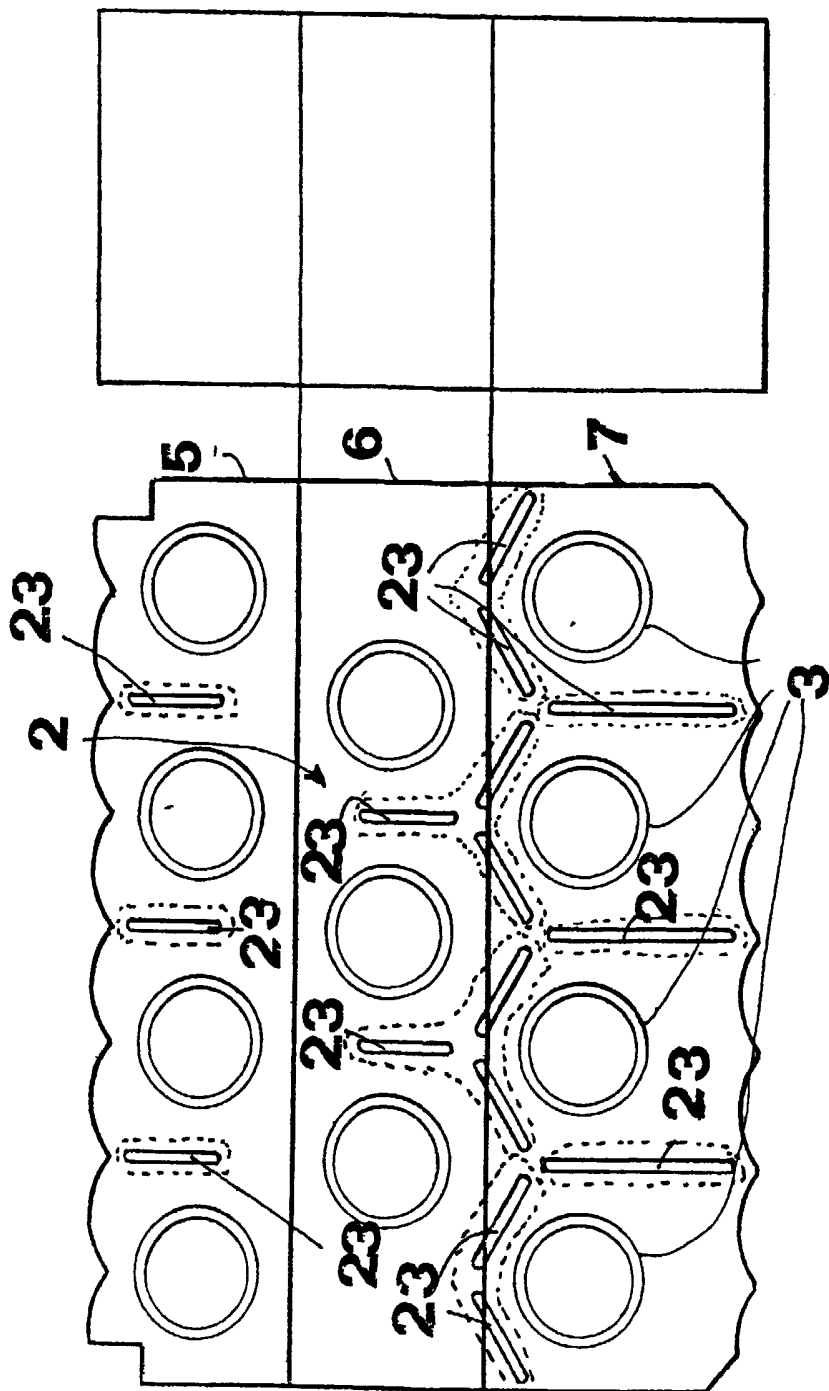
6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti gázbojler, *azzal jellemezve*, hogy a központi nyílással (13) ellátott blendén (10) keresztül belépő levegő és a fűvó-

kán (11) keresztül belépő gáz keverékét a perforált lapokhoz (14, 15) szállító csatornája (19) van.

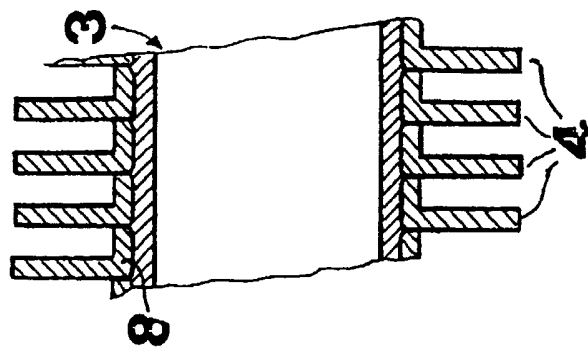
7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti gázbojler, *azzal jellemezve*, hogy a blende (10) levegőbefúvó ventilátorhoz (12) van csatlakoztatva.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti gázbojler, *azzal jellemezve*, hogy mikroprocesszor által vezérelt szabályozórendszere van, amelyben a hőcserélő és a kerámiaégő üzemelését külön beavatkozóelemek szabályozzák.

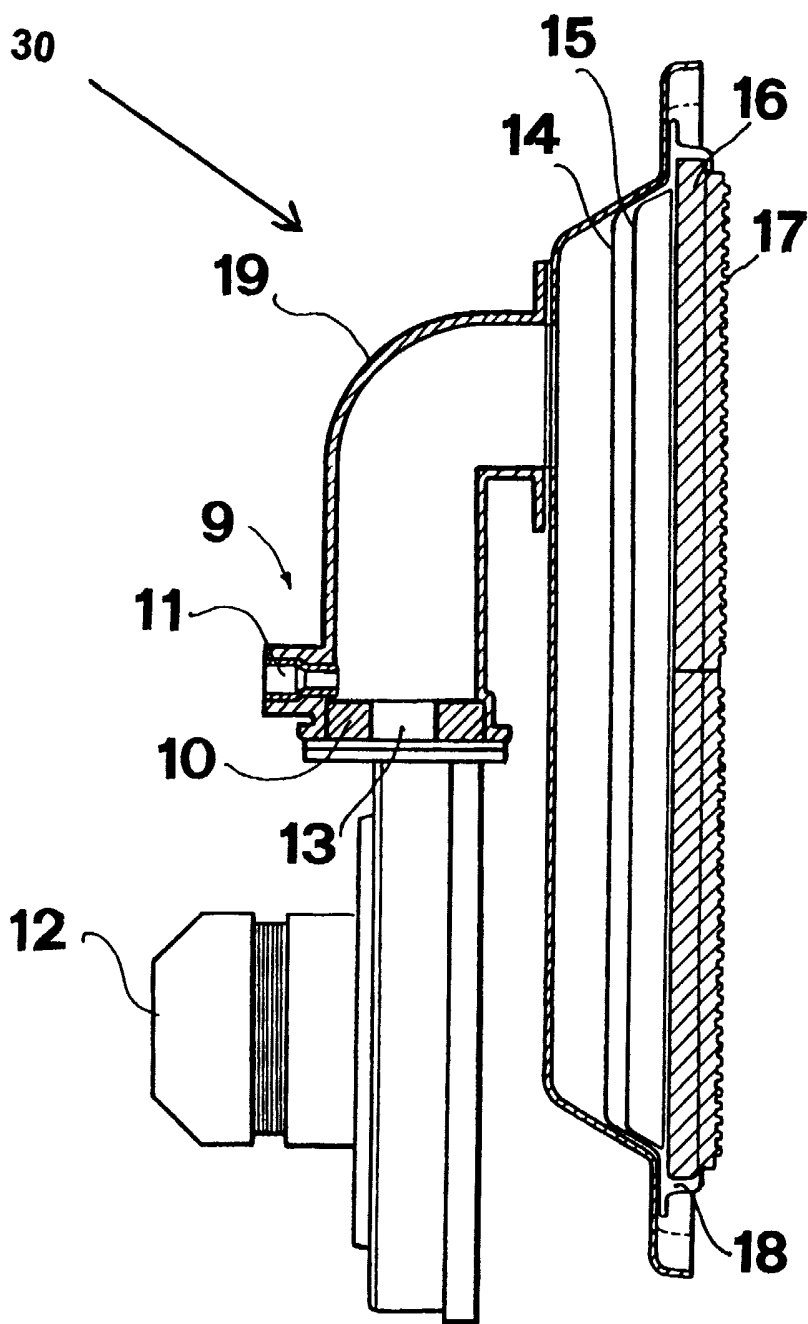
10



2. ábra

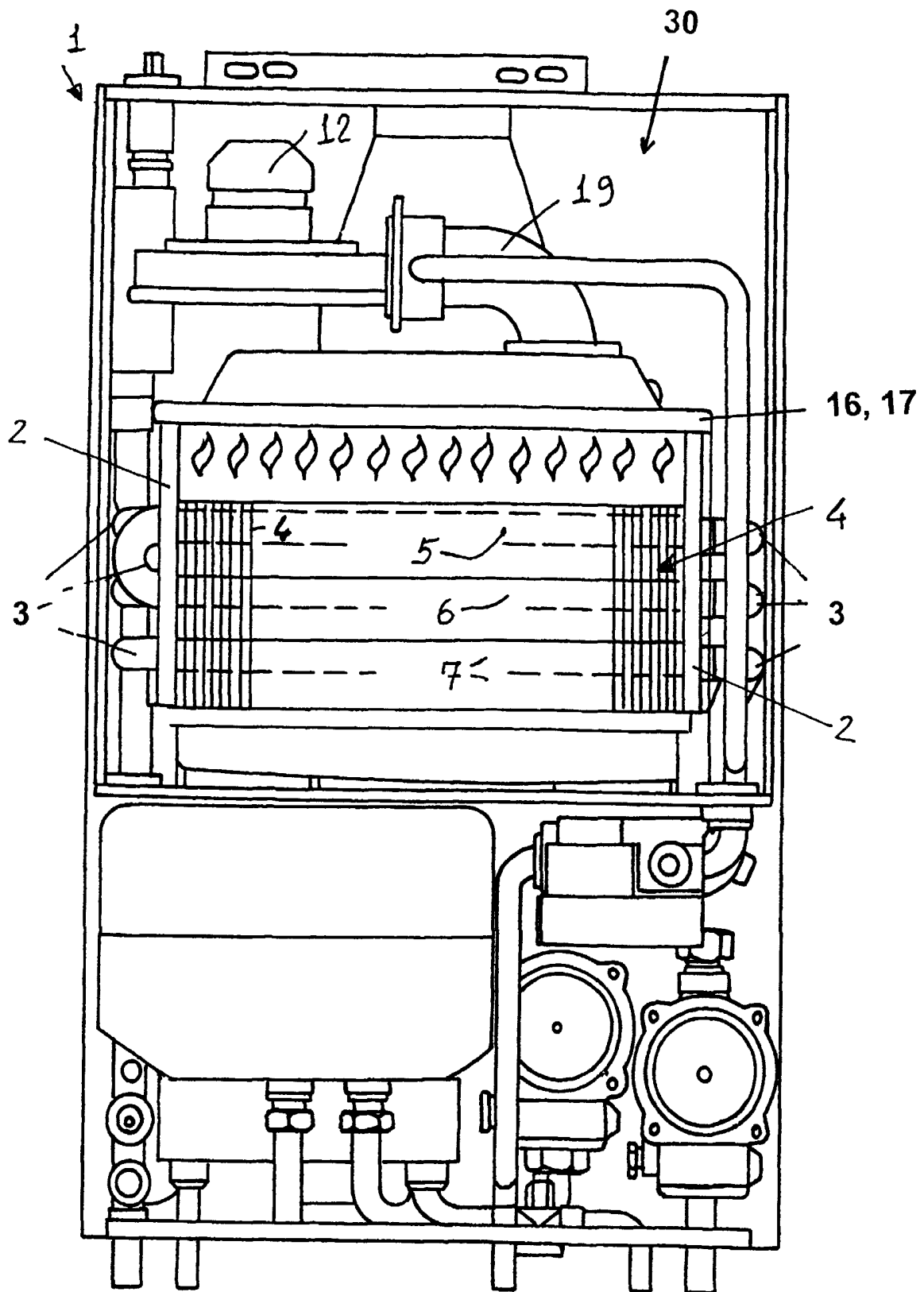


1. ábra



3. ábra





4. ábra