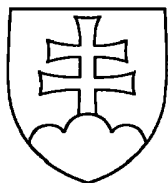


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 22.03.96
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 19510874.4
(32) Dátum priority: 24.03.95
(33) Krajina priority: DE
(40) Dátum zverejnenia: 06.05.98
(86) Číslo PCT: PCT/EP96/01267, 22.03.96

(21) Číslo dokumentu:

1274-97

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁶:

C 03B 3/02,
C 03B 5/12

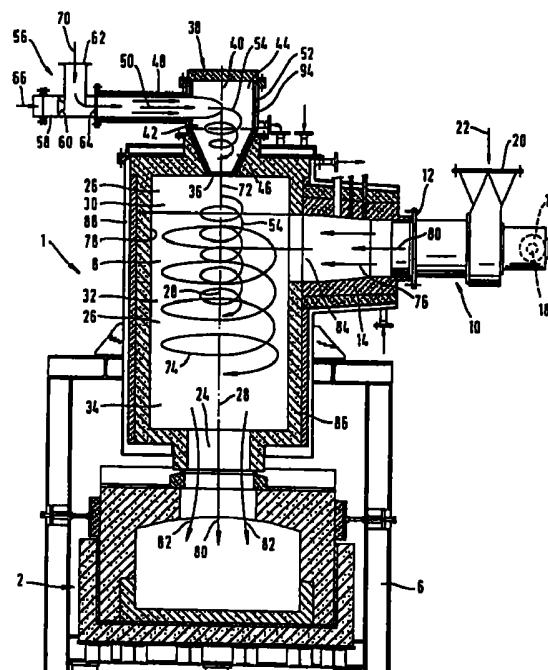
(71) Prihlasovateľ: ISOVER SAINT-GOBAIN, Courbevoie, FR;

(72) Pôvodca vynálezu: Fleckenstein Hermann, Ludwigshafen, DE;
Siegler Markus, Harthausen, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob tavenia silikátového odpadového materiálu na jeho recyklovanie a zariadenie na jeho vykonávanie**

(57) Anotácia:

Spôsob tavenia recyklovaných silikátových východiskových materiálov (70), pri ktorom sa teplo na tavenie silikátových východiskových materiálov (70) vyvíja pri privádzaní paliva (18) a spaľovacieho vzduchu (22) a otáčajúci sa dopravný prúd (54), obsahujúci skrutkovnicovitú prúdovú vlákna dopravného vzduchu (66) a východiskového materiálu (70), sa privádza v smere osi (72) skrutkovnice do spaľovacej komory (8). Výhodne sa používa predhriaty čerstvý vzduch, ktorý sa sčasti privádza do spaľovacej komory (8) ako spaľovací vzduch a čiastočne vo forme dopravného vzduchu (66). Zariadenie na tavenie recyklovaných silikátových východiskových materiálov (70) obsahuje spaľovaciu komoru (8), pričom palivo (18) a spaľovací vzduch (22) môžu byť spaľované v prítomnosti uvedeného východiskového materiálu (70), a ďalej predkomoru (38), majúcu kruhové prierezy (42) pozdĺž jej stredovej osi (40) a uloženú medzi zmiešavačom (56) na vytváranie injektorového prúdu (50) vytvoreného z východiskového materiálu (70) a dopravného vzduchu (66) a spaľovacou komorou (8). Injektorový prúd (50) môže byť privádzaný do predkomory (38) excentricky naprieč vzhľadom na jej stredovú os (40) plniacim vedením (48) na vytváranie dopravného prúdu (54). Predkomora (38) obsahuje výstupný otvor (36), ktorý ústi do uvedenej spaľovacej komory (8).



SPÔSOB TAVENIA SILIKÁTOVÉHO ODPADOVÉHO MATERIÁLU NA JEHO RECYKLOVANIE A ZARIADENIE NA JEHO VYKONÁVANIE

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu tavenia recyklovaných silikátových východiskových materiálov, pri ktorom sa teplo na tavenie silikátových východiskových materiálov vyvíja pri privádzaní paliva a spaľovacieho vzduchu. Ďalej sa vynález týka zariadenia na vykonávanie tohto spôsobu, obsahujúceho spaľovacu komoru, pričom palivo a spaľovací vzduch môžu byť spaľované v prítomnosti uvedeného východiskového materiálu.

Doterajší stav techniky

Na výrobu výrobkov z minerálnej vlny je základnou požiadavkou tavenie silikátových východiskových materiálov. Je tiež potrebné používať odpad z minerálnej vlny ako recyklované východiskové materiály.

Zavádzanie recyklovaných východiskových materiálov alebo silikátových odpadových materiálov do spaľovacej komory so sebou neprináša problémy najmä vtedy, keď v spaľovacej komore pôsobí tlak nad atmosférickým tlakom. Je to tak napríklad v prípade, kedy je spaľovacia komora vo forme cyklóny, ako je známe z nemeckého patentového spisu DE 43 25 726. Ak je východiskový materiál, ktorý sa má privádzať na tavenie, prítomný napríklad vo forme jemných častíc alebo má vysoký pomer povrchu k hmote, potom nebude tiažová sila častíc východiskového materiálu dostatočná na to, aby prekonala zdvihovú silu vyplývajúceho pozitívneho tlaku, pri ktorej neprítomnosti by mohli byť častice východiskového materiálu plnené na spôsob sypkého materiálu iba vsypávaním do spaľovacej komory. Keby východiskový materiál bol vháňaný do spaľovacej komory priamočiario zrýchleným dopravným prúdom, hoci by to samotné zlepšilo schopnosť vnikania východiskového materiálu do spaľovacej komory, značne by to skrátilo dobu pobytu východiskového materiálu vo vnútri spaľovacej komory vzhľadom k vysokej rýchlosti prúdu, a to s tým výsledkom, že by východiskový materiál už nemohol byť uspokojivo zmiešavaný.

V prípade, kedy sa majú taviť recyklované silikátové východiskové materiály alebo silikátové odpadové materiály, musia byť okrem tavenia východiskového materiálu súbežne oxidované organické nečistoty v recyklovaných východiskových materiáloch a odpadové produkty, na nich priľnievajúce, ktoré napríklad pochádzajú zo spojiva alebo zvyškov laminácie. To vyžaduje dlhú dobu pobytu recyklovaného východiskového materiálu vo vnútri spaľovacej komory. Po ich vyvinutí nesmú byť okrem toho produkty spaľovania zmiešavané so získaným čistým silikátovým roztaveným materiálom. Počas takéhoto taviaceho procesu, prebiehajúceho vo vhodnej spaľovacej komore, sa vytvára vyšší tlakový rozdiel v hornej časti vzhľadom k inak nevyhnutne prítomnému tlaku nad atmosférickým tlakom, ako bolo uvedené vyššie, pretože pôvodne pevné nečistoty sú prítomné po ich spálení vo forme plynných spalín, čo vyvoláva vzrast ich objemu. To zvyšuje problémy s privádzaním východiskových materiálov do spaľovacej komory, a to hlavne ak je pomer povrchu k hmoty relatívne vysoký.

Vynález si tak kladie za úlohu jednak dodať spaľovacej komore dostatočnú schopnosť na vnikanie recyklovaného východiskového materiálu alebo silikátových odpadových materiálov a jednak, ak je to potrebné, dosiahnuť úplné spálenie odpadových látok a príslušných nečistôt priľnievajúcich k recyklovanému východiskovému materiálu kvôli získaniu roztaveného silikátového materiálu, ktorý je dostatočne čistý na výrobu nových výrobkov z minerálnej vlny.

Podstata vynálezu

Uvedený cieľ sa dosiahne spôsobom tavenia silikátového odpadového materiálu na jeho recyklovanie, pri ktorom sa teplo na tavenie silikátového odpadového materiálu vyvíja pri privádzaní paliva a spaľovacieho vzduchu, ktorého podstatou je, že otáčajúci sa dopravný prúd, sledujúci skrutkovnicový prúdový priebeh dopravného vzduchu a silikátového odpadového materiálu, sa privádza v smere osi skrutkovnice do spaľovacej komory.

Keď sa otáčajúci sa dopravný prúd, obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna dopravného vzduchu a východiskového materiálu alebo silikátových odpadových materiálov privádza do spaľovacej komory v smere osi skrutkovnice, prináša to tú výhodu, že východiskový materiál má veľkú kinetickú energiu, a teda

dobrú schopnosť vnikat' do spaľovacej komory, pričom vykazuje pomerne malú rýchlostnú zložku v smere osi skrutkovnice. Východiskový materiál tak vzhľadom k jeho pohybu po skrutkovicovitých dráhach pobudne značne dlhšie vo vnútri spaľovacej komory. Dostatočne dlhá doba pobytu je tak zaistená. Napriek značnej kinetickej energii pri vstupe do spaľovacej komory je tak zaistená dostatočne dlhá doba pobytu. Východiskový materiál, dopravovaný v dopravnom prúde, je tak vystavený dlhšie trvajúcemu vplyvu tepla, čo umožňuje úplné roztavenie východiskového materiálu. Dlhšie trvajúci vplyv tepla ďalej umožňuje úplnú oxidáciu nečistôt priflievajúcich na recyklovanom východiskovom materiáli alebo spaľovanie nečistôt s ním zmiešaných, ako sú organické látky alebo spojivo.

Výsledkom prevládajúcich odstredivých síl vyvíjaných skrutkovicovým pohybom dopravného prúdu je ďalej zaistené patričné oddelenie roztavených východiskových materiálov a produktov spaľovania vzhľadom k ich odlišným hustotám a/alebo stavom agregácie. Ak je ďalej vplyv tepla dostatočne vysoký, sú všetky plynné spaliny vo vnútri spaľovacej komory prítomné v plynnej fáze a môžu sa zmiešavať s plynnými spalinami plameňa, ak je zdroj tepla plameň horáka. Môže sa tak zabrániť opätovnému zmiešavaniu produktov spaľovania a roztavených východiskových materiálov.

V roztavenom východiskovom materiáli alebo v silikátových odpadových materiáloch pochádzajúcich z minerálnej vlny sa tento materiál s výhodou používa vo forme úlomkov výrobkov z minerálnej vlny, ktoré sa získajú mechanickým drviacim zariadením pred ich zavádzaním do spaľovacej komory, takže následne sú prítomné častice recyklovaných východiskových materiálov, majúcich priemernú veľkosť menšiu ako 10 mm. S prekvapením sa však zistilo, že i úlomky nepravidelného tvaru, majúce priemernú veľkosť väčšiu ako 10 mm, sa dajú uspokojuivo niesť pozdĺž dopravného prúdu bez predchádzajúcich rozdrvcovacích opatrení.

Spôsob podľa vynálezu sa tiež hodí všeobecne na tavenie zmesi sklenených kompozícií, pri použití viacerých spracovávacích jednotiek, usporiadaných paralelne, ktoré poskytujú riešenie problému kvantity výstupov. Tu sa tiež dá prídavne používať zodpovedajúcim spôsobom recyklovaný východiskový materiál.

Ak sa vedie dopravný prúd súosovo s pozdĺžnou osou spaľovacej komory do horného pásma uvedenej spaľovacej komory, umožňuje takéto súosové privádzanie

približne stredovo súmernú tvorbu prúdu a/alebo podmienok spaľovania vo vnútri spaľovacej komory, čím sa napomáha zjednodušenému riadeniu procesu.

Otáčajúci sa dopravný prúd môže byť napríklad vyvíjaný zrýchľovaním dopravného vzduchu privádzaného do prírodného vedenia pomocou obežného kola alebo kompresora turbínového typu. Obežné koleso alebo koleso kompresora súbežne udeľuje odpadové otáčanie zrýchlenému dopravnému vzduchu. Do zrýchleného a roztočeného dopravného vzduchu potom môže byť privádzaný východiskový materiál.

Kvôli účelu vyvíjania dopravného prúdu sa dopravný vzduch zrýchľuje a silikátový odpadový materiál sa zavádza do zrýchleného dopravného vzduchového prúdu kvôli vytváraniu lineárneho injektorového prúdu, vytvoreného z dopravného vzduchu a silikátového odpadového materiálu a takto vytvorený lineárny injektorový prúd sa roztáča kvôli vytváraniu dopravného prúdu. Tu môže byť spaľovací vzduch tiež použitý ako dopravný vzduch, ak je prebytkový spaľovací vzduch výhodný, ak ide o zlepšené spaľovanie odpadových látok. Recyklovaný východiskový materiál alebo silikátový odpadový materiál, ktorý je napríklad rozdrvený alebo inak rozdelený na jednotlivé častice, môže sa potom pridávať vo forme častíc do tohto zrýchleného dopravného vzduchu alebo prídavného spaľovacieho vzduchu.

Zavádzanie východiskového materiálu do dopravného vzduchu prináša prídavnú výhodu, a to hlavne v tom, že umožňuje nastaviť optimálny pomer miešania dopravného vzduchu a východiskového materiálu s cieľom dosiahnuť spálenie už počas ich miešania. Pretože je prúd zrýchleného dopravného vzduchu obsahujúci privádzaný východiskový materiál spočiatku vedený ako lineárny injektorový prúd, značne sa uľahčí sledovanie pomeru miešania na mieste jeho realizácie napríklad pomocou optických čidiel.

Len čo sa zrýchlený dopravný vzduch, obsahujúci pridaný východiskový materiál, spočiatku vedený ako lineárny injektorový prúd, potom roztočí, získa sa požadovaný otáčajúci sa dopravný prúd, obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna dopravného vzduchu a východiskového materiálu. Tento otáčajúci sa dopravný prúd poskytuje cennú výhodu v tom, že častice východiskového materiálu, obsiahnuté v otáčajúcom sa dopravnom prúde v podstate sledujú skrutkovnicovité prúdové vlákna na konštantných skrutkovnicovitých dráhach. Tým sa zaisťuje, že zmiešavací

pomer dopravného vzduchu a východiskového materiálu, len čo bol raz nastavený, nebude podstatne menený vzhľadom k tomu, že sa zabráni oddeľovaniu vyplývajúceho z nežiaducich pokojových miest v prúdových priestoroch a opätovnému miešaniu, vyplývajúceho z nekontrolovaných turbulencií.

Až doteraz však zostáva nejasné, akým pravidlám prúdu podlieha pozorovaná transformácia lineárneho injektorového prúdu na otáčajúci sa dopravný prúd, obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna dopravného vzduchu a východiskového materiálu vo vnútri predkomory. V každom prípade sa zdá, že dopravný prúd, vytvorený v predkomore, prúdi vo vnútri myslenej trubice vývrtkovitého tvaru na spôsob sledovania špirálovite vinutého schodiska bez akéhokoľvek významnejšieho rozbiehania.

V prípade, kedy privádzaný dopravný prúd je obklopený otáčajúcim sa obalovým prúdom, sledujúcim skrutkovnicový prúdnicový priebeh, s výhodou plameňom horáka v hornom pásme spaľovacej komory, má to výhodu v tom, že sa môže vylúčiť dotyk medzi dopravným prúdom a stenou spaľovacej komory v hornej oblasti spaľovacej komory a že dopravný prúd sa môže vzhľadom k odstredivým silám prevládajúcim v priečnom smere vzhľadom k osi skrutkovnice, postupne rozbiehať kvôli vzrastajúcemu prenikaniu do obalového prúdu pozdĺž osi skrutkovnice v smere pohybu. Ak napríklad má obalový prúd tvar horákového plameňa, určeného ako tepelný vstup, potom je týmto spôsobom umožnené optimálne privádzanie tepla do dopravného prúdu. Výsledkom toho je, že častice východiskového materiálu sa môžu celkom taviť a odpadové látky môžu byť celkom oxidované alebo spaľované.

Ak sa dopravný prúd, vytváraný zo silikátového odpadového materiálu a dopravného vzduchu a uvedený otáčajúci sa obalový prúd, vzájomne zmiešavajú pri súčasnom zostupovaní vo vnútri spaľovacej komory v smere jej pozdĺžnej osi, dosiahne sa týmto spôsobom plynule sa zintenzívňujúce miešanie obalového prúdu s dopravným prúdom v smere pozdĺžnej osi spaľovacej komory. To má nakoniec za následok ukladanie taveniny v spodnom pásme spaľovacej komory na vonkajšej strane u steny komory a stekanie pozdĺž tejto steny a plynné spaliny prúdia spolu produktmi spaľovania v nej prítomnými uprostred spaľovacej komory pozdĺž jej osi.

Ďalej môže byť po dĺžke nastavený teplotný spád naprieč spaľovacej komory, napríklad ak je obalový prúd vo forme plameňa. To umožňuje vytvoriť po sebe nasledujúce pásma, majúce rôzne stredné teploty v pozdĺžnom smere. Vzhľadom k zápornému teplotnému spádu teplota vo vnútri spaľovacej komory plynule klesá v smere prúdu, v dôsledku čoho je možné prejsť pri priechode spaľovacou komorou zodpovedajúcim najpriaznivejším teplotným pásmom. Napríklad na oxidovanie spojiva alebo zvyškov laminácie je tak požadovaná vyššia teplota ako na tavenie východiskového materiálu a východiskový materiál, len čo bol roztavený, môže byť sám udržiavaný v kvapalnom stave a plynné spaliny môžu byť udržiavané v plynnom stave pri nižších teplotách. Týmto spôsobom sa ďalej zaistí optimálne zužitkovanie tepelného energetického vstupu.

Dopravný prúd a otáčajúci sa obalový prúd sa môžu otáčať v rovnakom smere vo vnútri spaľovacej komory, t. j. ich vektory otáčania tak môžu v tomto prípade mať rovnakú orientáciu. Týmto spôsobom je možné dosiahnuť veľmi pokojné zmiešavanie obalového prúdu s dopravným prúdom bez turbulencií. Ak má obalový prúd tvar plameňa, môže byť prídavne dosiahnuté hladké spaľovanie odpadových látok a roztavenie východiskového materiálu. Možno predpokladať, že teplotný spád bude relatívne malý, pretože sa dopravný prúd a obalový prúd budú miešať len pomaly. Toto riadenie procesu má význam v dosiahnutí požadovaného hladkého tavenia silikátového východiskového materiálu.

V prípade iného výhodného riadenia procesu sa môže dopravný prúd otáčať v smere opačnom vzhľadom k smeru otáčania obalového prúdu vo vnútri spaľovacej komory, t. j. ich zodpovedajúce vektory otáčania majú vzájomne opačný smer. Dá sa tak dosiahnuť intenzívne miešanie dopravného prúdu a obalového prúdu už v pásme, kde sa obidva prúdy prvýkrát navzájom stýkajú. Hlavne tam, kde obalový prúd je vo forme plameňa, môžu vzniknúť v hraničnej oblasti dopravného prúdu a obalového prúdu silné turbulencie, čím sa prídavne umožňuje rýchle spaľovanie odpadových látok, ktoré je obmedzované na relatívne malú plochu vo vnútri spaľovacej komory. V tomto prípade je možné predpokladať, že teplotný spád v pozdĺžnom smere spaľovacej komory môže byť relatívne strmý. Toto riadenie procesu môže byť účelné na použitie u recyklovaných východiskových materiálov alebo silikátových odpadových materiálov, nesúcich so sebou veľké množstvo nečistôt, t. j. odpadových látok, ktoré musia byť recyklované.

Oxidované alebo spálené odpadové látky, ako sú spojivá alebo zvyšky laminácií obsiahnuté v silikátovom odpadovom materiáli, prechádzajú do plynnej fázy, keď sa volí zodpovedajúcim spôsobom prvá doba pobytu silikátového odpadového materiálu a vysoká teplota v hornom pásme spaľovacej komory a zmiešajú sa s plynými spalinami plameňa kvôli vytváraniu kompozitných plyných spalin. Tým sa zaistí, že odpadové látky sa po ich spálení nemôžu znova zmiešať s roztaveným východiskovým materiálom. Vhodnou voľbou dlhej doby pobytu silikátového odpadového materiálu a nižšej teploty v strednom pásme spaľovacej komory môžu byť nastavené optimálne podmienky na tavenie východiskového materiálu. V tomto prípade východiskový materiál, len čo bol raz roztavený, zostáva v kvapalnej fáze. Je ďalej možné odvádzať plyné spaliny, ako i získaný roztavený materiál zo spaľovacej komory, spoločným výstupom. Plyné spaliny potom vystupujú pozdĺž pozdĺžnej osi spaľovacej komory výstupom zo spaľovacej komory a roztavený materiál vyteká v spodnom pásme spaľovacej komory pozdĺž steny spaľovacej komory smerom k výstupu a pozdĺž jeho okraja von zo spaľovacej komory.

Spoločné vedenie plyných spalin a roztaveného materiálu je výhodné s ohľadom na to, že konštrukcia zariadenia je jednoduchá. Samostatné vedenie pre roztavený materiál a plyné spaliny nie sú potrebné, pretože tieto zložky sú už oddelené, keď vstupujú spoločným výstupom. Je ďalej možné kombinovať plyné spaliny vyvíjané tavením recyklovaných východiskových materiálov alebo silikátových odpadových materiálov s plynými spalinami, vyvíjanými pri tavení čerstvého východiskového materiálu v taviacej vane a spoločne viesť tieto dvojité spaliny, t. j. spaliny vyvíjané z recyklovaného východiskového materiálu a z roztaveného čerstvého východiskového materiálu, na spoločné spracovanie a čistenie. V tejto súvislosti je možné sa odvolať na obsah nemeckého patentového spisu DE 43 25 726 A.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu sa čerstvý vzduch zahrieva tepelnou energiou z plyných spalin z taviacej vane a/alebo z uvedených plyných spalin a takto zahriaty čerstvý vzduch sa delí na čiastkový prúd uvedeného spaľovacieho vzduchu, priamo privádzaného do uvedenej spaľovacej komory a čiastkový prúd vo forme uvedeného dopravného vzduchu. Pri obzvlášť výhodnom riadení procesu je čerstvý alebo spaľovací vzduch prítomný pri teplote miestnosti približne 20 °C a je vedený do

výmenníka tepla alebo rekuperátora, ako je popísané napríklad v nemeckom patentovom spise DE 43 25 726 A. Tento výmenník tepla odcisťáva tepelnú energiu z plynných spalín, prúdiacich do výmenníka s teplotou približne 1 000 °C a opúšťajúcich ho pri teplote približne 200 °C, do spaľovacieho vzduchu, ktorý sa tým zahrieva na približne 650 °C. To vedie jednak k podstatne zlepšenej tepelnej bilancii spôsobu a jednak k tomu, že zahriaty dopravný vzduch môže výhodne absorbovať vlhkosť, ktorá môže byť obsiahnutá v recyklovanom východiskovom materiáli. Východiskový materiál sa tak suší po jeho pridaní do zahriateho dopravného vzduchu a môže sa tak zabrániť nežiaducej tvorbe kondenzátu vo vnútri predkomory.

Vynález sa ďalej vzťahuje na zariadenie na použitie pri tavení silikátového odpadového materiálu na jeho recyklovanie, obsahujúce prostriedky pre prívod paliva a spaľovacieho vzduchu do spaľovacej komory na spaľovanie uvedeného paliva a spaľovacieho vzduchu v prítomnosti uvedeného silikátového odpadového materiálu, pričom obsahuje predkomoru, majúcu kruhové prierezy pozdĺž jej stredovej osi a uloženú medzi spaľovacou komorou a zmiešavačom na vytváranie injektorového prúdu, vytvoreného zo silikátového odpadového materiálu a dopravného vzduchu, v plniacom vedení spájajúcom zmiešavač s predkomorou a ústiacim do predkomory, na privádzanie injektorového prúdu do predkomory excentricky naprieč vzhľadom k jej stredovej osi plniacim vedením na vytváranie dopravného prúdu, pričom predkomora obsahuje výstupný otvor, usporiadaný naprieč vzhľadom k stredovej osi a v axiálnom odstupe od uvedeného plniaceho vedenia, ktoré ústi do uvedenej spaľovacej komory.

Výsledkom tohto riešenia je, že dopravný prúd môže byť spočiatku zrýchľovaný pomocou zmiešavača a plnený recyklovaným východiskovým materiálom alebo silikátovým odpadovým materiálom, ktorý je s výhodou prítomný vo forme častíc východiskového materiálu. Takto zrýchlený dopravný vzduch, plnený východiskovým materiálom, môže byť následne privádzaný v priečnom smere vzhľadom k stredovej osi predkomory a excentricky vzhľadom k stredu predkomory, čím je injektorový prúd, až doteraz vedený lineárne, premieňaný na otáčajúci sa dopravný prúd obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna. Pretože výstupný otvor predkomory v smere pohybu má orientáciu naprieč vzhľadom k stredovej osi predkomory, s ktorou sa v ideálnom prípade zhoduje os skrutkovnice, môže

výsledný otáčajúci sa dopravný prúd, obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna dopravného vzduchu a východiskového materiálu, vystupovať z predkomory výstupným otvorom vo vývrtkovitom tvarovom usporiadaní.

Patentový spis USA č. US 4 544 393 popisuje spôsob tavenia skla vo vírivom reaktore a ďalej rad vyhotovení toroidných vírivých reaktorov. Najmä sa týka zmiešavania troch rôznych čiastkových zmesí práškových sklotvorných materiálov na výrobu skla a vzduchu alebo plynu, ako i ich zavádzania do toroidného vírivého reaktora zodpovedajúceho vyhotoveniu. Stechiometria a uvoľňovanie tepla vo vírivom reaktore sú riadené nastavovaním pomeru oxidantu a paliva v suspenznom predhrievači a vo vírivom reaktore. Zahriate častice v suspenzii sa zmiešavajú a rozdeľujú sa na steny vírivého reaktora odstredivými silami, mechanicky vyvíjanými tekutinou, pričom pozdĺž stien vírivého reaktora dochádza k sklotvorným reakciám. Opätovné použitie silikátového odpadového materiálu na jeho recyklovanie a zavádzanie do zariadenia, obzvlášť prispôbeného na tento účel, však v tomto spise sa nepopisuje.

Z patentového spisu USA č. US 35 55 164 a nemeckého patentového spisu DE 33 35 859 je známe zariadenie, v ktorom je jemne granulárny rudný koncentrát vodorovne vháňaný pri vysokej rýchlosti spolu s reakčnými plynmi prostredníctvom injektora v hornom pásme cyklónovitej spaľovacej komory. Toto zariadenie však nemôže byť použité na privádzanie silikátových odpadových materiálov do spaľovacej komory. V prípade riešenia podľa DE 33 35 859 sa použije niekoľko, napríklad štyri injektory alebo trysky, uložené v rovine tvoriacej predĺženie bokov štvorca. Smery vháňania sú orientované v smere sečny vzhľadom k obvodu spaľovacej komory, takže pri použití štyroch trysiek namiesto jedinej trysky, pri pohľade postupne za sebou pri pohybe okolo štvorca, sa zabráni pretínaniu nasledujúceho prúdu v smere okolo kruhu. Každý jednotlivý injektor fúka východiskový materiál v oblasti nasledujúcej vháňacej trysky priamo na protifašnú stenu spaľovacej komory, orientovanú v smere sečny. To má nevýhodu v tom, že spaľovacia komora je vystavená prídavnému nepotrebnému mechanickému namáhaniu a je tak vystavená zvýšenému opotrebovaniu. Pri tavení silikátových východiskových materiálov alebo silikátových odpadových materiálov však nemôže byť prijatá znížená životnosť spaľovacej komory.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu zmiešavač pozostáva z injektora, obsahujúceho injektorovú trysku, prívodné vedenie silikátového odpadového materiálu, s výhodou potrubie na zvislý spádový prívod a vstupný otvor do plniaceho vedenia, pričom prívodné vedenie silikátového odpadového materiálu je napojené na plniace vedenie medzi injektorovou tryskou a vstupným otvorom. To dovoľuje veľmi jednoduchú konštrukciu, ktorá sa vyznačuje jednak odolnosťou a jednak ľahkým riadením podmienok prúdenia. Hlavné dovoľuje použitie injektora obsahujúceho injektorovú trysku veľmi účinné zrýchľovanie dopravného vzduchu, ktoré je optimálne v podmienkach mechaniky prúdenia. V tomto prípade môže byť dopravný vzduch napríklad hneď na začiatku vopred stláčaný na trhu dostupným kompresorom a zrýchľovaný na trhu dostupným dúchadlom, načo sa necháva uvoľniť a po tom zrýchľovať injektorovou tryskou.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu je horák na spaľovanie paliva a spaľovacieho vzduchu uložený mimo uvedenej spaľovacej komory, majúcej zvislú pozdĺžnu os, s horákovým otvorom uloženým v rovine rovnobežnej s pozdĺžnou osou spaľovacej komory excentricky v jej hornom pásme, takže vyvíjaný plameň má tvar obalového prúdu, ktorý môže byť vedený excentricky do uvedenej spaľovacej komory. Tým sa dosiahne rad výhod. Jednak je obalový prúd alebo horákový plameň v priamom dotyku so stenou spaľovacej komory, čím sa zaistí, že stena spaľovacej komory môže prijímať tepelné zaťaženie a vylúči sa kontakt medzi dopravným prúdom a stenou spaľovacej komory, čím sa môže zabrániť nežiaducemu prilnievaniu častíc východiskového materiálu na stenách spaľovacej komory. Ďalej sa zaistí, že sa dopravný prúd počas tohto priechodu spaľovacou komorou môže rozptyľovať do obalového prúdu a je tak možný optimálny prívod tepla. V prednostnom vyhotovení tvorí horák a spaľovacia komora taviacu cyklónovú pec. To umožňuje využiť všetky výhody taviacej cyklóny. V tejto súvislosti je možné sa plne odvolať na nemecký patentový spis DE 43 25 726 A.

Ak má časť predkomory, uložená v z hľadiska smeru prúdenia pred výstupným otvorom predkomory, kužeľovito zužujúci sa tvar v smere prúdenia, môže sa vyvíjať dopravný prúd jednak zúžený a ďalej zrýchlený a jednak sa v značnej miere zabráni odrazu tepla zo spaľovacej komory do preukomory. Toto kónické zúženie oblasti predkomory, ležiacej z hľadiska prúdenia pred výstupným otvorom, okrem toho bráni tomu, aby častice východiskového materiálu, ktoré môžu byť ľahko

zahriate vzhľadom k spätnému pôsobeniu tepla zo spaľovacej komory, ktoré nemožno celkom vylúčiť, príľnievali na stenu predkomory pri možnom dotyku, a to v dôsledku prítomnosti neúplne vytvrdeného spojiva.

V prednostnom vyhotovení ústi výstupný otvor predkomory priamo do spaľovacej komory, čo má za následok jednak kompaktnú konštrukciu zostavy predkomory a spaľovacej komory, a jednak prináša výhodu v tom, že vytváraný dopravný prúd nie je zbytočný zdržiavaný.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu predkomora obsahuje chladiace prostriedky na chladenie steny predkomory. Tým sa zaistí, že ľahko zahriate častice východiskového materiálu, ktorého neúplne polymerizované spojivové zložky by normálne mohli vyvolávať adhéziu pri styku so stenou predkomory, k stene predkomory neprilievajú. Pri styku so stenou predkomory sa môžu častice východiskového materiálu ochladiť a zvyškové neúplne vytvrdené spojivo sa môže vytvrdiť, čím sa častice východiskových materiálov môžu opäť oddeľovať od steny predkomory.

Vo výhodnom vyhotovení spaľovacia komora obsahuje chladiace prostriedky na chladenie jej steny. Použitím výmurovky spaľovacej komory z tehál zo žiaruvzdorného materiálu môžu sa okrem toho dosiahnuť vysoké teploty vo vnútri spaľovacej komory.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu spaľovacia komora obsahuje výstupný otvor pre roztavený východiskový materiál a plynné spaliny, uložený naprieč vzhľadom k pozdĺžnej osi v spodnom pásme spaľovacej komory, pričom výstupný otvor je napojený na prívod k taviacej vani. Plynné spaliny a roztavený východiskový materiál sa tak môžu odvádzať spoločne. Roztavený východiskový materiál sa tak môže privádzať k čerstvej tavenine čerstvého východiskového materiálu, samostatne roztaveného v taviacej vani a potom spracovávaný na nové minerálne vlákna spolu s týmto čerstvým materiálom v ďalej nasledujúcich sekciách zariadenia. Plynné spaliny, vytvárané počas tavenia čerstvého východiskového materiálu môžu byť okrem toho privádzané k plynným spalinám vyvíjaným v taviacej vani a byť s nimi kombinované, takže súčasné zariadenia na čistenie plynných spalín sa tak môžu použiť na čistenie plynných spalín pochádzajúcich z recyklovaného materiálu bez

akýchkoľvek ďalších konštrukčných zmien. V tejto súvislosti je možné sa opäť odvolať na nemecký patentový spis DE 43 25 726 A.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález je bližšie vysvetlený v nasledujúcom popise na príkladoch vyhotovenia s odvolaním na pripojené výkresy, v ktorých znázorňuje:

- obr. 1 schematický rez časťou zariadenia, pozostávajúceho z predkomory, spaľovacej komory a napájača taviacej vane, pričom rovina rezu je rovnobežná so smerom prúdenia injektorového prúdu,
- obr. 2 zväčšený rez zmiešavačom a predkomorou z obr. 1, a
- obr. 3 rez zmiešavačom a predkomorou z obr. 2.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Na obr. 1 je znázornený príklad vyhotovenia zariadenia podľa vynálezu. Taviaca cyklónová pec 1 je uložená nad prívodom 2 do neznázornenej taviacej vane. Zostava je nesená nosičom 6 z I-profilov. Taviaca cyklónová pec 1 obsahuje spaľovaciu komoru 8, obsahujúcu horák 10, pripojený horákovým prípojom 12 k nátrubku 14 na vedenie plameňa, nadväzujúcim na taviacu cyklónovú pec 1. Horák 10 obsahuje prívod 6 paliva, ktorý môže byť napájaný palivom 18. Ďalej horák 10 obsahuje prívod 20 spaľovacieho vzduchu, ktorý môže byť napájaný spaľovacím vzduchom 22 na spaľovanie paliva 18.

Spaľovacia komora 8 taviacej cyklónovej pece 1 je pripojená k neznázornenej taviacej vane výstupným otvorom 24 cez napájač 2 a má kruhový prierez 26 usporiadaný pozdĺž pozdĺžnej osi 28 spaľovacej komory 8. Spaľovacia komora 8 môže byť rozdelená do najmenej troch myslených pásem, a to horného pásma 30, stredného pásma 32 a dolného pásma 34. V dolnom pásme 34 spaľovacej komory 8 je umiestnený výstupný otvor 24, ako už bolo uvedené, a v hornom pásme 30 je umiestnený nátrubok 14 na vedenie plameňa ako spojovací prvok s horákom 10. Ďalej je v hornom pásme 30 napojený výstupný otvor 36 predkomory 38.

Predkomora 38 má kruhový prierez 42 s osou 40, ktorý môže byť rozdelený na najmenej dve myslené časti, a to valcovitú hornú časť 44 a kužeľovitú dolnú časť 46, zužujúcu sa smerom dole a priamo nadväzujúcu na spaľovaciu komoru 8.

Do predkomory 38 ústi plniace potrubie 48, usporiadané excentricky a kolmo k valcovitej hornej časti 44, takže do nej môže byť plniacim vedením 48 excentricky vstrekaný lineárny prúd 50. Ten prúdi pozdĺž vnútornej steny 52 predkomory 38 a je vychyľovaný jej zakriveným tvarom, čím vzniká otáčavý dopravný prúd 54, vystupujúci výstupným otvorom 36 z predkomory 38 a vstupujúci do horného pásma 30 spaľovacej komory 8.

K voľnému koncu plniaceho vedenia 48 je pripojený zmiešavač 56, tvorený injektorom 58 obsahujúcim injektorovú trysku 60, prírodné vedenie 62 východiskového materiálu, tvorený napríklad spúšťacou rúrkou, a vstupný otvor 64, ústiaci do plniaceho potrubia 48. Pomocou injektora 58 je dopravný prúd 66, ktorý je do neho privádzaný, zrýchľovaný pomocou injektorovej trysky 60 na lineárny injektorový prúd 50. Do tohto lineárneho injektorového prúdu 50 sú zavádzané rozdrvené východiskového silikátové materiály. Vytvára sa tak zrýchlený lineárny injektorový prúd 50 pozostávajúci z dopravného vzduchu a recyklovaného východiskového materiálu 70. Otáčavý dopravný prúd 54, vyvíjaný lineárnym injektorovým prúdom 50, je vedený predkomorou 38 v smere osi 72 skrutkovnice, ktorá sa v ideálnom prípade zhoduje so stredovou osou 40 predkomory 38, výstupným otvorom 36 z predkomory 38 do spaľovacej komory 8 a touto spaľovacou komorou smerom k výstupnému otvoru 24. Na svojej dráhe sa otáčavý dopravný prúd 54 postupne rozširuje do vnútra spaľovacej komory 8 tav'acej cyklóny 1.

Plameňom 76 horáka 10 je vo vnútri spaľovacej komory 8 pozdĺž jej vnútornej steny 78 vytváraný otáčavý obalový prúd 74, obsahujúci skrutkovnicovité prúdové vlákna, ktorý vystupuje z horáka 10 horákovým prípojom 12 a nátrubkom 14 na vedenie plameňa excentricky v rovine rovnobežnej s kruhovými prierezmi 26 spaľovacej komory do horného pásma 30 spaľovacej komory 8 a odtiaľ zostupuje po skrutkových dráhach k výstupnému otvoru 24 spaľovacej komory 8. Tu plášťový prúd 74 obklopuje dopravný prúd 54, ktorý sa postupne rozbieha na svojej dráhe od výstupného otvoru 36 k výstupnému otvoru 24, čo vedie k plynulému zmiešavaniu dopravného prúdu 54 s obalovým prúdom 74.

Spolu s plameňom 76 horáka 10 tiež prúdia do spaľovacej komory 8 jeho plynne spaliny 80. V hornom pásme 30 spaľovacej komory 8 sa spaľujú nečistoty a odpadové látky, prilnievajúce k východiskovému materiálu 70. Produkty spaľovania vstupujú do plynnej fázy a zmiešavajú sa s plynými spalinami 80, ktoré nakoniec prúdia výstupným otvorom 24 smerom do napájača 2. V strednom pásme 32 a dolnom pásme 34 spaľovacej komory 8 sa recyklovaný silikátový východiskový materiál taví na tavený východiskový silikátový materiál 82, ktorý tiež prúdi spolu s plynými spalinami 80 výstupným otvorom 24 do napájača 2 a týmto napájačom do neznázornenej taviacej vane. Plynne spaliny 80 sa odvádzajú spolu s odpadovými plynmi z taviacej vane.

Stena 78 spaľovacej komory, ako i otvor 84 horáka sú obložené výmurovkou z tehál 86 mimoriadne odolných voči vysokým teplotám a inertných. Spaľovacia komora 8 je okrem toho opatrená chladiacimi prostriedkami 88 na chladenie steny 78 spaľovacej komory a horákového otvoru 84. Tiež predkomora 38 je opatrená chladiacimi prostriedkami 94, ktorými môže byť chladená chladiacim médiom.

Na obr. 2 je znázornený zväčšený detail predkomory 38 a zmiešavača. Obr. 3 znázorňuje priečny rez predkomorou 38. Do injektora 58 sa privádza dopravný vzduch 66, ktorému bolo už vopred dodané zrýchlenie a ktorý už bol vopred stlačený, pričom tento dopravný vzduch sa potom vedie do injektora 58 a uvoľňuje na injektorovej tryske 60, čím sa mu udeľuje značné následné zrýchlenie. Týmto spôsobom sa dajú získať rýchlosti prúdu nad 250 m/s. Takto zrýchlený dopravný vzduch sa napája recyklovaným silikátovým východiskovým materiálom 70 cez prívod 62, čo má za následok, že sa vytvára lineárny injektorový prúd 50 z dopravného vzduchu 66 a východiskového materiálu 70.

Lineárny injektorový prúd 50 sa vedie plniacim potrubím 48 do predkomory 38, kde sa injektorový prúd 50 premieňa na otáčavý dopravný prúd 54 obsahujúci skrutkovicovité prúdové vlákna. Tento otáčajúci sa dopravný prúd 54 prúdi pozdĺž osi 72 jeho skrutkovicice od valcovitej hornej časti 44 do predkomory dolnej časti 46, kónicky sa zužujúcej v smere prúdu, vystupuje z predkomory 38 výstupným otvorom 36 a vstupuje do spaľovacej komory 8, neznázornenej na obr. 2. Kuželovité zužovanie dolnej časti 46 má dvojaký účel, a to jednak centrovanie otáčajúceho sa dopravného prúdu 54 a súčasne jeho zrýchľovanie do určitej miery a jednak bránenie spätnému prúdeniu tepla zo spaľovacej komory 8 do predkomory 38. Aby

sa znížila tepelná záťaž a zabránilo sa tomu, že častice východiskového materiálu budú priľnievať k stene 52 predkomory, je predkomora 3b opatrená chladiacimi prostriedkami 94.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob tavenia silikátového odpadového materiálu (70) na jeho recyklovanie, pri ktorom sa teplo na tavenie silikátového odpadového materiálu (70) vyvíja pri privádzaní paliva (18) a spaľovacieho vzduchu (22), **vyznačujúci sa tým**, že otáčajúci sa dopravný prúd (54), sledujúci skrutkovnicový prúdnicový priebeh dopravného vzduchu (66) a silikátového odpadového materiálu (70), sa privádza v smere osi (72) skrutkovnice do spaľovacej komory (8).
2. Spôsob podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že uvedený dopravný prúd (54) sa vedie súoso s pozdĺžnou osou (28) spaľovacej komory (8) do horného pásma (30) uvedenej spaľovacej komory (8).
3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, **vyznačujúci sa tým**, že dopravný vzduch (66) sa zrýchľuje a silikátový odpadový materiál (70) sa zavádza do zrýchleného dopravného vzduchového prúdu kvôli vytváraniu lineárneho injektorového prúdu (50), vytvoreného z dopravného vzduchu (66) a silikátového odpadového materiálu (70) a takto vytvorený lineárny injektorový prúd (50) sa roztáča na vytváranie dopravného prúdu (54).
4. Spôsob podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 3, **vyznačujúci sa tým**, že privádzaný dopravný prúd (54) je obklopaný otáčajúcim sa obalovým prúdom (74), sledujúcim skrutkovnicový prúdnicový priebeh, s výhodou plameňom (76) horáku (10) v hornom pásme (30) spaľovacej komory (8).
5. Spôsob podľa nároku 4, **vyznačujúci sa tým**, že uvedený dopravný prúd (54) vytváraný zo silikátového odpadového materiálu (70) a dopravného vzduchu (66) a uvedený otáčajúci sa obalový prúd (74), sa vzájomne zmiešavajú pri súčasnom zostupovaní vo vnútri spaľovacej komory (8) v smere jej pozdĺžnej osi (28).
6. Spôsob podľa nároku 5, **vyznačujúci sa tým**, že uvedený dopravný prúd (54) a uvedený otáčajúci sa obalový prúd (74) sa otáčajú v rovnakom smere vo vnútri spaľovacej komory (8), t. j. ich vektory otáčania majú rovnakú orientáciu.

7. Spôsob podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 6, **vyznačujúci sa tým**, že sa volí prvá doba pobytu silikátového odpadového materiálu (70) a vysoká teplota v hornom pásme (30) spaľovacej komory (8) tak, že oxidovateľné látky, prifnievajúce k uvedenému silikátovému odpadovému materiálu (70) alebo v ňom obsiahnuté, sa spaľujú a produkty spaľovania prechádzajú do plynnej fázy a zmiešavajú sa s plynými spalinami (80) plameňa (76), a druhá doba pobytu uvedeného silikátového odpadového materiálu (70) a nižšia teplota v uvedenom strednom pásme (32) spaľovacej komory (8) sa volí tak, že silikátový odpadový materiál (70) prechádza do kvapalnej fázy a vystupuje zo spaľovacej komory (8) ako čistý roztavený východiskový materiál (83) spolu s uvedenými plynými spalinami (80).

8. Spôsob podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 7, **vyznačujúci sa tým**, že sa čerstvý vzduch zahrieva tepelnou energiou z plyných spalín z taviacej vane a/alebo z uvedených plyných spalín (80) a takto zahriaty čerstvý vzduch sa delí na čiastkový prúd uvedeného spaľovacieho vzduchu (22), priamo privádzaného do uvedenej spaľovacej komory, a čiastkový prúd vo forme uvedeného dopravného vzduchu (66).

9. Zariadenie na použitie pri tavení silikátového odpadového materiálu (70) na jeho recyklovanie, obsahujúce prostriedky na privod paliva (18) a spaľovacieho vzduchu (22) do spaľovacej komory (8) na spaľovanie uvedeného paliva (18) a spaľovacieho vzduchu (22) v prítomnosti uvedeného silikátového odpadového materiálu (70), pričom obsahuje predkomoru (38), majúcu kruhové prierezy (42) pozdĺž jej stredovej osi (40) a uloženú medzi spaľovacou komorou (8) a zmiešavačom (56) na vytváranie injektorového prúdu (50), vytvoreného zo silikátového odpadového materiálu (70) a dopravného vzduchu (66), v plniacom vedení (48) spájajúcom zmiešavač (56) s predkomorou (38) a ústiacim do predkomory (38), na privádzanie injektorového prúdu (50) do predkomory (38) excentricky naprieč vzhľadom k jej stredovej osi (40) plniacim vedením (48) kvôli vytváraniu dopravného prúdu (54), pričom predkomora (38) obsahuje výstupný otvor (36), usporiadaný naprieč vzhľadom k stredovej osi (40) a v axiálnom odstupe od uvedeného plniaceho vedenia (48), ktorý ústi do uvedenej spaľovacej komory (8).

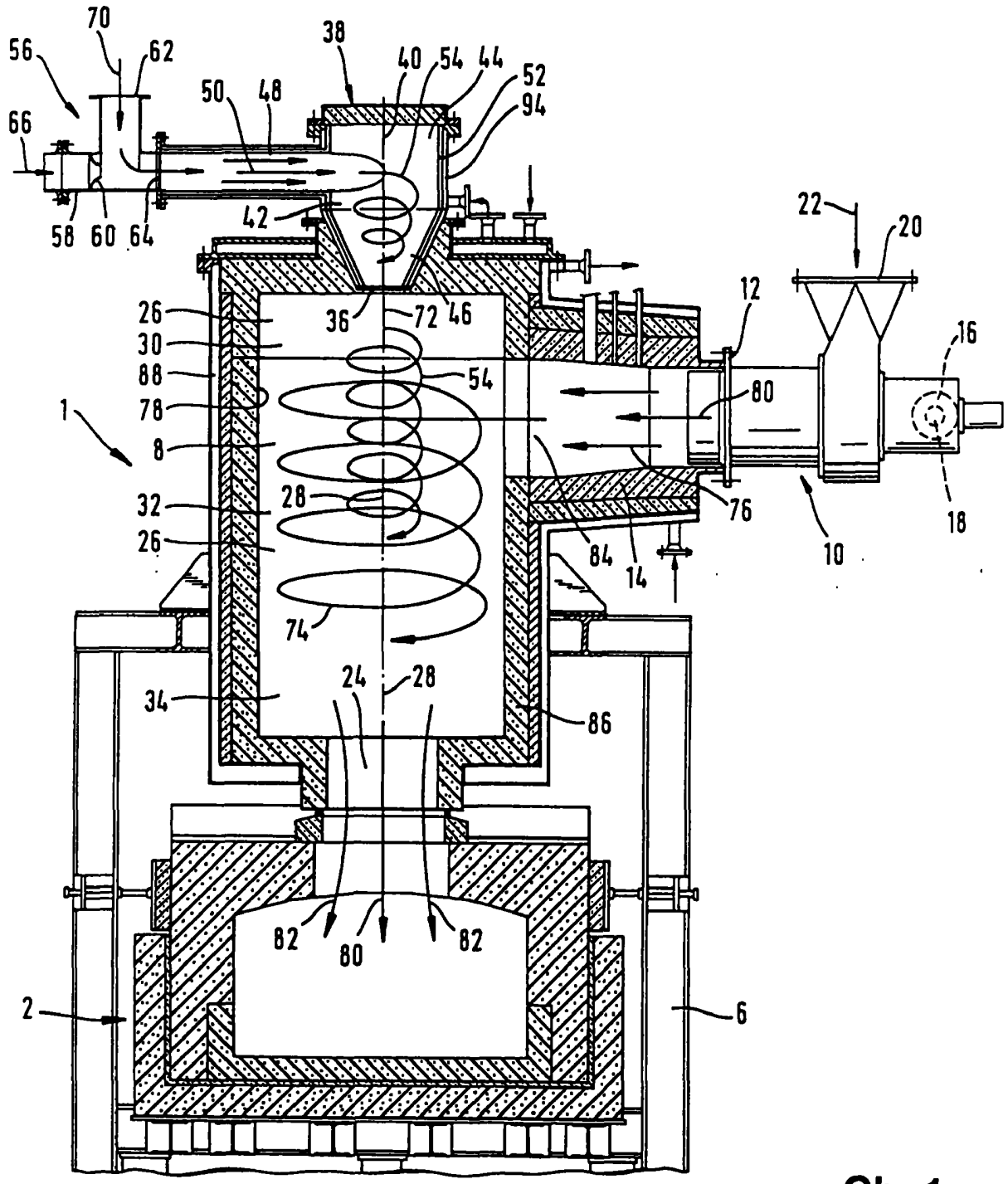
10. Zariadenie podľa nároku 9, **vyznačujúce sa tým**, že zmiešavač (56) pozostáva z injektora (58), obsahujúceho injektorovú trysku (60), prírodné vedenie (62) silikátového odpadového materiálu, s výhodou potrubím pre zvislý spádový prívod, a vstupný otvor (64) do plniaceho vedenia (48), pričom prírodné vedenie (62) silikátového odpadového materiálu je napojené na plniace vedenie (48) medzi injektorovou tryskou (60) a vstupným otvorom (64).

11. Zariadenie podľa nároku 9 alebo 10, **vyznačujúce sa tým**, že horák (10) na spaľovanie paliva (18) a spaľovacieho vzduchu (22) je uložený mimo uvedenej spaľovacej komory, majúcej zvislú pozdĺžnu os (28), s horákovým otvorom (84) uloženým v rovine rovnobežnej s pozdĺžnou osou (28) spaľovacej komory (8) excentricky v jej hornom pásme (30), takže vyvíjaný plameň (76) má tvar obalového prúdu (74), ktorý môže byť vedený excentricky do uvedenej spaľovacej komory (8).

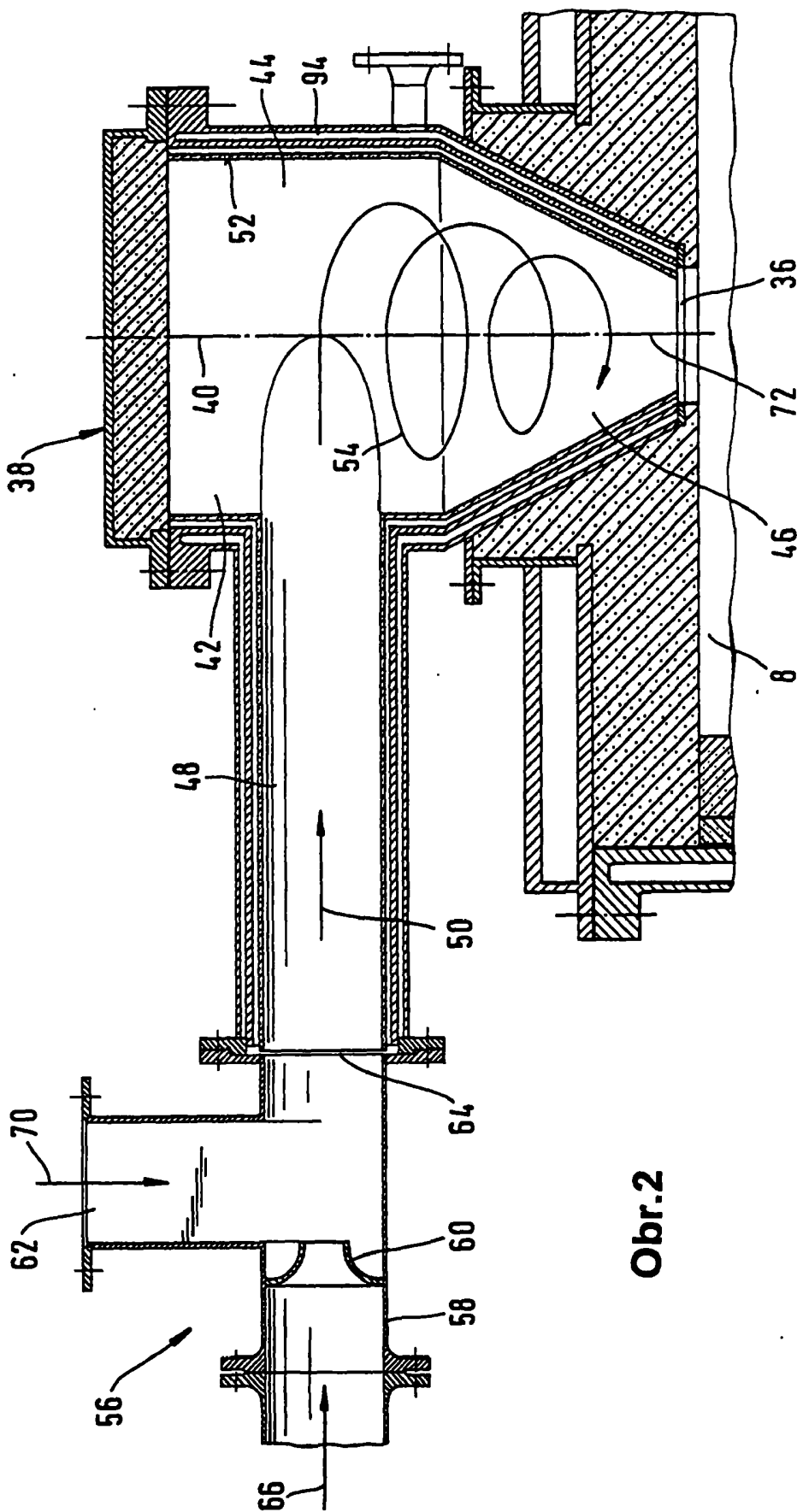
12. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 9 až 11, **vyznačujúce sa tým**, že časť (46) predkomory (38), uložená z hľadiska smeru prúdenia pred výstupným otvorom (36) predkomory (38), má kužeľovito sa zužujúci tvar v smere prúdenia a s výhodou ústi priamo do spaľovacej komory (8).

13. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 9 až 12, **vyznačujúce sa tým**, že predkomora (38) obsahuje chladiace prostriedky (94) na chladenie steny (52) predkomory.

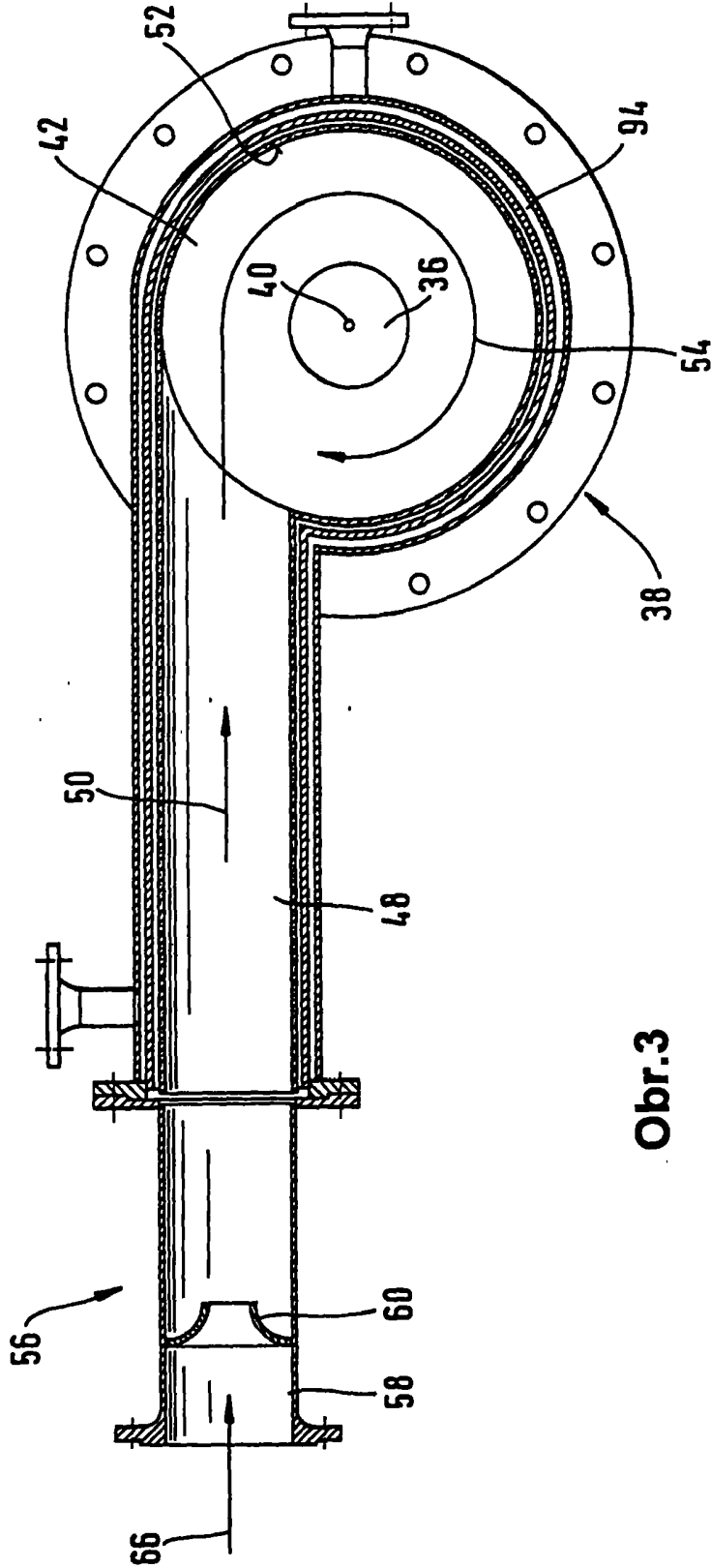
14. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 9 až 13, **vyznačujúce sa tým**, že spaľovacia komora (8) obsahuje výstupný otvor (24) pre roztavený východiskový materiál (82) a plynné spaliny (80), uložený naprieč vzhľadom k pozdĺžnej osi (28) v spodnom pásme spaľovacej komory (8).



Obr.1



Obr.2



Obr.3