



H U 0 0 0 2 2 5 5 3 2 8 1

(19) **HU****MAGYAR KÖZTÁRSASÁG**
Magyar Szabadalmi Hivatal(11) Lajstromszám: **225 532**(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 01 00313**(22) A bejelentés napja: **1998. 12. 02.**(40) A közzététel napja: **2001. 12. 28.**(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2007. 02. 28.**(51) Int. Cl.: **C03B 3/02** (2006.01)**C03B 5/02** (2006.01)**C03B 5/235** (2006.01)**C03C 1/00** (2006.01)**C03C 13/00** (2006.01)

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/EP 98/07822(87) A nemzetközi közzétételi szám: **WO 9928246**

(30) Elsőbbségi adatok:

97309676.1 **1997. 12. 02.** **EP**

(72) Feltaláló:

Jensen, Leif Moller, Roskilde (DK)

(73) Jogosult:

Rockwool International A/S, Hedehusene (DK)

(74) Képviselő:

Derzsi Katalin, S. B. G. & K. Budapesti
Nemzetközi Szabadalmi Iroda, Budapest

(54)

Eljárások és berendezés mesterséges üvegszálak előállítására

(57) Kivonat

A találmány tárgya eljárás mesterséges üvegszálak kialakítására, amely abból áll, hogy aknakemencébe granulált ásványanyagtöltetet készítenek be, a kemencébe fúvókákon keresztül égető levegőt fújnak be, a töltetet a kemencében üzemanyag-tüzeléssel hevítik, így ásványanyag-olvadékot képeznek, az olvadékból mesterséges üvegszálakat, és az eljárást úgy hajtják

végre, hogy a fúvókák legalább egyikén át az égető levegővel porított anyagot injektálják a kemencébe, és az égető levegőt 700 °C feletti hőmérsékletre előmelegítik.

A találmány tárgyát képezi továbbá egy berendezés és aknakemence a mesterséges üvegszálak gyártására.

HU 225 532 B1

A találmány tárgyát mesterséges ásványi üvegszálak (MMVF) gyártása képezi körkemence vagy másféle aknakemence felhasználásával.

Az ilyen eljárásoknál az aknakemencében egy szemcsés ásványanyagágyat helyezünk el, a kemencébe fúvókákön át égető levegőt fúvunk be az alján vagy annak közelében, és az ágyat üzemanyag-égetéssel melegítjük a kemencében, hogy az ásványanyagot megolvasszuk, és az olvadékot a kemence alján összegyűjtjük, majd az olvadékból szokásos módon, például centrifugális fonással szálakat képezünk.

Az üzemanyag lehet gáz, de általában egy szilárd szén üzemanyag, mely esetben a kemence egy körkemence.

Annak érdekében, hogy a kemence hőmérsékletét maximálisra emeljük és az olvadék nemkívánatos hűlésének kockázatát minimálisra csökkentsük, mely olvadék a fúvókán túl szivárog, az égető levegőt szokásos módon előmelegítjük. Azt általában körülbelül 500 °C–550 °C hőfokra melegítjük elő. Az ilyen hőfokok elegendőek arra, hogy elkerüljük az olvadék nemkívánatos hűlését vagy éppenséggel megszilárdulását, ami a fúvókák mögött szivárog, és szükségtelen, hogy olyan gyakorlati nehézségeket idézzünk elő, amelyeket a magasabb előmelegítési hőfokok okoznak. Közlebből amennyiben az égető levegőt nem magasabb mint körülbelül 550 °C hőfokra melegítjük elő, akkor a fúvókaberendezés közönséges acélból készíthető, de ha magasabb hőfokra van szükség, akkor speciális acélokra lenne szükség. Ez jelentősen emelné a berendezés költségét, de jelentős előnyöket nem érünk el az eljárásban.

Bár az ilyen típusú aknakemencék megfelelőnek bizonyultak a szokásos MMVF olvadékok szokásos MMVF ásványi töltetekből történő előállítására, azt találtuk, hogy számos olyan helyzet van, ahol előnyös volna, ha az olvadékot anélkül tudnánk módosítani, hogy megváltoztassuk a főtöltetet. Így például egyes esetekben nem megfelelő, ha egyik vagy mindegyik fontos komponenst brikett vagy más szokásos töltőanyag alakjában tápláljuk be, hanem az lenne az előnyös, ha mindegyiket por alakban tudnánk bevinni. Például lehet, hogy nem megfelelő, ha brikett alakban viszunk be annyi alumíniumtartalmú anyagot, mint ami nagy alumíniumtartalmú szálak készítésére volna szükséges.

Más esetekben az olvadék képzésére felhasznált anyagok illó- vagy más toxikus anyagokat tartalmazhatnak, és kívánatos, hogy az ilyen anyagok távozógázokban történő kiszabadulását megakadályozzuk.

Más esetekben kívánatos volna, ha az olvadéktulajdonságokat vagy az összetételt az olvadéktulajdonságokban bekövetkező nem kívánt változásoknak megfelelően tudnánk megváltoztatni, vagy a töltet egy részeként egy változó hulladék anyagot tudnánk használni, vagy az egyik típusú szál termelését egy másik típusú szálra tudnánk cserélni.

Ezért azt szeretnénk, ha képesek lennénk arra, hogy jelentős mennyiségű porított anyagot tudnánk betáplálni az aknakemencébe másként, mint a fő brikett

vagy másféle töltet alakjában, oly módon, hogy megkönnyítsük a kívánt összetételű MMV szálak megfelelő módon rendelkezésre álló anyagokból történő, kielégítő gyártását.

Közlebből szeretnénk, ha képesek lennénk arra, hogy ezt a további anyagot az egy vagy több fúvókán keresztül az égető levegővel tudjuk betáplálni.

Úgy tűnik, hogy nem célszerű a porított anyagot és az azt tartalmazó levegőt ugyanarra a hőfokra előmelegíteni (tipikusan 500 °C–550 °C-ra), mint az égető levegőt. Ezért a porított anyag fúvókákön keresztül történő betáplálásának elkerülhetetlen következménye, hogy az égetésre szolgáló levegővel egy viszonylag hideg port táplálunk be, aminek az egységnyi térfogatra számított hőkapacitása sokkal nagyobb, mint az égető levegőé, és az égető levegővel némi, viszonylag hideg szállítólevegőt táplálunk be. Ez azt eredményezi, hogy a kemencében a fúvókákban és azok körül jelentős hűlés következik be. Ez az olvadék hőmérsékletének egy nem kielégítő csökkenését idézheti elő, és a betáplált anyagnak agglomerálódását okozhatja, valamint egyetlen olvadék-összetételt.

A problémák nőnek, amint nő a por olvadásponjtja, és a betáplálendő mennyiség nő.

A poroknak a körkemence fúvókáin át történő betáplálásával kapcsolatos nehézségek már ismertek, mint ezt az EP-B 618.419 számú szabadalmi irat tárgyalja. Az ebben a közleményben leírt speciális eljárás magában foglalja a pornak egy oxiüzemanyag égő lángjához történő hozzáadását. Ez azonban sajnos különféle hátrányokkal jár.

Az oxiüzemanyag égő energiaköltsége nagyobb, mint az üzemanyag kemencében történő elégetésének költsége (különösen akkor, ha kokszot használunk), és így az eljárás nem kívánt módon növeli a költségeket. Ezenkívül az oxiüzemanyag égésgázok nem kívánt módon hígítják a levegőáramot, és bár a fúvóka közelében több energia képződését eredményezhetik, nem szolgáltatnak jelentős energianövekedést az aknakemence felsőbb részén. Továbbá az égés endoterm reakciókat eredményez, mint a Bondard-féle és víz-gáz reakciókat, és elősegíthet redukáló körülményeket. A gázok kemencén keresztüli hígulása megnöveli a távozó gázmennyiséget is.

Általánosan ismert az, hogy a kemencébe anyagokat fecskendeznek be. Így például a WO 87/07591 számú szabadalmi irat oxigén és üzemanyag befecskendezését írja le az aknakemence középső részébe. A WO 90/07470 számú szabadalmi irat ásványgyapot-hulladék befecskendezését írja le egy csővezetékön keresztül a kemencébe. Azt állítják, hogy a bevezetett hulladék anyag meg van olvadva, és úgy tűnik, hogy a leírt rendszer a hulladék ásványgyapotot hirtelen megolvasztására szolgál, mielőtt az a kemencét elérné. Szintén úgy tűnik, hogy az anyagot nem a kemence alján injektálják be, hanem az csak a kemence alja felé halad át, miután azt befecskendezték.

Ezzel ellentétben a jelen találmány speciálisan azal a problémával foglalkozik, hogy az anyagot a kemence alja körül elhelyezett fúvókákön át tápláljuk be.

Ezek az előző közlemények ezért nem foglalkoznak a fentiekben tárgyalt, fűvókás befecskendezéssel, ami találmányunkkal kapcsolatos.

A találmány szerint egy eljárást szolgáltatunk mesterséges üvegszálak előállítására, amely abban áll, hogy egy aknakemencében granulált ásványanyagot készítünk be, a kemencébe fűvókákra át égető levegőt fújunk be, és üzemanyag elégetésével a kemencében ásványanyagot hevítünk fel, ily módon az ásványanyag olvadákat képezzük, az olvadákból MMV szálakat alakítunk ki, ennél az eljárásnál az égető levegővel a fűvókák legalább egyikén át porított anyagot fújunk be, és az ehhez a fűvókához szolgáló égető levegőt indirekt vagy plazmafáklával legalább 700 °C feletti hőfokra hevítjük.

Azáltal, hogy indirekt vagy plazmafáklya-hevítést alkalmazunk, kiküszöböljük az oxiüzemanyag felhasználásával kapcsolatos hátrányokat. Annak eredményeként, hogy az égető levegőt 700 °C feletti hőmérsékletre hevítjük, az elég forró arra a célra, hogy (dacára az egységnyi térfogatra számított nagy hőkapacitásnak és/vagy magas olvadáspontnak) jelentős mennyiségű porított anyag táplálható be anélkül, hogy az aknakemencében az olvadék lehűlését vagy egyéb problémákat idéznénk elő.

A találmány szerint a porított anyagot a kemencébe injektáljuk. Ez ellentét a WO 90/07470 számú szabadalmi irat szerinti rendszerrel, amelynek a cél úgy tűnik az, hogy az ásványgyapot-hulladékot hirtelen megolvasszák, mielőtt az elérné a kemencét. A jelen találmány esetében a befecskendezett anyag porított, vagyis szilárd alakú azon a ponton, ahol a kemencébe belép. Az elő van melegítve, mielőtt a kemencét eléri. A kemencében van megolvasztva, és nem az alatt, míg a kemence felé halad, vagy a fűvókák előtt.

Természetesen hőálló acélt vagy egyéb ötvözetet kell használni minden olyan felülethez, ami az előmelegített levegővel érintkezik, mert a közönséges acélok nem megfelelően hőállóak 550 °C feletti hőmérsékleten. Ezeknek a speciálisan hőálló acéloknak vagy egyéb ötvözeteknek a költsége indokolt, mert így jelentős mennyiségű hasznos porított anyagot tudunk betáplálni anélkül, hogy az olvadék nemkívánatos lehűlését idéznénk elő, vagy nem kívánt változásokat a kemence alján lévő kémiai viszonyokban.

Az égető levegőt 700 °C feletti hőfokra, előnyösen legalább 750 °C-ra, általában legalább 800 °C-ra és előnyösen legalább 850 °C-ra melegítjük fel. Általában nem szükséges azt 1200 °C feletti hőfokra hevíteni, és gyakran 1000 °C vagy 1050 °C a megfelelő maximális hőfok.

Az égető levegő plazmafáklával melegíthető fel a kívánt hőfokra, mert ez alkalmas arra, hogy az égető levegőt a kívánt mértékben felhevítsse anélkül, hogy túl nagy mennyiségű eláramló gázt képezne, és nemkívánatos módon módosítaná a kemence kémiai közegét. Általában azonban közvetett fűtést alkalmazunk.

Az égető levegő közvetett fűtése egy sugárzásos égővel vagy hőcserével történhet, például fűtőelemeken keresztül történő áramoltatással. Indirekt fűtés

alatt azt értjük, hogy olyan hőfokot szolgáltat, bármilyen módszert alkalmazunk, ami képes a hőmérsékletnek a létrehozására, és nem jár jelentős mennyiségű üzemanyagnak az égető levegőben történő felhasználásával, amint az a fűvókák felé közeledik vagy azokba belép.

Ha a porított anyagot csak egy fűvókán át adjuk be, akkor elegendő, ha az égető levegő ehhez a fűvókához 700 °C-ra vagy 750 °C-ra van hevítve. Ha a porított anyagot egynél több fűvókán át tápláljuk be, akkor minden fűvókát, amelyen porított anyagot táplálunk be, elő kell melegíteni.

A fűvókákra át betáplált égető levegőt általában egy fűjtató gyűrűs elosztóvezetéken („blast ring manifold”) át szolgáltatjuk, amit minden fűvókához egy összekötő vezeték csatlakoztat. A találmány szerint ez az összekötő vezeték egy hőcserélőt tartalmazhat vagy azon haladhat át, ami villamos fűtőelemeket vagy egy sugárzásos égőt foglal magában, amellyel a levegőt 700 °C feletti hőmérsékletre hevítjük.

A fűvókákra át betáplált porított anyag mérete nem nagyobb mint 3 mm, tipikusan 0,1–2 mm. Olyan száraz kell legyen, amennyire lehetséges, nedvességtartalma tipikusan 20% alatti.

A port általában egy külön hűvös vagy hideg levegőkészlet viszi magával, amely azt az égető levegőbe szórja, amint az a fűvókákhoz közelít vagy azokon áthalad. Ez a külön levegőkészlet maga is mérsékelt hőmérsékletre, például 150 °C-ra vagy magasabb, például 300 °C hőmérsékletre lehet előmelegítve. A hordozólevégő mennyisége az égető levegő össz mennyiségének általában 5-30%-a (térfogatra, standard nyomáson).

A fűvóka bármilyen szokásos konstrukciója lehet, kivétel az olyan cső vagy egyéb eszköz képez, ami a hűvös vagy hideg levegőben lévő por befecskendezésére szolgáló fűvókával koaxiális. A por egy forgó zsilipkamrás betáplálóval vagy más, ismert megfelelő, hűvös levegőbe foglalt poráram szolgáltatására alkalmas berendezéssel injektálható be a levegőbe.

A kemence bármilyen olyan aknakemence lehet, amelybe az égető levegőt fűvókák táplálják be. A kemence egy gázégetéssel vagy előnyös módon szilárd szén üzemanyaggal hevített ásványanyagtöltetet tartalmaz. A megolvadt anyag szokásos módon a kemence alján egy medenceként gyűlik össze vagy abból a képződésekor kifolyik. A fűvókák normális körülmények között éppen valamivel a kemence alja fölött és – amennyiben ilyen van – éppen a medence fölött vannak elhelyezve. A kemence tipikusan egy körkemence.

A kemencébe egy vagy több fűvókán át betáplált porított anyag össz mennyisége a kemencében lévő ásványanyag és a fűvókákra át hozzáadott por össz mennyiségének általában 1–25%-a, gyakran 2 és 3%-tól körülbelül 15–20%-ig terjedő mennyisége.

A porított anyag bármilyen olyan anyag lehet, amely a fűvókán vagy fűvókákra át a kemencébe táplálva megolvasztható vagy elégethető (de nem olvad meg, mielőtt eléri a kemencét). Ez általában ásványanyag, de kívánt esetben némi kokszt vagy másfajta

szén adható hozzá. Szervetlen és (éghető) szerves anyagok használhatók. Például 20–80% szervetlen és 80–20% szerves anyag hasznos módon járulhat hozzá mind az ásványolvadékhoz, mind a hőenergiához.

Abban az esetben, ha az ásványanyag hozzáadása az olvadék összetételének a megváltoztatását célozza, például azt, hogy legalább az egyik elemnek a mennyiségét legalább (az olvadék össztömegére számított) 2 tömeg% oxidmennyiséggel növeljük meg, akkor a por egy olyan nyersanyag lesz, aminek nagy (például oxidként 20% vagy 40% feletti) a kívánt elemtartalma, és ami lényegében minden toxikus vagy illókomponenstől mentes. Ha például az olvadék alumíniumtartalmát kívánjuk megemelni, akkor bauxitot, korundot, nagy alumíniumtartalmú kaolinitagyagot vagy nagy alumíniumtartalmú ásványokat, mint gelenitot, szillimannitot, kyanitot, andaluzitot vagy zúzott égetett agyagtéglát lehet hozzáadni. Egyéb alkalmas anyagok közé tartoznak az alábbiakban tárgyalt nagy alumíniumtartalmú hulladék anyagok. Egyéb adalék anyagok lehetnek a mész (Ca szolgáltatása céljára), a kvarchomok (például öntődei homok) Si szolgáltatása céljára, a hematit vagy magnetit Fe szolgáltatása céljára vagy a dolomit, magnézit, olivinhomok vagy Fe-Cr salak Mg szolgáltatására.

Alkalmas, nagy alumíniumtartalmú, biológiailag oldható, a jelen találmány szerint készíthető szálakat írnak le a WO 96/14454 és WO 96/14274 számú szabadalmi iratok, másokat a WO 97/29057, DE-U 2,970,027 és WO 97/30002 számú szabadalmi iratok. Ezek mindegyikét hivatkozásként említjük. A szálak és az olvadék, amelyekből azokat kialakítjuk (oxid tömeg%-ban mérve), olyan összetételűek, melyek komponenseinek normálmennyiségét és előnyös alsó és felső határértékeit a következőkben definiáljuk:

SiO₂ legalább 30, 32, 35 vagy 37; nem több mint 51, 48, 45 vagy 43.
 Al₂O₃ legalább 14, 15, 16 vagy 18; nem több mint 35, 30, 26 vagy 23.
 CaO legalább 2, 8 vagy 10; nem több mint 30, 25 vagy 20.
 MgO zérus vagy legalább 2 vagy 5; nem több mint 25, 20 vagy 15.
 FeO (ezen belül Fe₂O₃) 1, legalább 2, 5; nem több mint 15, 12 vagy 10.
 FeO+MgO legalább 10, 12, 15; nem több mint 30, 25, 20.
 Na₂O+K₂O zérus vagy legalább 1; nem több mint 19, 14, 10.
 CaO+Na₂O+K₂O legalább 1, 15; nem több mint 30, 25.
 TiO₂ zérus vagy legalább 1; nem több mint 6, 4, 2.
 TiO₂+FeO legalább 4, 6; nem több mint 18, 12.
 B₂O₃ zérus vagy legalább 1; nem több mint 5, 3.
 P₂O₅ zérus vagy legalább 1; nem több mint 8, 5.
 Egyebek zérus vagy legalább 1; nem több mint 8, 5.

A szálak zsugorodási hőmérséklete előnyösen magasabb mint 800 °C, előnyösebben magasabb mint 1000 °C.

Az olvadék viszkozitása a szálképzés hőmérsékletén előnyösen 5–100 poise, előnyösebben 1400 °C-on 10–70 poise.

A szálak oldhatósága tüdőfolyadékokban, körülbelül pH=4,5-re pufferolt fiziológiás sóoldatban végzett *in vivo* és *in vitro* vizsgálatok szerint előnyös módon megfelelő. Alkalmas oldhatóságokat ír le a WO 96/14454 számú szabadalmi irat. Az oldódási sebesség ebben a sóoldatban legalább 10 vagy 20 mm/nap.

A találmány szerint készített előnyös szálak legalább 15%, szokásos módon legalább 17%, leginkább szokásos módon legalább 18%, például 30, 35 vagy 40%-ig terjedő mennyiségű Al₂O₃-ot tartalmaznak.

A találmány akkor alkalmazható, ha a fűvókán vagy fűvókákon át befecskendezendő anyag porított hulladék anyag. Előnyösen közelebből egy legalább 0,01% vagy legalább 0,1% illó- és/vagy toxikus komponensekkel, mint higannyal, cinkkel, kadmiummal, ólommal, arzénnel, ónnal, antimonnal vagy kénnel vagy legalább 0,3% halogénnal szennyezett porított hulladék anyag.

A találmány eredményeként ezek a hulladékok, a bennük lévő toxikus vagy illókomponensekkel most szilárd formában vezethetők be a kemencébe igen közel az olvadékhoz, ezzel elősegítve a porított anyag olvadékba történő bedolgozását. Ez azzal az előnnyel jár, hogy az elpárologtatás vagy a kemencéből távozó gázokban lévő egyéb anyag mennyisége minimálisra van csökkentve, miközben lehetővé válik, hogy a viszonylag toxikus vagy egyéb hulladék anyag az összes ásványi töltetnek egy hasznos és ezért költséget kímélő részét szolgáltatassa.

Alkalmas, ily módon hozzáadható anyagok közé tartoznak a kohászati iparból származó, különösen acélgártási salakok, mint a konverter salakok, öntőüstsalakok, vagy EAF-salakok, valamint a vasőtözet ipari salakok, mint a ferrokróm-, ferromangán- és ferroszilícium-salakok; az alumínium primer termeléséből származó salakok és maradékok, mint az alumínium edénybélés-hulladék vagy vörös iszap; a papíriparból származó, szárított vagy nedves iszap; a szennyvíziszap; fehérítő-agyag; a háztartási és ipari hulladékok elhamvasztási hulladékai, különösen a városi szilárd hulladék anyagok elégetéséből származó salakok vagy szűrési hamuk; az üveghulladék (vagy salak), ami egyéb hulladék termékek salakosításából származik; az üvegtörmelékek; a bányai hulladékok, különösen a szénbányászatból származó bányakö; a fosszilis üzemanyag elégetéséből származó, különösen erőművi szén elégetéséből származó maradékok; a csiszolóhomok-hulladék; a vas- és acélöntődei öntőhomok-hulladék; homokszítási hulladék; üvegerősített műanyag; a kerámiai és téglaiiparból származó finom szemcsés és törtanyag-hulladék. Egyéb alkalmas, nagy alumíniumtartalmú hulladékok az alumínium szekunder termeléséből származó maradékok, amelyeket gyakran általánosan „alumíniumsalaknak” vagy „alumínium-oxid-salaknak” neveznek. Különösen olyan hulladék anyagok használhatók, amelyek 0,5–10 tömeg%, előnyösen 2–6 tömeg%, előnyösebben 5 tömeg% alatti mennyiségű fémalumíniumot és 50–90 tömeg%, előnyösen 85 tömeg% alatti mennyiségű, előnyösebben 60–72 tömeg% alumínium-oxidot (Al₂O₃) tartalmaznak. Különösen hasznosak az alumínium öntődei hulladékok. Ez az eljárás egy olyan spe-

ciális, alumíniumdús hulladék anyagot szolgáltat, amelyet az iparban „alusalak”-nak neveznek. Ez hajlamos arra, hogy jelentős mennyiségű alumíniumot tartalmazzon, és így a fémalumínium visszanyerése céljából kezelik. Az alusalakot általában összetörik, megőrlik és szitálják. Ez némi újraértékesíthető alumíniumot szolgáltat, és egy alumíniumban dús frakciót, amit kemencében történő újrafelhasználásra küldenek vissza. Melléktermékként egy alumíniumdús port is gyártanak, amit „törött alusalak”-nak neveznek. Az alumíniumban dús frakciót adott esetben más alumíniumtartalmú hulladék anyaggal együtt újrafelolvasztásnak vetik alá egy kemencében. Ez egy forgókemence vagy égetőkemence lehet. Az alumíniumhulladék plazmahevitésnek vethető alá. Szokásos kemence is felhasználható. A kemencébe sőt is adnak, hogy csökkentsék az alumínium felületi feszültségét, és csökkentsék az oxidációt. Ez az eljárás újraértékesíthető alumíniumfrakciót, több alumíniumsalakot és egy só salakanyagot termel. A só salakanyag egy nedves kémiai eljárásnak vethető alá (ami vizes mosásból és magas hőmérsékleten végzett kezelésből áll), amely egy olyan sófrakciót képez, amit visszatáplálnak a kemencébe, és egy további, alumíniumdús port, amit „kezelt alumíniumsó-salak”-nak neveznek. Az ilyen típusú anyagok brikettekbe történő befoglalását a WO 99/28252 számú szabadalmi iratunk írja le, melyet itt hivatkozásként említünk. Hulladék anyagként toxikus szűz sziklaanyag is felhasználható.

A találmány különösen értékes abban az esetben, ha a pornak az olvadáspontja 1200 °C, előnyösen 1500 °C felett, különösen 1600 °C és 2000 °C között van. Az égető levegőnek ez alatti hőmérsékletre történő melegítése előmelegíti, de nem olvasztja meg a port.

A találmány céljára felhasználható porított anyagok egy fontos csoportját azok az anyagok képezik, amelyek mind szerves, mind szervetlen anyagokat tartalmaznak, mert a szerves anyagok hozzájárulnak a kemencében történő égetéshez, feltéve ha részükre elegendő oxigént biztosítunk. Így az olyan eljárások, amelyeknél a porított anyag 20–80% szervetlen anyagot és 80–20 tömeg% szerves anyagot tartalmaz, szimultán hozzájárulhatnak a szervetlen olvadékhoz és az égetéshez. Ilyen célra felhasználható porított anyagok például a szervetlen töltőanyagot tartalmazó papírgyártási iszapok, a szervetlen maradékokat tartalmazó városi iszapok és az üvegerősítésű műanyagok. Ezt részletesebben a WO 99/28250 számú szabadalmi iratunk írja le.

A porított anyag a fúvókák egyikén, azok némelyikén injektálható be, vagy minden fúvókán át. Injektálható folyamatosan vagy időközönként. Az olvadéknak vagy az olvadékból képezett szálaknak a kémiai összetétele in-line regisztrálható például lézer-plazmaspektrometriával vagy lézerrel indukált lebontási spektroszkópiával vagy X-sugár-fluoreszcenciával, és porított anyag táplálható be egy vagy több fúvókán át a regisztrált értékre válaszképpen, amint ezt WO 99/28251 számú szabadalmi iratunk leírja.

A kemencében lévő granulált ásványanyag mérete tipikus módon nagyobb mint 50 mm. Ez lehet zúzott

szikla, de gyakran brikett alakú. Az anyag bármilyen olyan ásványanyag lehet, amit szokásos módon MMVF termékek képzésére használnak. Lehet szűz sziklaanyag vagy más eljárásokból származó hulladék anyag, de előnyösen lényegében illó- vagy toxikus komponensektől, mint kadmiumtól, higanytól, cinktől, ólomtól, kéntől és halogénektől mentesnek kell lennie. A kemence töltete általában kokszot vagy más széntartalmú üzemanyagot tartalmaz.

MMV-szálak szokásos módon készíthetők a szálképző ásványi olvadékból. Ezeket általában centrifugális szálképző eljárással állítjuk elő. A szálak például fonócsésze-eljárással képezhetők, amelynek során az olvadékot egy fonócsésze perforációin át szórjuk ki, vagy az olvadék egy forgótárcsáról szórható le, és a szálképzés az olvadékba befúvott gázsugarakkal segíthető elő, vagy a szálképzés úgy vezethető, hogy az olvadékot egy kaszkád-fonócsészülék első rotorjára öntjük. Az olvadékot előnyösen egy két, három vagy négy rotorból álló rotorsor első rotorjára öntjük, mely rotorok mindegyike egy lényegében vízszintes tengely körül forog, és ahol az első rotorra öntött olvadék elsősorban a második (alacsonyabb) rotorra folyik, bár az az első rotorról szálak formájában szóródhat le, és a második rotorról az olvadék szálak alakjában szóródik le, bár egy része a harmadik rotorról szóródhat és így tovább.

Az erre alkalmas berendezést az alábbi 1. és 2. ábra szerinti rajzok szemléltetik, ezek a berendezés két különböző kiviteli alakjának vázlatos képei.

Az 1. ábra az 1 aknakemence egy részét ábrázolja, amelynek 3 üreges falai vannak, és ami a 2 brikettel van töltve. Egy szokásos 5 fúvóka egy szokásos 4 fúvógyűrűhöz van kapcsolva, ami 500 °C-os égető levegőt szolgáltat. Egy 6 keskeny cső nyúlik a fúvókán keresztül, és a 7 csőből szállított hideg levegőben lévő port üríti a kemencébe. A szokásos berendezésben a 4 fúvógyűrű közvetlenül az 5 fúvókához van kötve, de az 1. ábrán a fúvóalevegő egy 8 túlhevítő lépcsőn halad át, ami olyan 9 elemeket tartalmaz, melyek segítségével az 5 fúvókába történő belépés előtt körülbelül 900 °C-ra melegítjük fel.

A 2 brikett-töltet a kemencében fokozatosan olvad meg a brikettekben lévő koksz égése következtében, és egy 21 olvadék medencét képez, amely a szokásos módon gyűlik össze a rakás alján. Egy szokásos 22 kilépőnyílás-elrendezés van, amelyen át az olvadék egy csatornába ürül, amelyből egy 25 kaszkád-fonóberendezés 24 legfelső rotorjára jut. A szálak ennek a fonóberendezésnek a rotorjairól a szokásos módon képződnek.

A 2. ábrán a berendezésnek nagy része ugyanaz, mint az 1. ábrán, de hiányzik a 9 elektromos hevítőberendezés, és azt a 11 plazmafáklya helyettesíti. A 11 plazmafáklyának van anódja és katódja, ezek mindegyike ugyanabban a plazmacsőben van elhelyezve, ahol a 12 plazmaív előáll. A plazmafáklya energiaellátását 13 ábrázolja, ami egy 14 transzformátorból és 15 egyenirányítóból áll. A 17 kompresszor egy kis mennyiségű gázt fúj a 16 csövön, hogy átvigye a 12 plazmaív által fejlesztett hőt. A gáz tipikus módon levegő.

Amikor az 1. ábrán bemutatott berendezést egy körkemencében használtuk, de 500 °C-ról 900 °C-ra végzett melegítés nélkül, akkor lehetőség volt arra, hogy 400 kilogramm per óra mennyiségű granulált ásványgyapot-hulladékot lehetett befűjni, aminek olvadási hőmérséklete körülbelül 1200 °C volt anélkül, hogy ennek bármilyen hátrányos hatása lett volna az olvadáskedencére. Ha 1900 °C olvadáspontú bauxitot fecskendeztünk be hasonló körülmények között, akkor a maximális mennyiség, amit be lehetett vinni, mielőtt az eldugulás megkezdődött, körülbelül 70 kilogramm per óra volt. Ha azonban indirekt fűtést alkalmaztunk az égető levegő körülbelül 900 °C-ra történő hevítésére, akkor a beadagolható bauxitmennyiség körülbelül 250 kilogramm per órára nőtt, mielőtt bármilyen kedvezőtlen hatás lett volna megfigyelhető.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás mesterséges üvegszálak (MMV) kialakítására, amely abból áll, hogy egy (1) aknakemencébe egy (2) granulált ásványanyagtöltetet készítünk be, (5) fúvókákon keresztül égető levegőt fújunk a kemencébe, és a töltetet a kemencében üzemanyag elégetésével hevítjük, ezáltal egy (21) ásványanyag-olvadékot képezünk, és az olvadékból MMV szálakat képezünk, *azzal jellemezve*, hogy az eljárást úgy hajtjuk végre, hogy porított anyagot injektálunk a kemencébe az égető levegővel a fúvókák legalább egyikén át, és az égető levegőt legalább ehhez a fúvókához indirekt vagy plazmafáklya-hevítés útján 700 °C hőfok fölé előmelegítjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, amelynél a kemence egy szilárd tüzelőanyagot tartalmazó körkemence.

3. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag beinjektálására szolgáló fúvóka vagy mindegyik fúvóka számára szolgáló égető levegőt 800 °C–1200 °C hőfokra előmelegítjük.

4. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol az előmelegítést (9) elektromos hevítőkkal vagy sugárzásos égővel történő indirekt hőcserével végezzük.

5. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol az égető levegővel egy fúvókán át beinjektált porított anyagot hideg levegőben szállítjuk a fúvókához.

6. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag olvadáspontja magasabb mint 1500 °C.

7. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag egy porított hulladék anyag.

8. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag olyan porított hulladék anyag, amely 20–80% szervetlen anyagnak és 80–20 tömeg% szerves anyagnak a keveréke.

9. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyagot az olvadék kémiai összetételének változtatása végett adjuk be.

10. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag legalább 20% oxidként mért alumíniumot tartalmaz, és a szálak legalább 15% Al_2O_3 -ot.

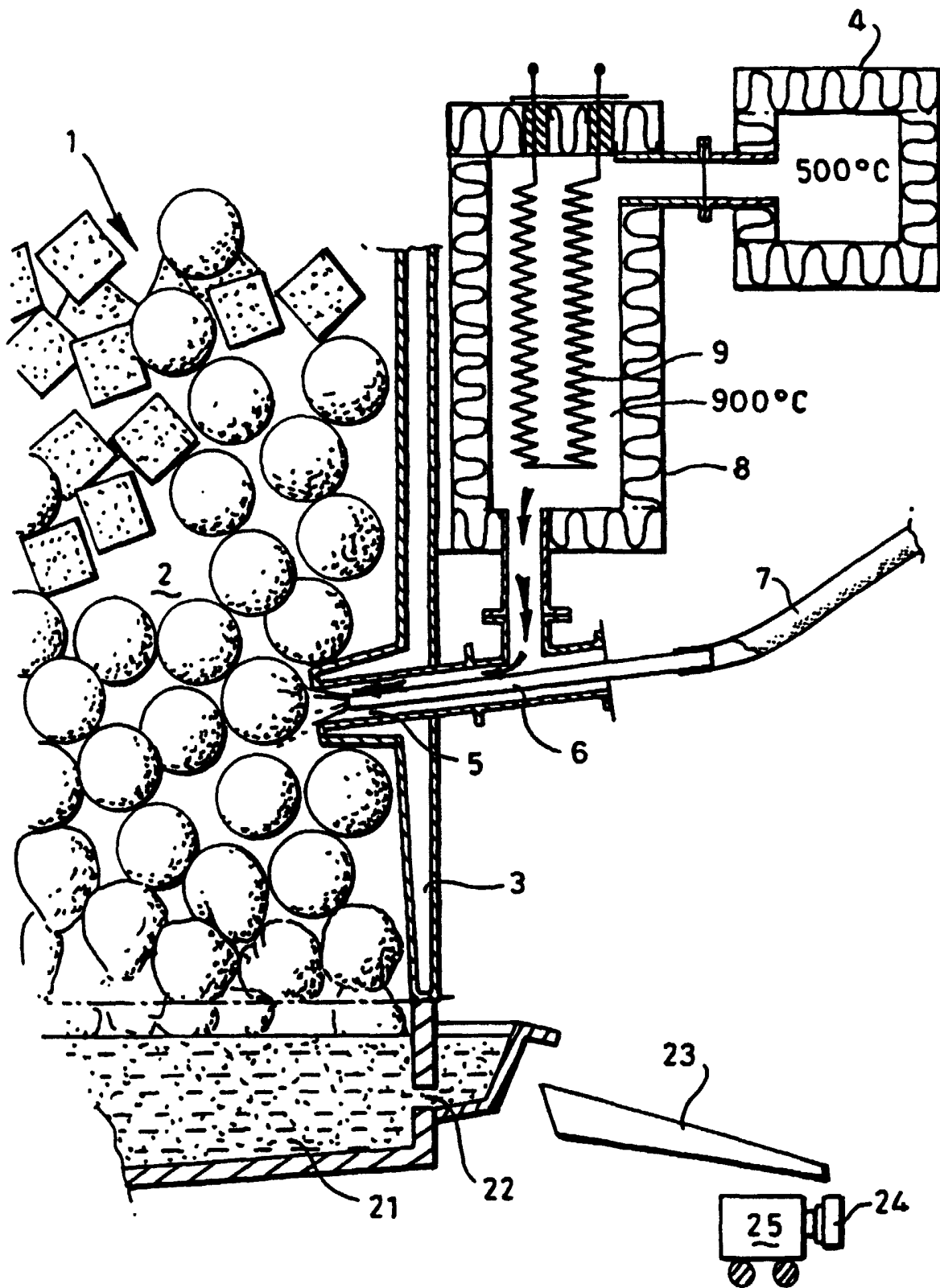
11. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyagot csupán egy fúvókán át injektáljuk a kemencébe.

12. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a legalább egy fúvókán át az égető levegővel a kemencébe injektált porított anyag összmennyisége az ásványanyagtöltet plusz a porított anyagok össztömegére számított 1–25 tömeg%, előnyösen 2–20 tömeg%.

13. Az előző igénypontok bármelyike szerinti eljárás, ahol a porított anyag legalább 0,01%, előnyösen legalább 0,1% illó- és/vagy toxikus komponenssel és legalább 0,3% halogénnel szennyezett porított hulladék anyag.

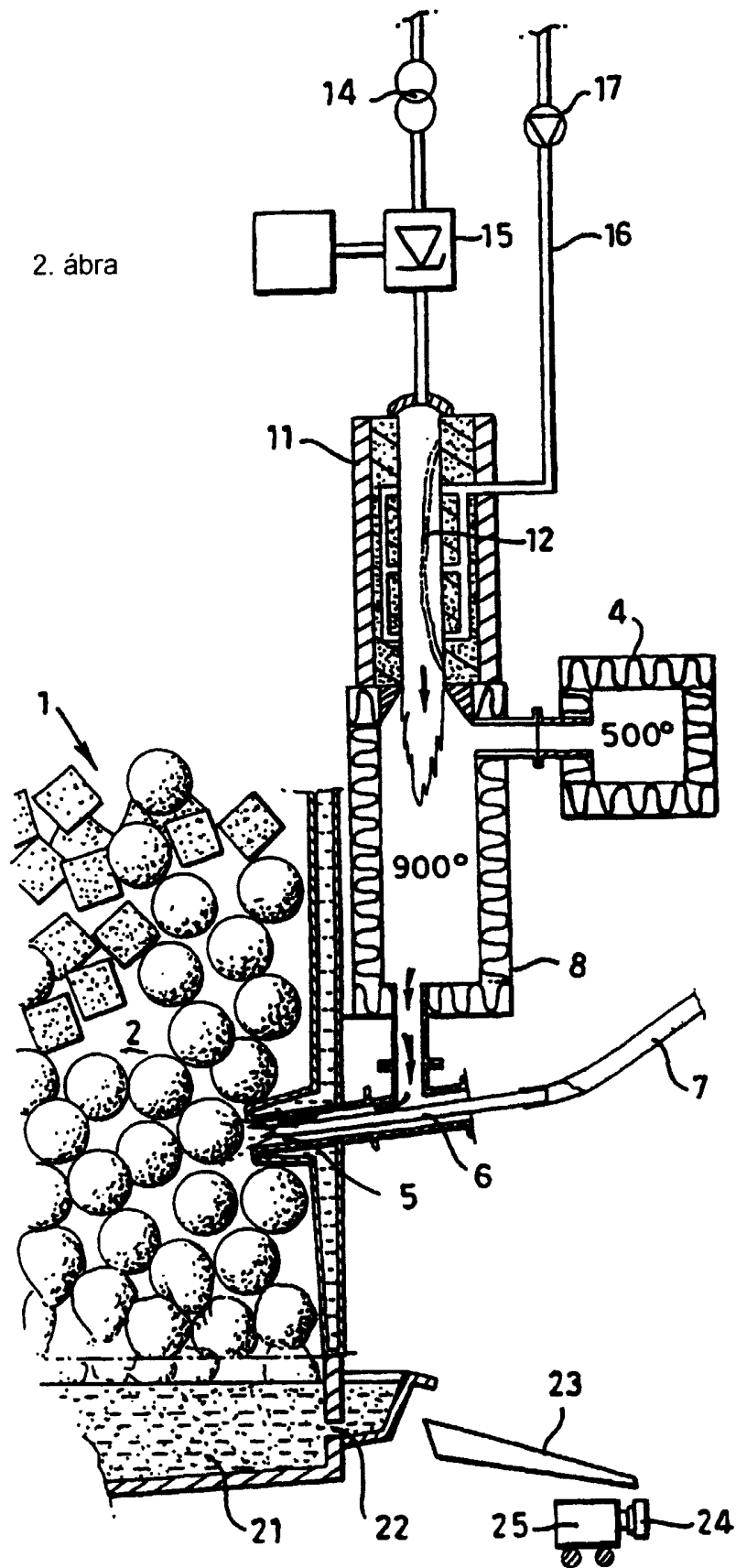
14. Mesterséges üvegszálak gyártására alkalmas (1) aknakemence, amelynek olyan (3) falai vannak, amelyekben belül egy (2) granulált anyag olvasztható meg egy (21) olvadáskká, (5) fúvókái vannak, amelyekben keresztül égető levegő fújható be a kemencébe, és az égető levegővel a fúvókák legalább egyikén át porított anyag injektálható be a kemencébe, melyre jellemző, hogy a kemence tartalmaz egy (9) eszközt az égető levegőnek legalább ebben a fúvókában, indirekt vagy plazmafáklya-fűtéssel 700 °C feletti hőfokra történő előmelegítésére.

15. Berendezés mesterséges üvegszálak gyártására, amely 14. igénypont szerinti (1) aknakemencét tartalmaz, és a kemencében képezett (21) olvadékból szálak készítésére szolgáló eszközöket.



1. ábra

2. ábra



Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Töröcsik Zsuzsanna főosztályvezető-helyettes
Windor Bt., Budapest