



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 518 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 03282
(22) A bejelentés napja: 1995. 05. 31.
(30) Elsőbbségi adatok:
08/252,707 1994. 06. 02. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 95/07024
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/33956

(51) Int. Cl.⁷

F 22 B 37/10

F 23 M 5/02

(40) A közzététel napja: 1997. 06. 30.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 09. 28.

(72) Feltalálók:

Kubiak, Stephen M., Shrewsbury, Massachusetts
(US)
Nishida, Tatsuo, Chiba (JP)

(73) Szabadalmaz:

Saint-Gobain/Norton Industrial Ceramics Corp.,
Worcester, Massachusetts (US)

(74) Képviseelő:

Csanak Tiborné, S. B. G. & K. Budapesti
Nemzetközi Szabadalmi Iroda, Budapest

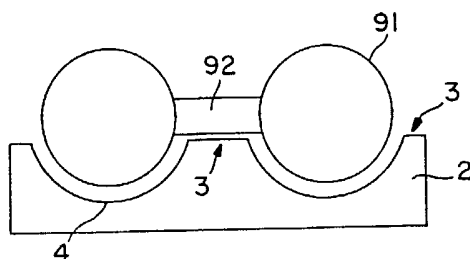
(54)

Hőátadó csőkötegfal-szerkezet és tűzálló csőfalazó blokk, valamint hőátadó tűztérbélelő fal

KIVONAT

A találmány tárgya hőátadó csőkötegfal-szerkezet, amelynek része egy csőfalazó blokk és egy csőköteg, ahol a csőköteg magában foglal több párhuzamos vízcsövet (91), amelyek legalább egy darab, közöttük lévő membránlemez (92) útján egymással össze vannak kapcsolva, a csőfalazó blokknak van egy alapszelvénye, és egymástól csőosztástávolságra lévő, párhuzamos elrendezésű és az alapszelvényből kiálló gerincei (2) vannak, és amelyek közül legalább az egyik gerinc (2) egy membránlemezt (92) megtartó felülettel (3) rendelkezik, amely felülethez (3) a membránlemez (92) van rögzítve, és a gerincek (2) között pedig vízcsöveket (91) befogadó csatornák (4) vannak kialakítva. A találmányra jellemző, hogy a gerinc

(2) felső felületére (3) rögzített membránlemez (92) magassága olyan, hogy a csatorna (4) falai és az azzal párhuzamos elrendezésű vízcsövek (91) között hézag van, és a vízcsövek (91) a csatorna (4) falaitól távolságtartással vannak elrendezve. A találmánynak ugyancsak tárgya tűzálló csőfalazó blokk, ahol a blokkban három darab sorba rendezett, egymástól csőosztástávolságra lévő gerince (2) közül a középső gerinc (2) minimum mintegy 1,27 cm-rel jobban kiáll az alapszelvényből, mint a szélső gerincek (2). A találmány szerint hőátadó tűztérbélelő fal állítható elő a tűzálló csőfalazó blokkokból, oly módon, hogy azok egymás mellé fugával elválasztva vannak beépítve, ahol a fugák szélessége legalább 0,64 cm.



7. ábra

A találmány tárgya hőátadó csőkötegfal-szerkezet, valamint a csőkötegfal-szerkezetben alkalmazható tűzálló csőfalazó blokk, amely a fém vízcsöveket a forró és rendkívül korrozív füstgázoktól védi, ugyanakkor jó hővezetést biztosít. Továbbá a találmányhoz tartozik még a tűzálló csőfalazó blokkból előállított tűztérbélelő fal is.

Kommunáliszemet-égető üzemek tüzelőberendezéseiben szilárd halmazállapotú szemetet és hulladékot égetnek el magas – 1650 K-t is elérő – hőmérsékleten. A szemetégető üzemekben az értékes energia visszanyerése céljából a tűztér közelében elhelyezett fém vízcsövekben vizet áramoltatnak, és azt a magas hőmérséklettel gőzzé alakítják. Ezt az ismert megoldást az 1. ábra jelöléseivel szemléltetve mutatjuk be, ahol a hagyományos gőztermelő kazánok csőkötegfala fém T vízcsövekből és a T vízcsöveket összekötő M membránlemezről álló csőkötegekből van felépítve. A csőkötegekben termelt gőzt villamos generátort hajtó turbinába vezetik. A szemetégető üzemekben azonban gáz-halmazállapotú égéstermékek is keletkeznek, amelyek végül megátadnak a vízcsövekkel, ha hagyják, hogy azok a vízcsövekkel érintkezésbe kerüljenek. Ezért a vízcsövek és a tüzelőberendezés tűztere közé tűzálló védőbélést helyeznek, amely a vízcsöveket megvédi a gáz-halmazállapotú égéstermékek közvetlen támadásától, ugyanakkor engedni, hogy a vízcsövek kellőképp felhevüljenek.

Bár a tűzálló bélések segítenek megvédeni a fém vízcsöveket, használatuk gátolja a tüzelőberendezés tűztérben előállított hő vízcsövekhez áramlását. A kazán hatásfoka szempontjából alapvető, hogy a hőáram maximális legyen. Ha a tűzálló bélés hőátadása nem kielégítő, akkor a bélés tűztér felőli oldala a tervezettnél magasabb hőmérsékletre hevül fel. Nagyobb hőmérsékleten az elégetett tüzelőanyagból származó hamu kezd rátapadni a bélés felületére, és ott szigetelőréteget képez. Ha ez a folyamat egyszer beindul, a réteg egyre jobban vastagodik, és a hőátadás rendkívül lecsökken. Az égési zóna fölött a füstgáz sebessége és hőmérséklete megnő, gyakran a tervezett határértékek fölé, ami a tüzelőberendezésnek a gáz előremenő részeiben korróziós/eróziós károkat okoz. Ezenkívül az egyre vastagodó hamu- és salakréteg esetleg leszakadhat, és az égési zóna rudakból álló rostélyfelületében jelentős károkat okozhat. Ismeretes, hogy a tűzálló bélés hőátadási tényezője fordítva arányos a bélés vastagságával. Például egy 5 cm vastag bélés hőátadási tényezője csak feleakkora, mint egy ugyanolyan felépítésű, de 2,5 cm vastag bélésé. Ezért érthető, hogy az ipar a lehető legvékonyabb bélést részesítené előnyben, és olyan tűzálló anyagokat igényelne, amelyek használatával csökkenteni lehetne a tűzálló réteg vastagságát.

A fém vízcsöveket és a tűzálló bélést gyakran a tüzelőberendezést befogadó épület mennyezetére felfüggesztve szerelik. Mivel a vízcsövek és a tűzálló bélés sokszor akár 30 m magasságot is átfoghat, a felfüggesztett vízcsövek és a tűzálló bélés biztonságtechnikai kérdéseket is felvet. Biztonsági megfontolásokból szintén az lenne kívánatos, hogy a tűzálló védőfal minél vékonyabb legyen.

Az ipar felismerte ugyan, hogy vékony tűzálló védőfalra lenne szükség, de azt is be kellett látnia, hogy a vastagság csökkentése rendszerint a védőfal egyes műszaki jellemzőire negatív hatással van. Konkrétan, ha a vastagságot például nagyon (azaz mintegy 1,2 cm-re) lecsökkentik, akkor a védőfal szilárdsága annyira meggyengül, hogy már nem tud ellenállni a feszültségeknek, amelyekkel a vízcsövek magas hőmérsékleten terhelik. Ezért az ipar rutinszerűen olyan védőfalakat használ, amelyek vastagsága a szelvény legvékonyabb részén is minimum mintegy 2,2 cm és 2,5 cm közötti tartományban van.

A hulladékégető ipar megkísérelt különböző típusú tűzálló szerkezeteket kifejleszteni, amelyekkel a fém vízcsöveket védeni lehet, és amelyek ugyanakkor kiváló hőátadó képességgel bírnak. Az egyik ilyen megoldás „monolit” tűzálló bélés néven ismert. Ezt úgy állítják elő, hogy a helyükre szerelt vízcsövekre közvetlenül kerámiaanyagú „habarcsot” lövellnek. Bizonyos monolit tűzálló bélésekről azonban tudjuk, hogy hővezető képességük és mechanikai szilárdságuk kicsi, és a tapadásuk is problematikus, ami túlzott salaklerakódásra vezethet, így nagy hővezető képességet nem lehet tartani, és romlik a hatásfok.

Egy másik megoldás tűzálló bélésre, amelyet iparszerűen alkalmaznak, az úgynevezett „csőfalazó” burkolólap vagy blokk. A 2. ábrán egy hagyományos csőfalazó blokk látható. A csőfalazó blokk általában négyzet vagy téglalap alakú, tűzálló burkolólap (méretei rendszerint nem haladják meg a következő tartományokat: L hosszúság 20–30 cm; W szélesség 20–30 cm; D vastagság 2,5 cm), amelynek a hátoldala módosítva van, nevezetesen C csatornákkal és R gerincekkel van ellátva, hogy a vízcsövekre jól felfeküdjön. Ezekkel a csőfalazó blokkokkal ugyanúgy falazzák a tűzálló bélésfalat, ahogyan a közönséges téglafalakat szokták, vagyis egy csőfalazó blokkot a helyére raknak, a széleire habarcsot tesznek, majd egy másik blokkot az első blokk fölé vagy mellé raknak. A falazást addig folytatják, amíg a kívánt magasságot el nem érik. A csőfalazó blokkot rendszerint úgy rögzítik a csőkötegehez, hogy egy S töcsavart az M membránlemezhez vagy közvetlenül a vízcsőhöz kapcsolnak, az S töcsavart egy H lyukon, amely a csőfalazó blokk egyik R gerincében van kialakítva, átvezetik, és egy A csavarral megfeszítik (lásd 3. ábra). A csőfalazó blokk csatornái általában nem érintkeznek közvetlenül az általuk beburkolt fém vízcsövekkel. Ellenkezőleg a csatorna és a vízcső egy közbeeső habarcsréteggel (nincs ábrázolva) van egymáshoz kötve. Bár a habarcs jó kötést biztosít a vízcsövek és a csőfalazó blokk között, saját hővezető képessége azonban rossz, ezért gátolja a tüzelőberendezésben előállított hő vízcsövekhez vezetését. A csőfalazó blokkokról összefoglalóan azt lehet mondani, hogy a monolit megoldással szemben előnyösebbek, mert nagy a szilárdságuk, és jobb kötést és nagyobb hővezető képességet biztosítanak.

Ha a hagyományos csőköteg fém vízcsőinek átmérője 7,6 cm, és a vízcsövek középpontjai egymástól 10 cm osztástávolságra vannak, akkor egy darab csőfalazó blokk jellemző hosszúsága mintegy 20 cm, szélessége

mintegy 20 cm és vastagsága 2,5 cm. Ezekkel a méretekkel a csőfalazó blokkok közötti fuga keskeny (mintegy 0,3 cm széles) lesz, így kisebb a valószínűsége, hogy a blokkok között légrések alakulnak ki, amelyek a csőfalazó blokk és a vízcsövek közötti hőáramlást gátolják.

A 4. ábrán szintén ipari körülmények között alkalmazott tűzálló csőfalazó blokkra látható egy megoldás. Ez hasonló a technika állásából ismert, hagyományos megoldáshoz, amelyet fentebb említettünk, eltekintve attól, hogy itt a blokk szélein egy horony fut körbe. A monolit védőfalakkal szemben ez a megoldás rendelkezik a taglalt előnyökkel, de vastagsága minimum 2,5 cm, így rossz a hővezető képessége, és nehéz.

A csőfalazó blokkoknak egy másik iparszerűen használt típusa az úgynevezett félhornyos lapolású blokk. Ennél az eredetileg kényszerkeringtetéses, fluidágyas kazánokban használt megoldásnál (lásd 5. ábra) a szomszédos blokkok kölcsönösen egymásba kapcsolódnak, így apró részecskék (például homokszemek) nem tudnak bekerülni a szomszédos blokkok közötti fugákba. Ugyanakkor a félhornyok kialakítása nagyon költségessé teszi gyártásukat. Ezenkívül az ilyen blokkok jellemzően minimum mintegy 2,2 cm vastagok. Bár ez a jókora vastagság biztosítékot jelent arra nézve, hogy a csőfalazó blokk nem repedezik be, viszont jelentősen csökkenti a tűzálló bélésen keresztüli hővezetést, és nagyon megnöveli a blokk súlyát.

A csőfalazó blokkok hővezető képességének javítására tett erőfeszítések nyomán az US 5,154,139 számú szabadalmi dokumentumban (az úgynevezett „Johnson-féle szabadalom”, amelynek a szabadalmazása a Norton Company) egy olyan csőfalazó blokkot tettek közzé, amely 1,2 cm vastag, és a csatornai bordával vannak ellátva. Amint a 6. ábrán látható, amikor a bordázott csőfalazó blokk rá van helyezve a csőkötegre, a bordák érintkeznek a vízcső falával. A közvetlen érintkezés révén a hő meg tudja kerülni a kisebb hővezető képességű habarcsot, így a blokk hővezető képessége nagyobb, mint más, hagyományos kialakítású csőfalazó blokké. Az szintén javítja a blokk hővezető képességét, hogy viszonylag vékony (konkrétan 1,2 cm vastag). Mindazonáltal a Johnson-féle szabadalom alapján gyártott csőfalazó blokkok ipari körülmények között nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Konkrétan a blokkok kezdtek megrepedezni, mégpedig a 6. ábrán bejelölt X pontnál.

Egy másik ismert megoldást az EP-A-281 863 dokumentum tár fel, de ahol a bordák közötti csatornák szintén érintkeznek a vízcsövekkel, így a csatornák között feszültségfelhalmozódások jöhetnek létre, amely előbb-utóbb itt is a blokkok repedezéséhez vezet.

A találmány célja olyan tűzálló csőfalazó blokk kifejlesztése, amely könnyű, megbízható, és igen jó a hővezető képessége, és kialakítása folytán nem kell számolni a blokkban anyagfeszültség keletkezésével. A találmány kifejlesztése azon alapul, hogy a csőfalazó blokkban a csatornák vájatában lévő vízcsöveket vagy csőkötegeket kiemeljük, hogy azok ne érintkezzenek a csatorna falával, és nem keletkezzen bennük hőfeszültség.

A feladatot oly módon oldjuk meg, hogy a csőfalazó blokkban a csatornákkal párhuzamosan futó gerinc-re egy membránt helyezünk, amely a vízcsöveket vagy csőkötegeket a csatorna falától távolságtartással megtartja. Tehát a csatorna fala így nem érintkezik a vízcső falával, közöttük hézag van.

A kitűzött célnak megfelelően a találmány szerinti hőátadó csőkötegfal-szerkezet, amelynek része egy csőfalazó blokk és egy csőköteg, ahol a csőköteg magában foglal több párhuzamos vízcsövet, amelyek legalább egy darab közöttük lévő membránlemez útján egymással össze vannak kapcsolva, a csőfalazó blokknak van egy alapszelvénye, és egymástól csőosztástávolságra lévő, párhuzamos elrendezésű és az alapszelvényből kiálló gerincei vannak, és amelyek közül legalább az egyik gerinc egy membránlemezt megtartó felülettel rendelkezik, amely felülethez a membránlemez van rögzítve, a gerincek között pedig vízcsöveket befogadó csatornák vannak oly módon kialakítva, hogy a gerinc felső felületére rögzített membránlemez magassága olyan, hogy a csatorna falai és az azzal párhuzamos elrendezésű vízcsövek között hézag van, és a vízcsövek a csatorna falaitól távolságtartással vannak elrendezve.

A találmány egy másik ismértve szerint a gerincek az alapszelvény teljes hosszúságára kiterjednek, vagy pedig egy további ismértve szerint a gerincek az alapszelvény teljes hosszúságának mintegy 50%-ánál rövidebbek.

A csőkötegfal-szerkezet egyik előnyös kialakítása szerint a membránlemez a gerinc felületéhez a membránlemezről kiálló kötőelemmel, például töcsavarral van rögzítve, amely a gerinc felületétől kiinduló és a csőfalazó blokkon átmenő lyukba van helyezve.

Egy további előnyös kialakítás szerint a csőfalazó blokkban a töcsavarnál lévő lyuk egy zárólappal van lefedve, továbbá van egy kerámiaanyagú hüvelye, amely a töcsavart körülveszi.

A csőkötegfal-szerkezet egy másik előnyös kialakításánál a vízcsövek és a csatornák között mintegy 0,3 cm és 1 cm közötti tartományba eső hézag van, valamint a csőfalazó blokk alapszelvényének vastagsága mintegy 1,6 cm és 1,9 cm közötti tartományban van.

A találmány szerinti csőkötegfal-szerkezetnél a csőosztástávolságra lévő gerincek közül az, amelyikhez a membránlemez rögzítve van, jobban kiáll az alapszelvényből, mint a többi gerinc. Előnyös, ha a vízcsövek és a csatornák között mintegy 0,32 cm és 0,95 cm közötti tartományba eső hézag van.

Egy másik találmányunkat képező tűzálló csőfalazó blokk esetében, amely csőfalazó blokknak egy alapszelvénye van, és az alapszelvényből kiálló, egymással párhuzamosan és csőosztástávolságra elrendezett gerincei vannak, és amelyek közül legalább egy gerinc felülete egy membránlemezt megtartó felületet képez, amely felülethez a membránlemez rögzítve van, a gerincek között pedig csőköteget befogadó csatornák vannak oly módon kialakítva, hogy három darab, sorba rendezett, egymástól csőosztástávolságra lévő gerince van, amelyek közül a középső gerinc a két szélső gerincnél legalább mintegy 1,27 cm-rel jobban kiáll az alapszelvényből.

A csatornák profilja előnyösen félkör alakú.

A találmány szerinti tűzálló csőfalazó blokk egyik előnyös megvalósításánál a gerincek az alapszelvény teljes hosszúságára kiterjednek, egy másik megvalósításnál pedig a gerincek az alapszelvény teljes hosszúságának mintegy 50%-ánál rövidebbek.

A csőfalazó blokkra jellemző, hogy van egy, a középső gerincben kialakított lyuka, amely a gerinc lényegében véve vízszintes felületétől indul ki, és a csőfalazó blokk alapszelvényén átmegy. Az alapszelvény vastagsága előnyösen mintegy 1,27 cm és 2,54 cm közötti tartományban van, vagy pedig egy másik előnyös megvalósítás szerint mintegy 1,6 cm és 1,9 cm közötti tartományban van.

Végül a találmányunk tárgyát képezi egy hőátadó tűztérbélelő fal is, a fentebb említett tűzálló csőfalazó blokkból van előállítva oly módon, hogy a csőfalazó blokkok téglatest alakúak, és egymás mellé fugával elválasztva vannak beépítve, ahol a fugák szélessége legalább 0,64 cm.

A továbbiakban a találmányt összehasonlítva az ismert megoldásokkal, előnyös kiviteli alakok kapcsán rajzok alapján ismertetjük közelebbről. A mellékelt rajzokon az

1. ábra egy hagyományos csőköteg perspektivikus rajza; a
2. ábra egy, a technika állásából ismert másik csőfalazó blokk perspektivikus rajza; a
3. ábra egy hagyományos csőfalazó blokkhoz erősített csőköteg oldalnézete; a
4. ábra egy, a technika állásából ismert megoldás perspektivikus rajza; az
5. ábra egy másik, a technika állásából ismert, félhormos lapolású blokk perspektivikus rajza; a
6. ábra a technika állásából ismert Johnson-féle szabadalom oldalnézete; a
7. ábra a találmány szerinti csőfalazó blokk egyik kiviteli alakja oldalnézetben; a
8. ábra a találmány egyik kiviteli alakjának oldalnézete egy kitört részlettel (a csőfalazó blokk egy csőköteghez van erősítve); a
9. ábra a találmány egy másik kiviteli alakja oldalnézetben, kitörésben ábrázolt kötőelemmel; végül a
10. ábra a találmány egy további kiviteli alakjának perspektivikus rajza (ahol a középső gerinc a csőfalazó blokk teljes hosszúságánál rövidebb).

Anélkül, hogy túlságosan belemennénk elméleti kérdésekbe, nézetünk szerint a Johnson-féle szabadalom tömeggyártású alakjainak a hiányosságai a csőfalazó blokk és a fém vízcsövek közötti érintkezési pontoknál fellépő feszültséggyűjtő hatásokra vezethetők vissza. A csőfalazó blokk középső gerincét annyira megmagasítva, hogy a csőköteg csak a középső gerincre üljön fel (mialatt a csőfalazó blokk és a fém vízcsövek közötti közvetlen érintkezés megszűnik), meglepő módon azt találtuk, hogy a fenti hiányosságok elmaradnak, amennyiben a csőfalazó blokk vastagsága 1,9 cm.

Az ismertetést a 8. ábrával folytatjuk. Miután a csőfalazó 50 blokkot a 60 csőkötegre ráfektetik, a 60 csőköteg 62 membránlemezét a középső 2 gerinc vízszintes 3 felületéhez rögzítik, azaz a 60 csőköteg 63 tőcsavarját a középső 2 gerincben számára kialakított 5 lyukon átvezetik. Tekintve, hogy a középső 2 gerinc magassága (ami definíciószerűen a vízszintes 3 felületétől a csőfalazó 50 blokk homloklapjáig terjedő méret) nagyobb, mint a csőfalazó 50 blokk vastagságának és a 61 vízcső sugarának összege, a 61 vízcsövek nem tudnak közvetlenül érintkezni a 4 csatornákkal. A 61 vízcsövek és a 4 csatornák közötti hézag előnyösen 0,3 cm és 0,9 cm közötti tartományba esik. Miután a 63 tőcsavart meghúzták, a csőfalazó 50 blokk habarccsal (nincs ábrázolva) kitöltött 4 csatornáit a 60 csőkötegnek kényszerítik, megszüntetve ezzel a légzárványokat. A habarcs szoros érintkezést biztosít a csőfalazó 50 blokk és a 60 csőköteg között akkor is, ha a kötőelem – vagyis a 63 tőcsavar – hosszabb üzemidő során esetleg korrodálódik.

Bár a csőfalazó 50 blokkmérete függ a végfelhasználástól és a tüzelőberendezésben alkalmazott 61 vízcső méretétől, amelyhez a csőfalazó 50 blokkot felhasználják, az egyes csőfalazó 50 blokkok méretei általában a következők: 15 cm és 30 cm közötti szélesség, 15 cm és 30 cm közötti hosszúság és 1,6 cm és 1,9 cm közötti vastagság. Ugyanakkor bizonyos alkalmazások esetén, ahol a csőköteg vízcsőinek átmérője 7,6 cm, és a vízcsövek középpontjai egymástól 10 cm osztástávolságra vannak, a csőfalazó blokk homloklapja csak mintegy 19,6 cm × 19,6 cm méretű. Ismét kerülve az elméleti fejtegetéseket, számításaink szerint 20 cm × 20 cm méretű kialakítás esetén a csőfalazó blokkok között 0,3 cm széles fuga jön létre, amely nem biztosít elég teret a blokkok hőtágulása számára, így a blokkok hajlamosak idő előtti megrepedésre. A lecsökkentett méretekkal, amelyekkel a blokkok közötti fuga 0,6 cm-re adódik, úgy véljük, hogy a találmány szerinti csőfalazó blokkokra ható feszültség még kisebb lesz. A csőfalazó 50 blokkok 65 vastagsága jellemzően mintegy 1,3 cm és 2,5 cm közötti tartományban, és előnyösen mintegy 1,3 cm és 1,9 cm közötti tartományban van. Véleményünk szerint ezzel a lecsökkentett vastagsággal a hagyományos, 2,5 cm vastag csőfalazó blokkhoz képest hozzávetőleg 33%-kal nő a hővezetés. A méretek csökkentésével a csőfalazó blokk súlya is csökken. Az egyik kiviteli alak esetén, amelynél a 19,6 cm × 19,6 cm × 1,9 cm méretű csőfalazó blokk anyaga lényegében véve oxinitrid- vagy nitridkötésű szilícium-karbid, a csőfalazó blokk súlya csak mintegy 28,9 N.

Egyes kiviteli alakok esetében, amelyeknek három darab, egymástól osztástávolságra lévő gerince van, a középső gerinc jobban kiáll, mint a szélső gerincek. A középső gerinc jellemzően mintegy 1,3 cm és 2,5 cm közötti tartományba eső értékkel magasabb, mint az oldalsó gerincek.

Az elsődleges tűztérben (vagy első égési szakaszban), ahová a csőfalazó blokkok be vannak építve, a létrehozott extrém magas hőmérsékletek miatt a csőfalazó blokk anyaga jellemzően szilícium-karbid, előnyösen

oxinitrid-, nitrid- vagy oxidkötésű szilícium-karbid. Ugyanakkor más, alkalmas tűzálló anyagokat – például alumínium-oxidot, cirkóniumot vagy szenet – is lehet alkalmazni. Magán a tűzálló anyagon kívül a csőfalazó blokkok még igen jó hővezető képességű kötőanyaggal is be vannak hálózva. Egy előnyös összetételű csőfalazó blokk mintegy 80–95%-ban szilícium-karbidot és mintegy 5–20%-ban kötőanyagot – például nitrid- vagy oxidalapú kötőanyagot – tartalmaz.

Példaképpen említhető tűzálló anyagok, amelyek előnyösen használhatók a csőfalazó blokkok előállítására, a CN–163, CN–183, CN–127 vagy CN–101 jelű anyagok, a Norton Company (Worcester, Massachusetts) termékei.

A felsorolt tűzálló anyagok mindegyike oxidációálló, nagy szilárdságú és kopásálló. Fő összetevőjük a szilícium-karbid, de kisebb százalékban tartalmaznak szilícium-oxidot, vas-oxidot, alumínium-oxidot és egyéb oxidokat. Összetételük függvényében különbség van közöttük kémiai és metallurgiai tulajdonságaikban, például törésszilárdságukban, hővezető képességükben, hőtágulási és rugalmassági tulajdonságaikban, elektromos ellenállásukban, sűrűségükben, porozitásukban és így tovább. A CN–127 jelű erősen fénylő anyag, és inkább alacsonyabb hőmérsékleten alkalmazták, mivel ott még jó a hővezető képessége, míg magasabb hőmérsékleten előnyben részesítik a CN–101 jelű anyagot. (Például a CN–127 jelű anyag hővezetése 1149 °C-on 12,7 W/mK, és a CN–101 jelű anyag esetében ugyanezen hőfokon 14,4 W/mK). A CN–163 jelű anyag 13%-ban tartalmaz kötött szilícium-oxid-nitrátot, és a CN–183 jelű anyagban a 78% szilícium-karbid mellett 20% kötött szilíciumnitrát van. Ez utóbbi anyag kiváló oxidációállósággal rendelkezik, amely előnyös alumíniumkohászati eljárásoknál. A CN–163 jelű anyag is jó oxidációálló tulajdonságú, és mellette még igen jó a kopás- és erózióállósága, különösen előnyös tűzálló téglák előállítására.

Bármelyik hagyományos technológiát, amelyet csőfalazó blokkok gyártására általában használnak, használni lehet a találmány szerinti csőfalazó blokkok előállítására is. Előnyös kiviteli alakok esetén szárazsajtóba szilícium-karbid-örleményt és kötőanyagokat töltenek, amiből nyersdarabot sajtolnak. Utána a nyersdarabot szárítják, majd oxigén- és nitrogénatmoszférájú alagút-kemencében kiegészítve előállítják az égetett, tűzálló csőfalazó blokkot.

A találmány szerinti csőfalazó blokkhoz bármilyen alkalmas összetételű, tűzálló habarcs használható. Előnyös az olyan keverék, amelynek nagy a hővezető képessége, és a csőfalazó blokk és a vízcsövek között jó hőátadást biztosít. Alkalmas összetételű habarcsok általában szilícium-karbid-alapúak, és ezenkívül még kötőanyagot is tartalmaznak, amely mind a csőfalazó blokkhoz, mind a fém vízcsövekhez nagyon jól tapad. Előnyös kiviteli alakok esetén a habarcsban réz és szilícium-karbid van. Még előnyösebben a habarcs anyaga MC–1015 jelű anyag, amely réztartalmú habarcs, és a Norton Company (Worcester, Massachusetts) terméke.

Bár az ábrákon nem tüntettük fel, de a csőköteg szomszédos részeire további csőfalazó blokkok helyezve. Általában – a kazán méretétől függően – egymás alá, fölé és mindkét oldalon egymás mellé is helyeznek csőfalazó blokkokat, hogy az elsődleges tűztérben lévő vízcsövek java részét lefedjék, és megfelelő védelmet biztosítsanak nekik. Hagyományos kommunális-szemét-égető üzemben rendszerint az összes vízcsövet, amelyek az égéstermékek állagrontó hatásának ki vannak téve, lefedik csőfalazó blokkokkal.

A találmány egyes kiviteli alakjai esetén a 63 töcsavar, amellyel a csőfalazó 50 blokk a 60 csőköteghez van erősítve, egy kerámiaanyagú 10 hüvellyel körül van véve, továbbá a csőfalazó 50 blokkban lévő 5 lyuk, amely a 63 töcsavart befogadja, 11 zárólappal le van fedve (lásd 9. ábra). Véleményünk szerint ezek a módosítások relatíve hidegen tartják a 63 töcsavart, ami késlelteti a korrodálódásukat.

Bizonyos kiviteli alakok esetén a csőfalazó blokk kialakító 20 gerince nem nyúlik végig a csőfalazó blokk teljes hosszúságában, hanem csupán az 5 lyuk tájékára korlátozódik (lásd 10. ábra). Nézetünk szerint ezzel a megoldással hatásosan csökkenteni lehet a csőfalazó blokkokra ható feszültséget nagyméretű tüzelőberendezésekben, ahol a hosszú vízcsövek nagy hőtágulása axiálisan egyenlőtlen eloszlású erőt gyakorol a csőfalazó blokkokra. Egyes kiviteli alakok esetén a gerincek a csőfalazó blokk alapszelvénye teljes hosszúságának mintegy 50%-ánál rövidebbek.

Más kiviteli alakok esetén a hagyományos csőfalazó blokkokból kialakított tűzálló bélést módosítani lehet úgy, hogy a hagyományos csőfalazó blokk középső gerincének a vízszintes felületére tűzálló csíkot helyeznek; ennek jellemző mérete mintegy 1,3 cm × 16,5 cm × 1,6 cm. Azt találtuk, hogy ezzel a megoldással a tűzálló csőfalazó blokkot szintén el lehet kissé emelni a vízcsövek felületétől, amivel minimálisra csökkennek a nagy feszültségek, amelyeket a vízcsövek számottevő hőtágulása okoz, és így a csőfalazó blokkokból kialakított tűzálló bélés élettartama nő.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Hőátadó csőköteggel-szerkezet, amelynek része egy csőfalazó blokk és egy csőköteg, ahol a csőköteg magában foglal több párhuzamos vízcsövet, amelyek legalább egy darab közöttük lévő membránlemez útján egymással össze vannak kapcsolva, a csőfalazó blokknak van egy alapszelvénye, és egymástól csőosztástávolságra lévő, párhuzamos elrendezésű és az alapszelvényből kiálló gerincei vannak, és amelyek közül legalább az egyik gerinc egy membránlemezt megtartó felülettel rendelkezik, amely felülethez a membránlemez van rögzítve, és a gerincek között pedig vízcsöveket befogadó csatornák vannak kialakítva, *azzal jellemezve*, hogy a gerinc (2, 20) felső felületére (3) rögzített membránlemez (62, 92) magassága olyan, hogy a csatorna (4) falai és az azzal párhuzamos elrendezésű vízcsövek (61, 91) között hézag van, és a vízcsövek

(61, 91) a csatorna (4) falaitól távolságtartással vannak elrendezve.

2. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a gerincek (2) az alapszelvény teljes hosszúságára kiterjednek.

3. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a gerincek (20) az alapszelvény teljes hosszúságának mintegy 50%-ánál rövidebbek.

4. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a membránlemez (62, 92) a gerinc (2) felületéhez (3) a membránlemezről (62, 92) kiálló kötőelemmel, például töcsavarral (63) van rögzítve, amely a gerinc (2) felületétől (3) kiinduló és a csőfalazó blokkon (50) átmenő lyukba (5) van helyezve.

5. A 4. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy van egy, a csőfalazó blokk (50) alapszelvényénél a lyukat (5) lefedő zárólapja (11).

6. A 4. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az átmenőlyukba (5) egy kerámia-anyagú hüvely (10) van helyezve, amely a töcsavart (63) körülveszi.

7. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a vízcsövek (61, 91) és a csatornák (4) között mintegy 0,3 cm és 1 cm közötti tartományba eső hézag van.

8. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a csőfalazó blokk (50) alapszelvényének vastagsága (65) mintegy 1,6 cm és 1,9 cm közötti tartományban van.

9. Az 1. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az egymástól csőosztástávolságra lévő gerincek (2, 20) közül az, amelyikhez a membránlemez (62) rögzítve van, jobban kiáll az alapszelvényből, mint a többi gerinc (2, 20).

10. A 9. igénypont szerinti csőkötegfal-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a vízcsövek (61) és a csatornák (4) között mintegy 0,32 cm és 0,95 cm közötti tartományba eső hézag van.

11. Tűzálló csőfalazó blokk, amely csőfalazó blokknak egy alapszelvénye van, és az alapszelvényből kiálló, egymással párhuzamosan és csőosztástávolságra elrendezett gerincei vannak, és amely gerincek közül leg-

alább egy gerinc felülete egy membránlemez megtartó felületet képez, amely felülethez a membránlemez rögzítve van, a gerincek között pedig csőköteget befogadó csatornák vannak kialakítva, *azzal jellemezve*, hogy három darab sorba rendezett, egymástól csőosztástávolságra lévő gerince (2, 20) van, amelyek közül a középső gerinc (20) a két szélső gerincnél (2) legalább mintegy 1,27 cm-rel jobban kiáll az alapszelvényből.

12. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy a csatornák (4) profilja félkör alakú.

13. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy a gerincek (2) az alapszelvény teljes hosszúságára kiterjednek.

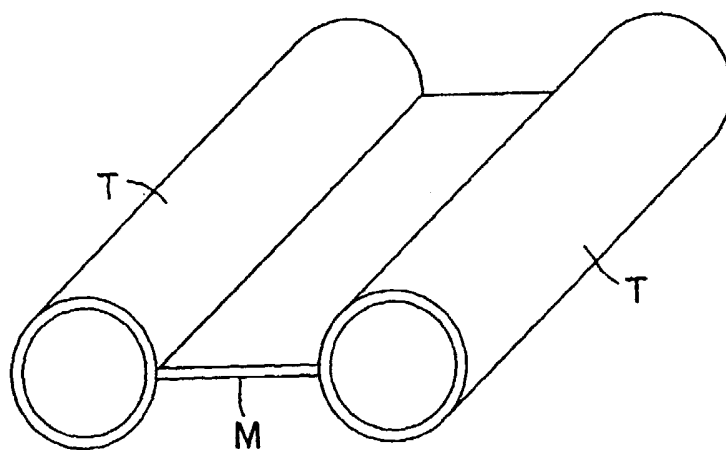
14. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy a gerincek (20) az alapszelvény teljes hosszúságának mintegy 50%-ánál rövidebbek.

15. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy van egy, a középső gerincben (20) kialakított lyuka (5), amely a gerinc (2, 20) lényegében véve vízszintes felületétől (3) indul ki, és a csőfalazó blokk (50) alapszelvényén átme-
20

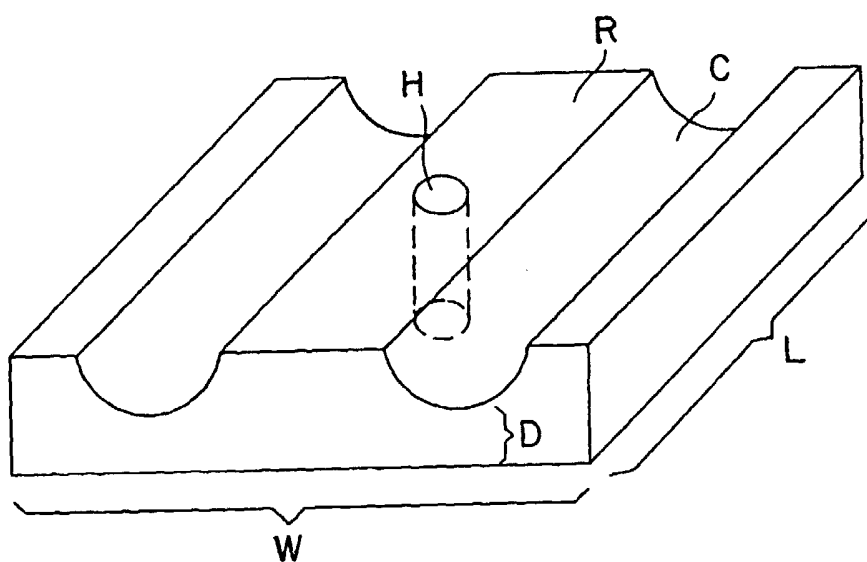
16. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy az alapszelvény vastagsága (65) mintegy 1,27 cm és 2,54 cm közötti tartományban van.

17. A 11. igénypont szerinti csőfalazó blokk, *azzal jellemezve*, hogy az alapszelvény vastagsága (65) mintegy 1,6 cm és 1,9 cm közötti tartományban van.

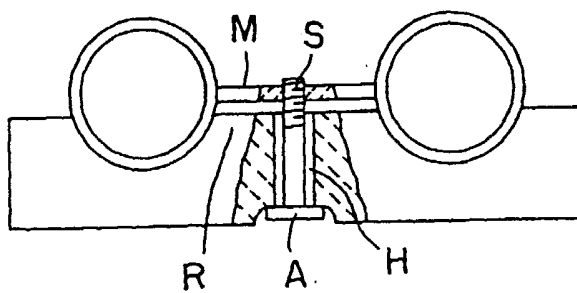
18. Hőátadó tűztérbélelő fal a 11. igénypont szerinti tűzálló csőfalazó blokkokból előállítva, amely csőfalazó blokknak alapszelvénye van, és az alapszelvényből kiálló, egymással párhuzamosan és csőosztástávolságra elrendezett gerincei vannak, és amely gerincek közül legalább egy gerinc felülete egy membránlemez megtartó felületet képez, amely felülethez a membránlemez rögzítve van, a gerincek között pedig csőköteget körülvevő csatornák vannak kialakítva, és ahol három darab sorba rendezett, egymástól csőosztástávolságra lévő gerincek közül a középső gerinc a két szélső gerincnél jobban kiáll az alapszelvényből, *azzal jellemezve*, hogy a csőfalazó blokkok (50) téglatest alakúak, és egymás mellé fugával elválasztva vannak beépítve, ahol a fugák szélessége legalább 0,64 cm.
30
35
40



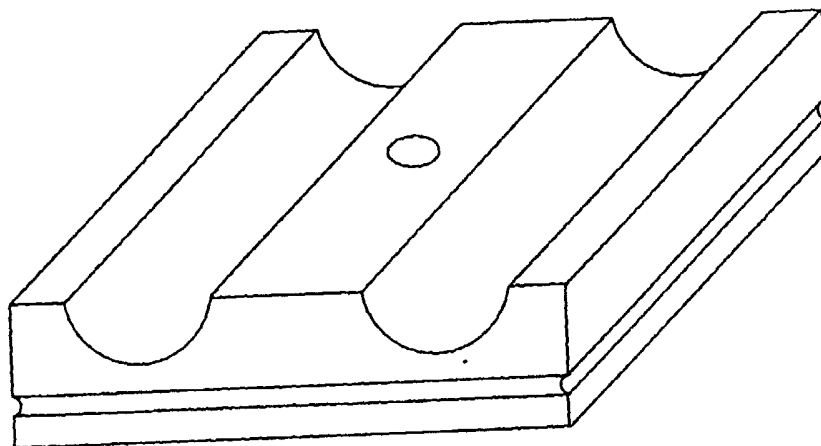
1. ábra



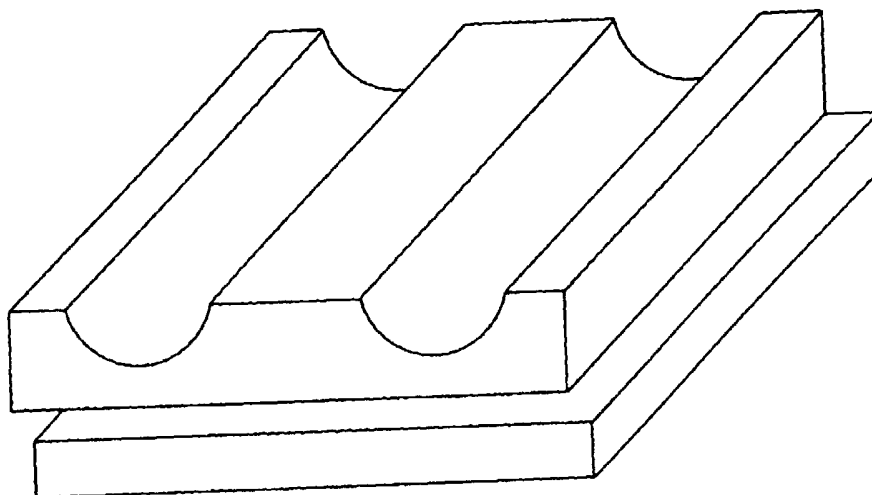
2. ábra



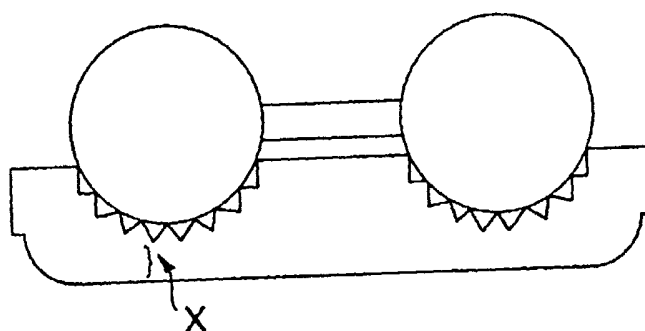
3. ábra



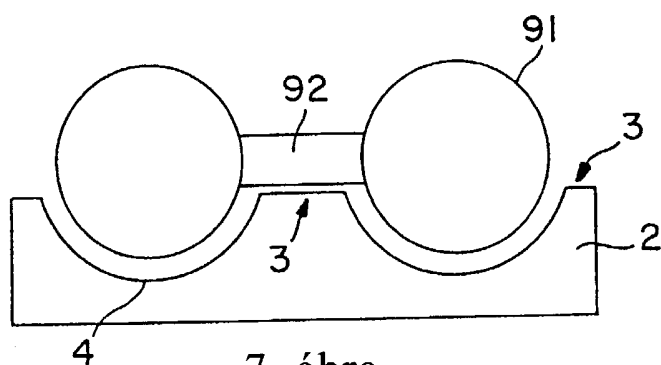
4. ábra



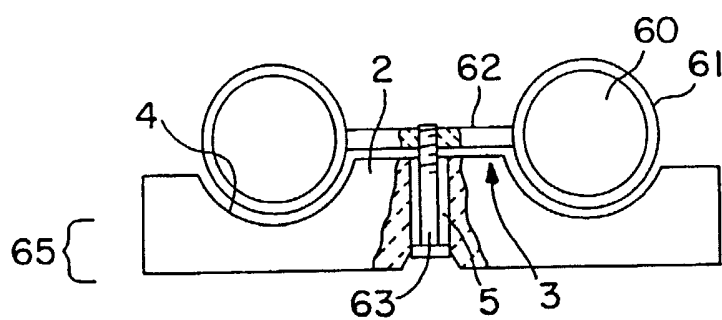
5. ábra



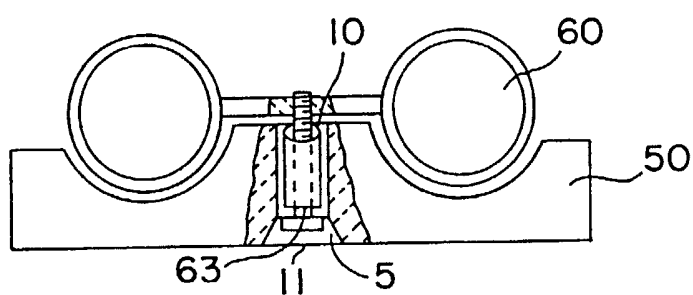
6. ábra



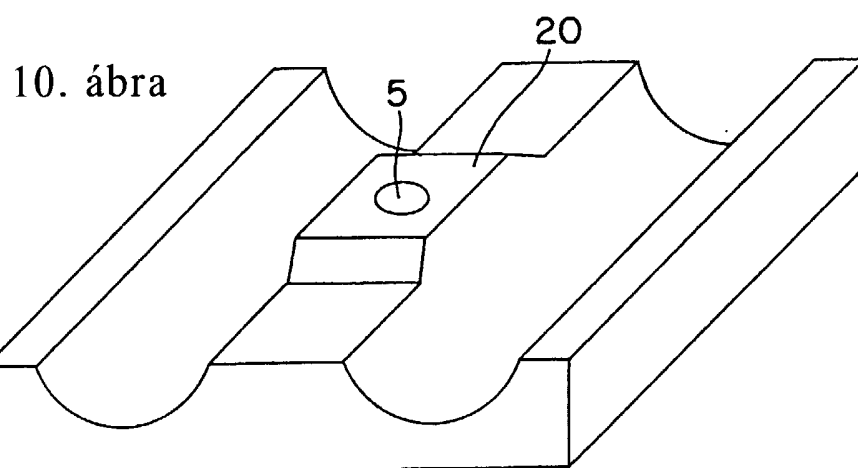
7. ábra



8. ábra



9. ábra



10. ábra