

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

207 973 B

(21) A bejelentés száma: 3277/88
(22) A bejelentés napja: 1988. 04. 28.
(30) Elsőbbségi adatok:
87/1933 1987. 04. 30. FI
88/1135 1988. 03. 10. FI
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/FI 88/00064
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 88/08411

(51) Int. Cl.⁵

C 03 B 5/12

(40) A közzététel napja: 1991. 11. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 07. 28. SZKV 93/07

(72) Feltaláló:

Lauren, Henning John-Emil, Parainen (FI)

(73) Szabadalmas:

Oy Partek AB, Parainen (FI)

(74) Képviselő:

Danubia Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

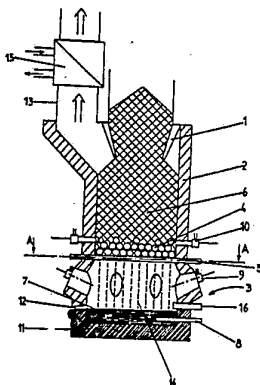
(54)

Olvasztókemence

(57) KIVONAT

A találmány tárgya olvasztókemence ásványi gyapot gyártására alkalmas olvadék előállítására. A találmány szerinti olvasztókemence nyersanyagot (6), előmelegítő és megömlesztő aknát (2), az akna (2) fenékrészénél elrendezett vízhűtéses rostélyt (5), valamint a rostélyon (5) elrendezett és a nyersanyagot (6) hordozó kerámia töltőtesteket (4) tartalmaz. Az akna (2) alatt égőtér (3) van kialakítva, amelynek fenékrésze

(11) az aknából (2) lecsöpögő olvadékot (14) olvadék-fürdővé (7) gyűjti össze. A fenékrész (11) az olvadék lecsapolására szolgáló csapolónyílással (12) van ellátva. Az égőtérben (3) legalább egy főégő (9) van elrendezve. A rostély (5) fölött segédégők (10) vannak elrendezve. Az égőtér (3) fenékfelülete nagyobb, előnyösen 20–400%-kal haladja meg az akna (2) keresztmetszetét.



1. ábra

A találmány tárgya olvasztókemence ásványgyapot gyártására alkalmas olvadék előállításához.

Ásványgyapot gyártásához szilícium és fénoxid vagy karbonát ásványokat és/vagy salakot alkalmaznak nyersanyagként. A nyersanyagot olvasztókemencében megömlesztik és az olvadékot szálképző egységbe továbbítják, amely az ásványolvadékot szálakká alakítja. A szálképzés során kötőanyagot adagolnak, amely hőkezelés során a szálakat egymáshoz rögzíti annak érdekében, hogy formatartó terméket tudjanak előállítani. A termék jó minőségének elérése érdekében lényeges, hogy az ömlesztés egyenletes legyen és az ömledék viszkozitása, valamint az olvasztókemencéből a szálképző egységbe való átömlése állandó értékű legyen.

Olvasztókemenceként leginkább a vízzel hűtött, kupolával ellátott körkemencét alkalmazzák, amelybe ásványi nyersanyag és koks keverékét töltik. A kupolás körkemence égéslevegő bevezető nyílással van ellátva, ahol szokásosan 500 °C-ra hevített égéslevegőt bocsátanak be. Nyersanyagként bazalt vagy diabázis típusú követ alkalmazva, az olvadási hőmérséklet mintegy 1200 °C. Az olvadékot az olvasztókemencében túlhevítik és az az olvasztókemencéből mintegy 1450 °C-on folyik ki. Az ásványi nyersanyaggal elkevert koksznak köszönhetően, a kupolás körkemencében az olvadás redukáló atmoszférában történik. A kibocsátott égési gázok ezért tipikusan 8–10% elégtelen szénmonoxidot (CO) és kis mennyiségű hidrogén-szulfidot (H₂S), valamint kén-dioxidot (SO₂) tartalmaznak.

Ezen kupolás körkemencék legnagyobb hiányossága abban van, hogy környezetvédelmi okokból a legtöbb esetben gáztisztítókkal kell ellátni azokat, amelyek leválasztják a port és utóégetést valósítanak meg az égéstermékekben, továbbá egyúttal megvalósítják az égéslevegő előmelegítését. Az ilyen gáztisztító és utóégető berendezés általában véve bonyolultabb és költségesebb, mint maga az olvasztásra használatos kupolás körkemence. A koksszal töltött kupolás körkemence redukáló atmoszférájának további hiányossága, hogy a nyersanyagban jelen lévő vasoxid fémes vassá redukálódik, aminek következtében a kemencét el kell látni a vas lecsapolására alkalmas csapolószerkezettel. A vas lecsapolása minden négy órában esedékes, amikor is a termelést mintegy 15 perc időtartamra le kell állítani.

Ismeretesekek továbbá olyan kupolás körkemencék, amelyek energiatakarékossági célból járulékos földgáz-tüzeléssel vannak ellátva, ami által a koks 25–30%-át gáz alakú tüzelőanyag helyettesíti. Mindazonáltal a tökéletlen égés által okozott problémák fennmaradnak, ami megköveteli az utóégetés megvalósítását, az égésgáz tisztítását, valamint a vas lecsapolását, és ez pedig ebben az esetben is megszakítást okoz a folyamatos gyártásban.

Ismeretesekek továbbá villamos fűtéssel ellátott olvasztókemencék, ahol is az energiát három grafit-elektroda szolgáltatja, amelyeket 150–200 V feszültségű és 10 000–20 000 A erősségű váltóárammal táplálnak. Az elektromos olvasztókemencéből a kibocsátott gáz általában véve olyan kevés, hogy nem szükséges annak tisztítása. Ez környezetvédelmi szempontból

előnyt jelent, azonban az elektromos kemencének az is előnye még, hogy lehetővé teszi a nyersanyag szabaddal megválasztását (finoman elosztva), továbbá alkalmazásával az olvadék csapolása és hőmérséklete egyenletesebbé válik a kupolás körkemencéhez viszonyítva. Mindazonáltal az elektromos olvasztókemencének az a hiányossága, hogy ára a gáztisztítóval ellátott kupolás körkemence árának mintegy négyszerese, továbbá hogy viszonylag nagy feldolgozottságú és költséges energiahordozót igényel.

Ezen túlmenően alkalmaznak még gázzal vagy olajjal fűtött ömlesztőtartályokat, hasonlóan az üvegiparban alkalmazott olvasztókemencékhez, adott esetben kiegészítve molibdén elektródákkal, amelyek további 5–10% mennyiségű energiát táplálnak be. A gázzal fűtött tartályok beruházási költsége valamivel meghaladja a tartályos típusú elektromos olvasztókemence beruházási költségét, és ugyanakkora kapacitáshoz mintegy kétszer akkora az olvadékfürdő felülete. A gáz és az olaj alkalmazásának előnye könnyű beszerezhetőségükben van, azonban a gázzal vagy olajjal fűtött, tartályként kialakított olvasztókemencéknek jelentős hiányossága, hogy béléjük élettartama csak három-négy év és felújításuk költségei az új beruházás költségeinek mintegy 30–40%-át teszik ki.

Valamennyi fent ismertetett olvasztókemence típusnak megvan a saját előnyös tulajdonsága és hiányossága és ezért egyik sem tekinthető ideálisnak, azonban környezetvédelmi okokból (főleg a kén-tartalom miatt) az utóbbi időben egyre inkább terjed az elektromosan vagy gázzal fűtött olvasztókemencék alkalmazása.

Amint említettük, az utóbbi típusú olvasztókemencéknek az a hiányossága, hogy lényegesen költségeesebbek, mint a füstgáz tisztító berendezésekkel ellátott kupolás körkemencék és ráadásul még kevésbé rugalmasan alkalmazhatók megszakított üzemeléshez, például hétvégeken, vagy egy és két műszakos üzemben. A kupolás körkemencében csak néhány száz kg olvadék van a fenékrészen, szemben a tartályos kemencékkel, amelyekben az olvadék mennyisége néhány tíz tonna. Következésképpen a kupolás körkemence jelentős üzemidő veszteség nélkül kiüríthető és a termelés leállítható. Hasonlóképpen a kupolás körkemence igen gyorsan beindítható, mintegy egy-két órnyi idő, szokásosan körülbelül egy óra idő alatt. Ezzel szemben a tartályos olvasztókemencék beindítása mintegy egy-három napot vesz igénybe, ami mutatja, hogy megszakított üzemeltetéshez nem alkalmazhatók megfelelő rugalmassággal.

Többek között a GB 1 326 884 lajstromszámú szabadalmi leírás gázzal fűtött kupolás körkemencét ismertet vasolvasztáshoz, ahol is a megömlesztés egy aknában történik, amelynek fenékrésze vízzel hűtött rácsot tartalmaz. Ez a rács tartja, illetve hordozza a megömlesztendő vas nyersanyagot, továbbá itt van elhelyezve egy kerámiával kevert, grafitból kialakított töltőtestekből képzett ágy, amely lassan elolvadva összekeveredik a megömlött salakkal és ezzel egyidejűleg karburizálja a vasolvadékot. Az ilyen típusú kemencéből nyert vasolvadék hőmérséklete mintegy

1350 °C, amelyet a megfelelő öntési hőmérsékletre meg kell növelni és ezt általában véve egy külön indukciós kemencében valósítják meg.

A találmánnyal célunk ásványgyapot gyártására alkalmas ömledék előállítására szolgáló olvasztókemence létrehozása, amelynek révén az ásvány megömlesztésére alkalmas olvasztókemencék hiányosságai kiküszöbölhetők. Következésképpen a találmány révén megoldandó feladat egy olyan olvasztókemence kialakítása, amely nem káros a környezetre, egyenletes csapolási sebességet és hőmérsékletet valósít meg, amely megegyezik a végső feldolgozási hőmérséklettel, ezzel egy időben a berendezés beruházási költségei viszonylag alacsonyak, és alkalmas megszakított üzemeltetésre is.

A kitűzött célt a találmány értelmében olyan olvasztókemence kialakításával oldottuk meg, amely ásványi gyapot előállítására szolgáló nyersanyagot előmelegítő és megömlesztő aknát, az akna fenékrészén elrendezett és vízzel hűtött rostélyt tartalmaz, amelyen a nyersanyagot hordozó kerámia töltőtestek vannak elhelyezve, továbbá az akna alatt égőtér van kialakítva, amelynek az aknából lecsöpögő olvadékokat összegyűjtő és csapolónyílással ellátott fenékrésze van, továbbá az égőtérben legalább egy főégő van elrendezve. A találmány értelmében az olvasztókemencében az akna alsó részén, a rostély fölött, a kerámia töltőtestek mellett a megolvadó nyersanyagban csatornák kialakulását megakadályozó segédégők vannak elrendezve, és az égőtér fenékfelülete nagyobb, mint az akna keresztmetszete.

A találmány szerinti olvasztókemence aknája lényegében véve függőleges, és a főégőhöz tüzelőanyagként gáznemű, folyékony vagy szénpor tüzelőanyagot lehet alkalmazni.

A fentiekhez hasonló típusú olvasztókemencét ismert a GB 1 326 884 számú szabadalom, azonban ez az ismert típusú olvasztókemence kizárólag vas, illetve acél olvasztására alkalmas.

Így a találmány szerinti olvasztókemence a fenti fajtájú olvasztókemence továbbfejlesztésének tekinthető. A találmány szerinti továbbfejlesztés révén ez az olvasztókemence alkalmassá válik ásványgyapot gyártásához alkalmas ömledék előállítására.

A kerámia töltőtestek porózus ágyat képeznek, amely áthatolható az alatta levő égőtérből távozó égéstermékek számára és az ágy hordozza a megolvasztandó nyersanyagot, továbbá megnöveli a rajta átfolyó megömlesztett ásványi olvadék felszínét, amely megnövekedett hőátadó felületet képez az olvadék és a távozó gázok között, aminek eredményeként az olvadék már kezdetben is túlhevül. A töltőtestek hőálló anyagból vannak kialakítva, és kellő mértékben ellenállóknak kell lenniük az ásványi olvadék hatásával szemben is. Az olvadékkal szemben kellően ellenálló anyagként megemlíthető például a szilíciumkarbid és a különböző krómoxid kötésű és alumíniumoxid tartalmú anyagok. A töltőtesteket a távozó égési gázok hevítik, ugyanakkor a rajtuk lefolyó olvadék hűti őket. Ezzel egyidejűleg fenntartják az ágy porozitását. A töltőtestek előnyösen gömb alakúak és átmérőjük 100–200 mm.

A találmány szerinti megoldás egyik célszerű jellem-

zője értelmében az égőtér fenékfelülete, vagyis az olvadékfürdő felszíne nagyobb, előnyösen 20–400%-kal nagyobb, mint az akna keresztmetszete. Ez lehetővé teszi, hogy a lángok hője tovább emelje az olvadék hőmérsékletét mintegy 1450 °C-ra, mielőtt még a távozó égésgázok felfelé áramolva mintegy 1600 °C hőmérsékleten áramolnak át az aknán. Ezen intézkedés révén olyan olvadék hozható létre a találmány szerinti olvasztókemencében, amely közvetlenül továbbítható a szálképző egységre. Az égőtér nagyobb fenékfelületének további előnyös hatása az, hogy megakadályozza az olvadéknak az égőtér falán való lecsorgását, ami különben az égőtér falának korrózióját okozná. Az égőtér fenékrésze lehet négyzetes, hatszögű, ovális vagy kör alakú, de más alakok is hasonlóképpen alkalmasak. Az égőtér falai lehetnek merőlegesek vagy ferdek.

A találmány előnyös kiviteli alakjánál az olvasztókemence a vízzel hűtött rostély fölött körben elrendezett segédégőket tartalmaz. A segédégőkhöz tüzelőanyagként felhasználhatók éghető gázok, mint például földgáz vagy folyékony gáz, és működtetésükhöz hideg, lehetőleg oxigénben dúsított levegő alkalmazható. A segédégők feladata főleg abban áll, hogy szabályossá tegyék az olvadási folyamatot, és ezáltal elkerülhetővé tegyék az aknában az alagutak, boltozódások kialakulását. A segédégők alkalmazása igen fontos az akna leürítéséhez a hétvégi vagy egyéb okból szükséges munkaszünetek előtt.

A segédégők által betáplált energia mennyisége a teljes energiamennyiség mintegy 15–30%-a. A segédégők száma előnyösen 10–30. Az akna és az égőtér teljes egészében véve megfelelő minőségű tűzálló béleléssel van kibélelve.

Nyersanyagként különféle ásványok, salak és ezek keveréke alkalmazható. Ezen túlmenően dolomit és mészkő is hozzáadható.

A nyersanyag darabjainak mérete 40–80 mm nagyságú és ilyen mérettel a nyersanyag mint ágy porszűrőként működik az aknában, ami által a találmány szerinti olvasztókemencéből távozó por mennyisége a legtöbb esetben elég kevés ahhoz, hogy ne legyen szükség külön porszűrőre.

A nyersanyagnak a mintegy 1200 °C értékű olvadási hőmérsékletre való felmelegítése a távozó égésgázok és az egészben levő nyersanyag közötti konvekciós hőátadás révén valósul meg. A megömlesztés továbbá semleges vagy enyhén oxidáló atmoszférában történik, és ezért elégtelen gázok nem távoznak az olvasztókemencéből. A nyersanyagban lévő vasoxidréz nem redukálódik és ezért nincs szükség külön szerkezetre vasnak az olvasztókemencéből történő lecsapolásához, ami különben a koksszal melegített kupolás körkemencék vagy a grafit-elektrodokkal ellátott elektromos kemencék esetében elkerülhetetlen.

Az égőtér egy, vagy előnyösen több főégővel van ellátva, amelyek hagyományos típusúak. Hozzájuk tüzelőanyagként gáznemű tüzelőanyag, például földgáz vagy folyékony gáz vagy folyékony tüzelőanyag, például olaj alkalmazható, de használható szénpor is. Nagyobb égési hőmérséklet eléréséhez előmelegített

égéslevegő alkalmazható. Az égéslevegő oxigénnel keverhető. A főgők előnyösen az olvadékfűrdő felszínére vannak irányítva.

A találmány szerinti olvasztókemence, továbbá az olvadéknak elektromos energiával történő túlhevítése érdekében ellátható ismert típusú elektródokkal, például molibdén elektródokkal.

Az olvasztókemence alsó részében az olvadék túlhevítése megoldható plazmaenergiával közvetlenül az égőtérben, ahol is a plazma által közvetített energia vízhűtéses elektródáról a kemence ívén át az olvasztókemence fenekén elhelyezett elektróda irányába halad.

Az elektród vagy plazmatechnika útján betáplált járulékos energia a teljes energia mennyiségének legfeljebb 20%-a.

A találmány szerinti olvasztókemence energiahasznosításának növelése érdekében a 200–800 °C hőmérsékletű forró égésgázokat továbbító csatornában rekuperátor helyezhető el, amelynek segítségével az égéslevegő előmelegíthető.

A találmány szerinti olvasztókemence szerkezeti kialakításának igen lényeges előnyös tulajdonsága abban van, hogy a megszilárdult hulladékolvadék közvetlenül visszatáplálható az olvasztótérbe, mivel ilyen megszilárdult olvadék mindig keletkezik a szálképzési folyamat alatt, és amelyet el kell távolítani a munkavégzés helyéről. Ez a megszilárdult hulladékömladék többnyire igen jó minőségű anyag, amely előnyösen visszatáplálható a folyamatba. Kupolás körkemence alkalmazása esetében ez nem oldható meg a hulladék brikettálása nélkül. A találmány szerinti olvasztókemence további előnyös tulajdonsága, hogy szerkezeti kialakítása lehetővé teszi finoman elosztott járulékos anyagok beadását, közvetlenül az olvadékfűrdő felszínére.

A találmányt a továbbiakban a mellékelt rajzon bemutatott példakénti kiviteli alak kapcsán ismertetjük részletesebben. A rajzon:

az 1. ábra a találmány szerinti olvasztókemence előnyös kiviteli alakjának függőleges metszete, a 2. ábra az 1. ábra A–A. vonala mentén vett metszet kinagyított léptékben.

Az 1. és 2. ábra szerinti olvasztókemence a töltet előmelegítésére és megömlesztésére szolgáló függőleges (2) aknát tartalmaz, amelyben például ásványt tartalmazó megömlesztendő (6) töltet van elhelyezve (amelynek alkalmasan 40–80 mm-es a szemcsenagysága). A (2) akna alatt (3) égőtér van elrendezve. Az ásványt tartalmazó (6) nyersanyagot a (2) akna felső részén elhelyezett vízhűtéses (1) töltőgaraton át juttatják be. A (2) akna alsó részén vízhűtéses (5) rostély van elrendezve, amely kerámia (4) töltőtestekből képzett porózus ágyat hordoz. A (4) töltőtestek átmérője előnyösen 100–200 mm és ezeken helyezkedik el a (6) nyersanyag. A (3) égőtérben körben (9) főgők vannak elrendezve, amelyeknek tüzelőanyaga gáz, olaj vagy szénpor. A (2) aknába betöltött és ásványt tartalmazó (6) nyersanyagot a (9) főgők által termelt forró égésgázok hőátadása útján előmelegítik, majd az olvadási hőmérsékletre melegítik. A (2) aknából kicsöpögő (14) olvadékokat a (3) égőtér (11) fenékrésze gyűjti össze és

itt (7) olvadékfűrdő képződik. A (14) olvadékokat az üzemi hőmérsékletre túlhevíti az égésgázokkal megvalósuló hőátadás, továbbá a (7) olvadékfűrdőbe merülő (8) fűtőszert, amely molibdén elektródokként van kialakítva. A (3) égőtér (11) fenékrésze (12) csapolónyílással van ellátva, amelyen át a (3) égőtér (11) fenékrészből a (7) olvadékfűrdő lecsapolható. A molibdén elektródokként kialakított (8) fűtőszerszerkezet által betáplált nagy erősségű áram mozgásba hozza a (7) olvadékfűrdőt és ezáltal azt homogenizálja.

A (9) főgők a (7) olvadékfűrdő felszínére vannak irányítva, aminek révén a tüzelőanyag lángja hő ad át az olvadéknak, mielőtt még az égésgázok mintegy 1600 °C hőmérsékleten felfelé bejutnának a (2) aknába. A forró égésgázokat (13) járat vezet el a (2) aknából. A (13) járatban (15) rekuperátor van elhelyezve, amely a (9) főgőkhöz használt égéslevegőt előmelegíti.

A vízhűtéses (5) rostély felett (10) segédgők vannak elrendezve. A (10) segédgők elősegítik az ásványt tartalmazó (6) nyersanyag megömlesztését. Fő feladatuk azonban a nyersanyagban kialakuló boltozódás megelőzése, alagutak képződésének megakadályozása. További feladatuk a kerámia (4) töltőtestek tisztítása a megömlesztés közben.

A (3) égőtér (11) fenékrésze kerámia bélssel van ellátva, és leginkább ez van kitéve a forró olvadék hatásának. Ezt a bélést időről időre fel kell újítani, és ennek érdekében a (11) fenékrész eltávolíthatóan alakítható ki, ami által egy újonnan bélelt fenékrésszel gyorsan kicserélhető.

A találmány szerinti olvasztókemence továbbá egy megfelelő szerkezettel, például csigás (16) visszatöltő szerkezettel látható el, amelynek segítségével a szálgyártásnál képződő maradványok és hulladék visszatáplálható a (3) égőtérbe.

A (3) égőtér fenékfelszíne előnyösen 4–10 m² és a (2) akna keresztmetszete mintegy 3 m². Egy ilyen méretű olvasztókemence kapacitása mintegy 5 t/h.

A fent ismertetett kiviteli alak és a találmány ismertetett lényegének alapján a találmány szerinti olvasztókemence más kiviteli alakban is előkészíthető a konkrét igények függvényében.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Olvasztókemence ásványi gyapot gyártására szolgáló nyersanyag megolvastásához, amely a megolvastandó nyersanyagot előmelegítő és megömlesztő aknát, az akna alsó részénél elhelyezett vízhűtéses rostélyt, a rostélyra helyezett és a nyersanyagot tartó kerámia töltőtestekből képzett ágyat, továbbá az akna alatt elhelyezett égőteret tartalmaz, ahol is az égőtér az aknából lecsöpögő olvadékok összegyűjtő fenékrésszel és az olvadék lecsapolására szolgáló csapolónyílással van ellátva, valamint az égőtérben legalább egy főgő van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a rostély (5) fölött az aknában (2) kerámia töltőtestek (4) szomszédságában az olvadó nyersanyag (6) boltozódását és alag-

útképződését megelőző segédégők (10) vannak elrendezve, valamint az égőtér (3) fenékfelszíne nagyobb, mint az akna (2) keresztmetszete. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

2. Az 1. igénypont szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy a segédégők (10) teljesen vagy részben a kerámia töltőtestekből (4) képzett ágyra vannak irányítva. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy a rostélyra (5) támaszkodó kerámia töltőtestek (4) krómoxid kötésű alumínium-oxidot tartalmaznak és átmérőjük 100–200 mm. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy az égőtér (3) fenékfelszíne, vagyis az olvadékfürdő (7) felszíne 20–400%-kal nagyobb, mint az akna keresztmetszete. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy az égőtér (3) fenék-része (11) megfelelő magasságában olvadékfürdőt (7)

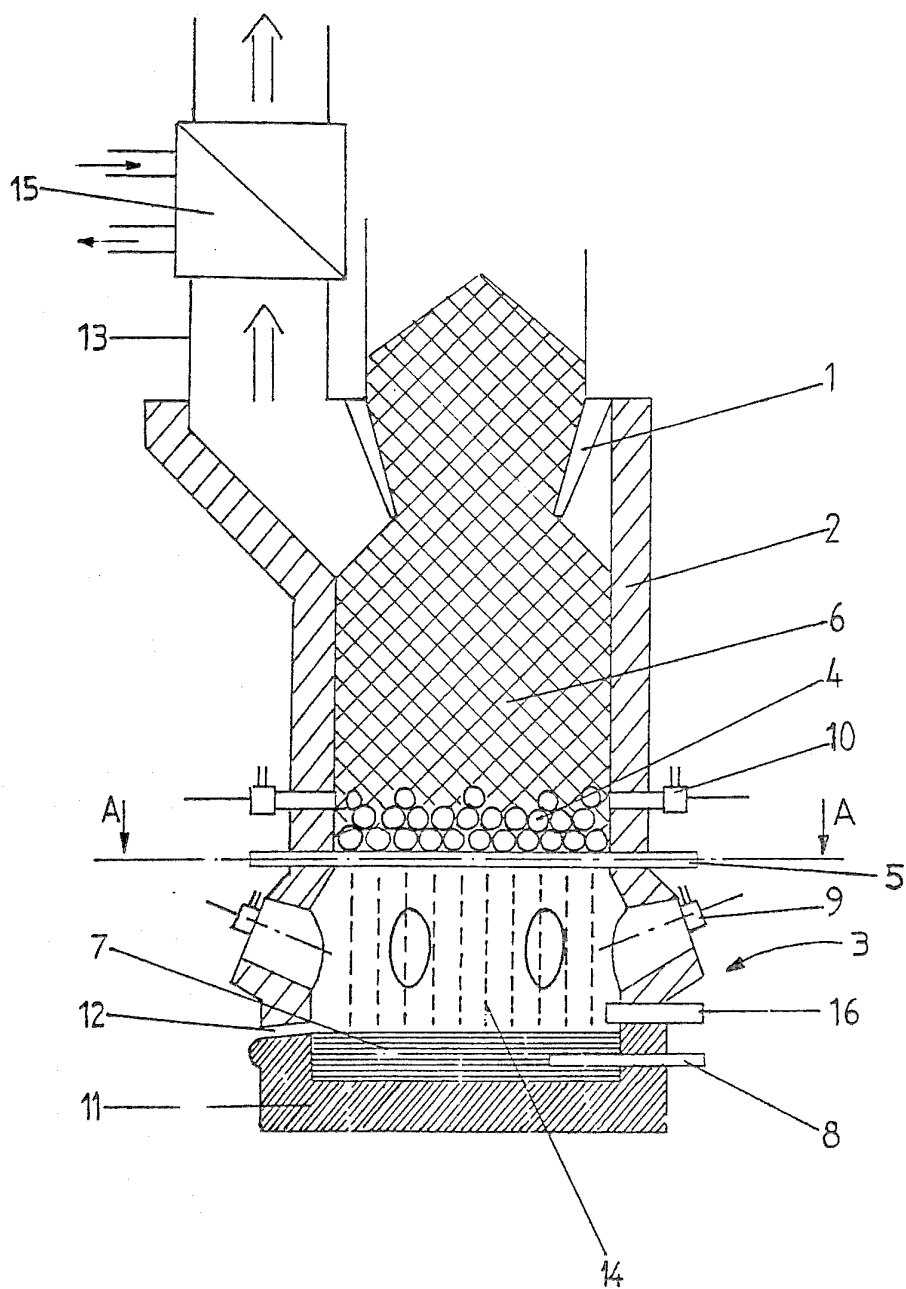
kialakító csapolónyílással (12) van ellátva. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy az égőtérben (3) lévő olvadékot munkahőmérsékletre túlhevítő és elektrodával vagy plazmatechnikával járulékos elektromos energiát betápláló fűtőszervezetet (8) tartalmaz. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

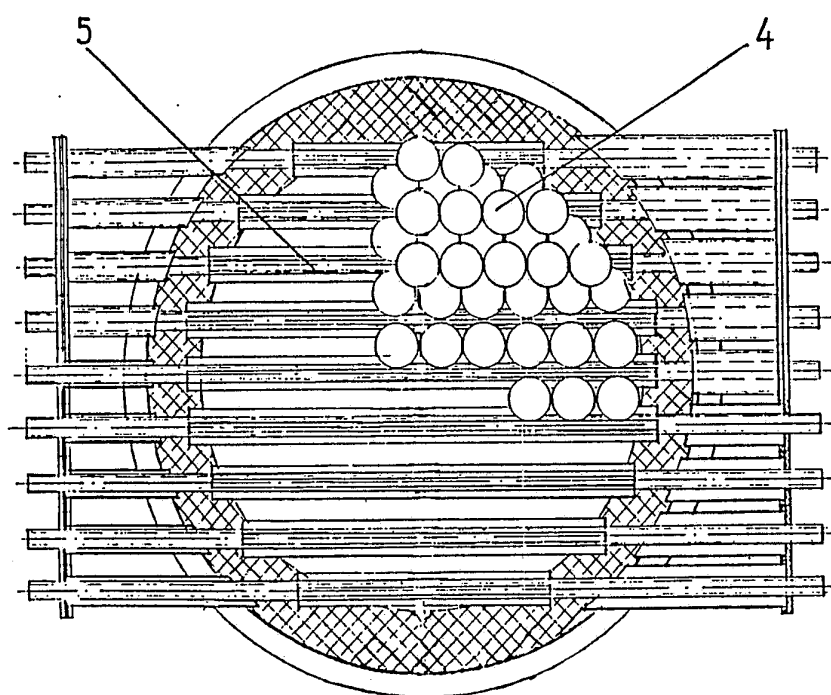
7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy az égéslevegőt előmelegítő és az égési gázok járatának (13) útjában elhelyezett rekuperátort (15) tartalmaz. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy az égőtér (3) kerámia béléssel kiképzett fenék-része (11) cserélhető kialakítású. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti olvasztókemence, *azzal jellemezve*, hogy szállépcsési hulladékokat közvetlenül az égőtérbe (3) juttató visszatöltő szerkezettel (16) van ellátva. (Elsőbbsége: 1988. 03. 10.)



1. ábra



2. ábra