



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/07/27
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/02/23
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/01/26
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/050622
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/018582
(30) Priorité/Priority: 2004/07/29 (FR0451717)

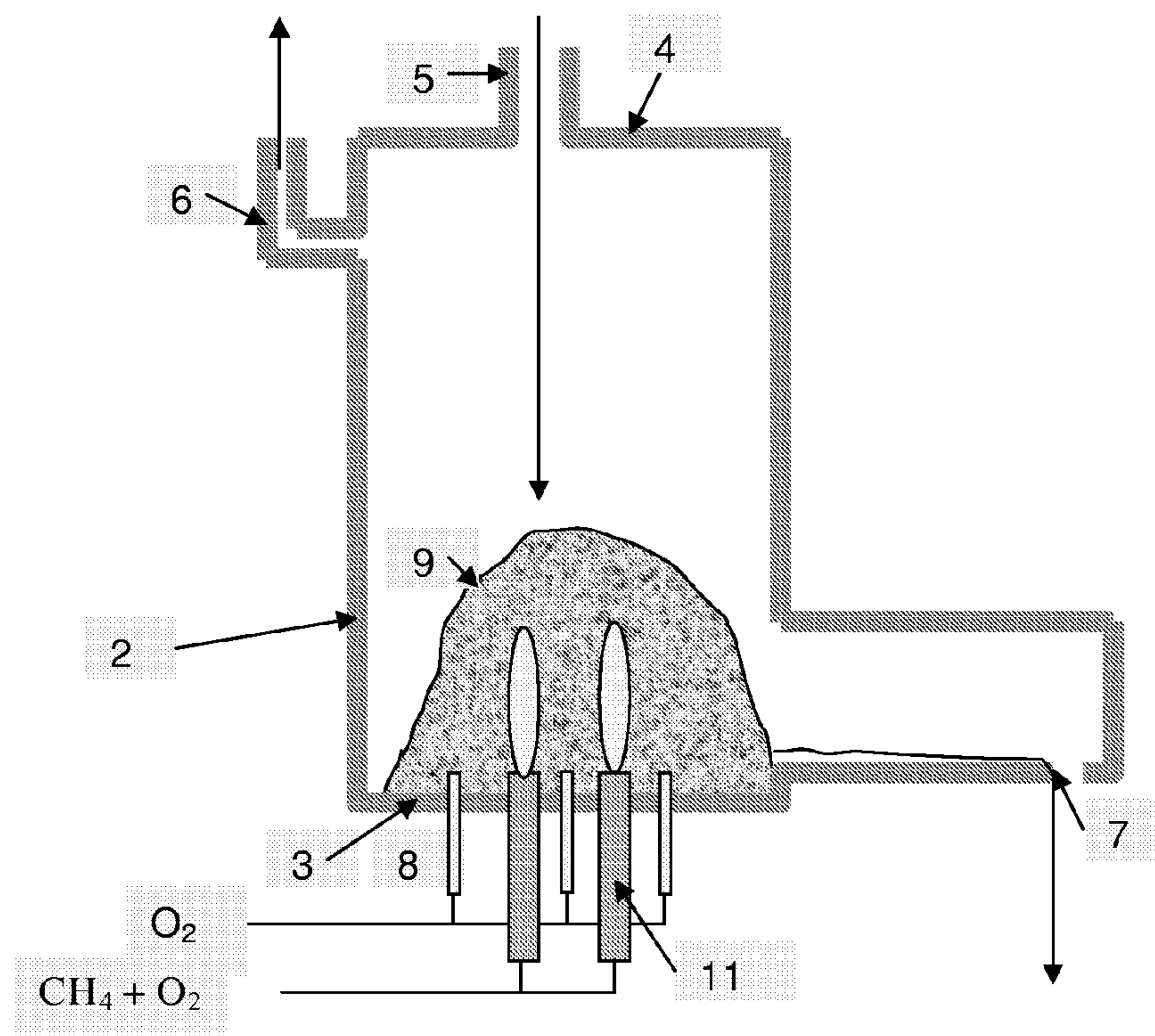
(51) Cl.Int./Int.Cl. *C03B 3/02* (2006.01),
C03B 5/12 (2006.01), *C03B 5/235* (2006.01),
C03C 1/02 (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
SAINT-GOBAIN ISOVER, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
JACQUES, REMI, FR;
PALMIERI, BIAGIO, FR;
MAUGENDRE, STEPHANE, FR;
JOUBAUD, LAURENT, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE DECHETS FIBREUX EN VUE DE LEUR RECYCLAGE
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TREATING FIBROUS WASTES FOR RECYCLING



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention a pour objet un procédé de traitement de déchets, notamment issus de la production de fibres minérales, tels que des fibres de laine de verre ou de roche associées à des liants organiques et éventuellement de l'eau ou d'autres matières métalliques et/ou organiques, comprenant une étape de fusion d'une masse de déchets (9) utilisant un apport d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène, en vue de former une matière minérale apte à être utilisée comme matière première vitrifiable dans un procédé de fusion du verre, caractérisé en outre par un apport d'énergie par le biais d'au moins un brûleur immergé (11) sous la masse de déchets (9). L'invention a également pour objet un dispositif de mise en oeuvre d'un tel procédé.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété

Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
23 février 2006 (23.02.2006)(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/018582 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : C03B 3/02,
5/235, C03C 1/02, C03B 5/12(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050622

(22) Date de dépôt international : 27 juillet 2005 (27.07.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0451717 29 juillet 2004 (29.07.2004) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR]; 18 Avenue
d'Alsace, F-92400 COURBEVOIE (FR).

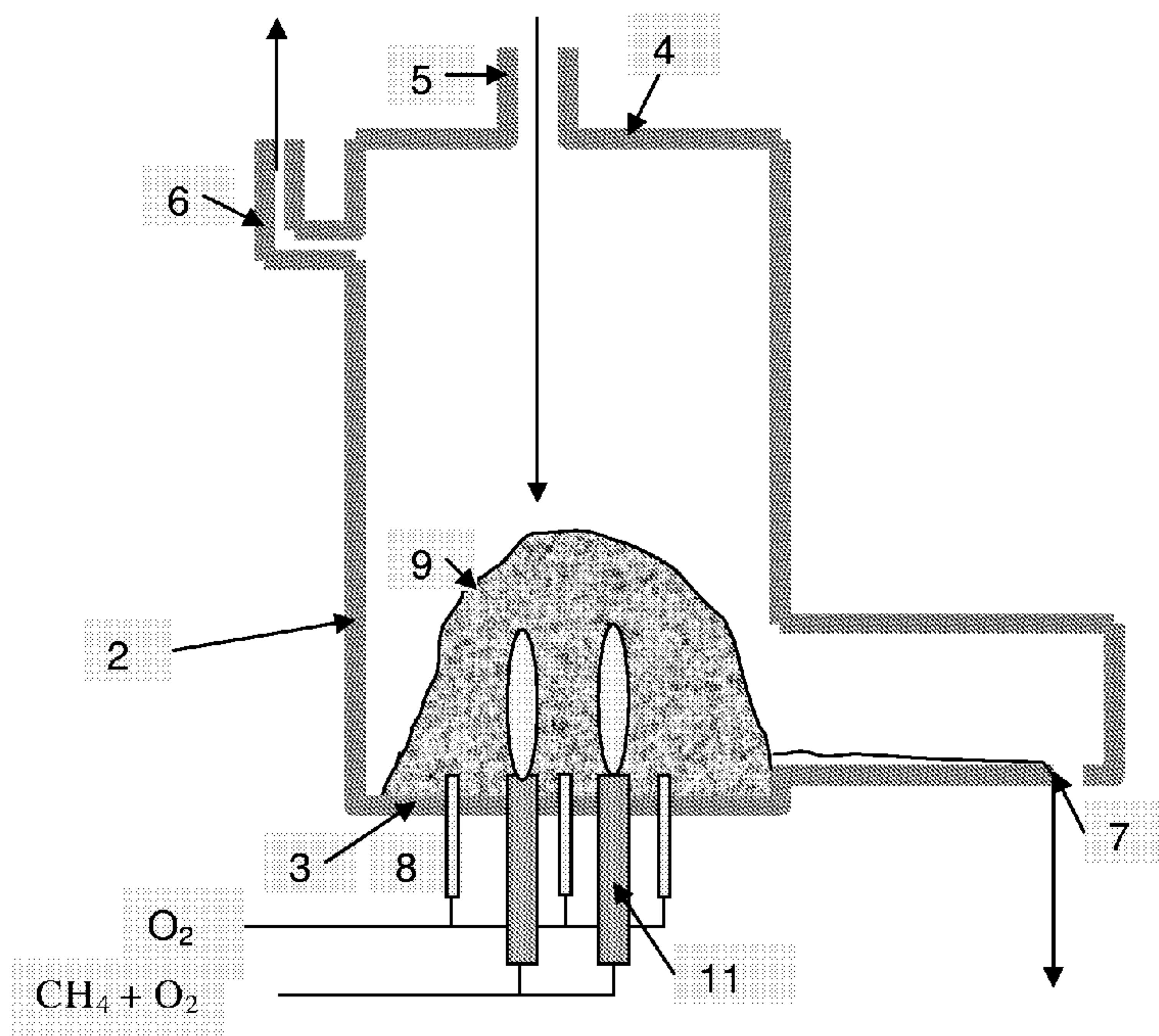
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **JACQUES,**
Rémi [FR/FR]; 39 Avenue de Flandre, F-60190 ESTREES
SAINT-DENIS (FR). **PALMIERI, BIAGIO** [IT/FR]; 5
Charles Faraux, Résidence le Puy du Roy Bât B, F-60200COMPIEGNE (FR). **MAUGENDRE, Stéphane** [FR/FR];
21, rue Gaston Watteau, F-60460 PRECY S:OISE (FR).
JOUBAUD, Laurent [FR/FR]; 38, rue Servan, F-75011
PARIS (FR).(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39
Quai Lucien Lefranc, F-93300 AUBERVILLIERS (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TREATING FIBROUS WASTES FOR RECYCLING

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE DECHETS FIBREUX EN VUE DE LEUR RECYCLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for treating wastes, in particular from the production of mineral fibres such as fibreglass wool or rock fibres associated with organic binders and optionally with water or other metal and/or organic matters consisting in fusing a waste mass (9) by supplying a pure oxygen or an oxygen-enriched air in order to obtain a mineral material usable in the form of a vitreous raw material for glass melting and in inputting energy by means of at least one burner submerged under the waste mass (9). A device for carrying out said method is also disclosed.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/018582 A1

WO 2006/018582 A1

GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un procédé de traitement de déchets, notamment issus de la production de fibres minérales, tels que des fibres de laine de verre ou de roche associées à des liants organiques et éventuellement de l'eau ou d'autres matières métalliques et/ou organiques, comprenant une étape de fusion d'une masse de déchets (9) utilisant un apport d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène, en vue de former une matière minérale apte à être utilisée comme matière première vitrifiable dans un procédé de fusion du verre, caractérisé en outre par un apport d'énergie par le biais d'au moins un brûleur immergé (11) sous la masse de déchets (9). L'invention a également pour objet un dispositif de mise en oeuvre d'un tel procédé.

PROCEDE ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE DECHETS FIBREUX EN VUE DE LEUR RECYCLAGE

5

La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif pour le traitement de déchets, notamment issus de la production de fibres minérales, en vue de former une matière minérale apte à être utilisée comme matière première vitrifiable dans un procédé de fusion du verre.

10

Elle concerne plus particulièrement un procédé de traitement de déchets provenant de la production de fibres minérales, notamment du type fibres de laine de verre ou de roche associées à des liants organiques et éventuellement de l'eau ou d'autres matières métalliques et/ou organiques.

Les différentes étapes de la production de laine minérale génèrent une certaine quantité de déchets. Ces déchets peuvent provenir par exemple de la découpe des produits, et contiennent alors des quantités importantes de matières organiques telles que des résines appelées « liants » et destinées à assurer la cohésion mécanique des matelas fibreux, et éventuellement des quantités importantes d'eau. D'autres types de matières peuvent être associées aux fibres minérales, par exemple des films papier, à base d'aluminium ou bitumineux, des éléments de palettes en bois...

La refusion directe de ces déchets dans les fours de production de laine minérale s'est révélée impossible en pratique car elle génère de nombreux inconvénients. Tout d'abord, la structure fibreuse des matelas de laine minérale rend ces produits extrêmement isolants thermiquement, ce qui est à l'origine de leur usage mais rend aussi leur fusion difficile et très coûteuse en temps et en énergie. Du fait de leur faible densité, les produits fibreux ont de plus tendance à flotter au-dessus du bain de verre, ce qui rend difficile leur incorporation à ce dernier. En outre, la forte quantité d'eau et la forte enthalpie de vaporisation de cette dernière génèrent des coûts énergétiques importants, soit directement dans le four, soit dans une éventuelle étape préalable de séchage en étuve. Enfin, la forte teneur en matières organiques, et donc en agents réducteurs,

25
30

perturbe le processus de fusion et d'affinage du verre, ce qui impose l'ajout de quantités importantes d'agents oxydants tels que le nitrate de sodium, générant ainsi des émissions d'oxydes d'azote préjudiciables à l'environnement, ou l'oxyde de manganèse, qui risque de colorer le verre de manière inacceptable.

5 Un procédé et un dispositif destinés au recyclage par fusion de déchets de laines minérales ont été proposés dans la publication de brevet EP-A-0 389 314. Ils consistent à amener dans la masse de déchets fibreux de l'oxygène pur ou de l'air enrichi en oxygène (à hauteur d'au moins 40%) et à provoquer ainsi la combustion des liants organiques, laquelle génère, lorsque la température
10 adiabatique est suffisante, une chaleur suffisamment intense pour fondre la matière minérale. Ce procédé permet ainsi de séparer les matières organiques des matières minérales (ces dernières pouvant alors être utilisées comme matière première dans un four de fusion), en général sans apport extérieur d'énergie, puisque la chaleur n'est apportée que par la combustion des
15 matières organiques. Dans un tel dispositif, des moyens d'alimentation en oxygène sont disposés sur la sole, sous le talus de déchets.

Lors de l'exploitation industrielle d'un tel procédé, appelé procédé « Oxymelt », et afin d'accroître la tirée spécifique de tels fours (la tirée spécifique est définie comme la tirée du four, exprimée en tonnes de déchets
20 traités par jour, rapportée à la surface de fusion en m²), il s'est révélé nécessaire d'apporter une part d'énergie par l'intermédiaire de brûleurs aériens situés au-dessus du tas de déchets. Ces brûleurs présentent toutefois l'inconvénient d'augmenter localement la température des parois et de la voûte du four et donc l'usure des réfractaires formant ces parois et cette voûte. En
25 outre, le verre formé est réduit (se caractérise par un « rédox » élevé, proche de 1), ce qui oblige à l'emploi d'agents oxydants lors de son utilisation ultérieure comme calcin (en général dans des teneurs allant de 5 à 20% du mélange vitrifiable). On définit ici par « rédox » la teneur molaire en fer ferreux du verre rapportée à sa teneur molaire en fer total. Ce terme traduit l'état
30 d'oxydoréduction du verre, qui influe grandement sur les propriétés physico-chimiques du verre.

La présente invention se propose donc d'améliorer ce procédé, donc d'augmenter sa tirée spécifique sans augmenter la température des parois et de la voûte, et de diminuer le rédox du verre formé.

L'invention a tout d'abord pour objet un procédé de traitement de
5 déchets, notamment issus de la production de fibres minérales, comprenant une étape de fusion d'une masse de déchets par apport dans ladite masse de déchets d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène par le biais de moyens d'alimentation, en vue de former une matière minérale apte à être utilisée
10 comme matière première vitrifiable dans un procédé de fusion du verre, caractérisé en ce que l'on apporte en outre de l'énergie par le biais d'au moins un brûleur immergé sous la masse de déchets et en ce que lesdits moyens d'alimentation en oxygène pur ou en air enrichi en oxygène sont disposés sur le support de ladite masse de déchets.

Les déchets sont avantageusement du type fibres de laine de verre ou
15 de roche associées à des liants organiques et éventuellement de l'eau ou d'autres matières métalliques et/ou organiques. Toutefois, d'autres types de déchets alliant des matières minérales au moins en partie vitrifiables et des matières organiques peuvent également être traités par le procédé selon l'invention.

20 Au sens de l'invention, on comprend par « brûleurs immergés », des brûleurs configurés de manière à ce que les flammes qu'ils génèrent et les gaz de combustion produits se développent au sein même de la masse des matières en cours de transformation. Généralement, ils se trouvent disposés de façon à affleurer ou à dépasser légèrement des parois latérales ou de la sole du
25 réacteur utilisé, et sont dirigés vers la masse de matières à transformer. Dans le cadre de la présente invention, on fait ainsi déboucher les gaz de combustion d'au moins un brûleur immergé dans la masse de déchets, directement (les gaz de combustion sont alors émis au sein même de la masse de déchets) et/ou indirectement (les gaz de combustion ne sont pas émis directement dans la
30 masse de déchets mais se développent ultérieurement au sein de ladite masse). Par « brûleur » on entend également un dispositif apportant au moins un comburant et au moins un combustible gazeux dans lequel, ou directement à l'issue duquel, ces réactifs sont mélangés de manière à créer une réaction

exothermique de combustion. On exclut ainsi les dispositifs parfois qualifiés de brûleurs alors qu'ils n'apportent que l'un ou l'autre des réactifs (combustible ou comburant).

Par « moyens d'alimentation en oxygène ou en air enrichi en oxygène » on entend des dispositifs, tels que des injecteurs, des buses ou plus simplement des orifices, débouchant dans la masse de déchets et servant exclusivement à alimenter de manière directe ladite masse de déchets par de l'oxygène pur ou par de l'air enrichi en oxygène. L'oxygène débouchant directement dans la masse de déchets, l'apport d'oxygène ou d'air enrichi en oxygène se fait ainsi directement au sein même de cette masse de déchets, ce qui permet une distribution très homogène du gaz oxydant. Ces moyens d'alimentation sont donc distincts des brûleurs immergés, la présente invention mettant en œuvre la combinaison des deux moyens que sont les moyens d'alimentation en oxygène ou en air enrichi en oxygène d'une part, et le ou chaque brûleur immergé d'autre part. Ces moyens d'alimentation sont disposés sur le support de la masse de déchets à traiter, ledit support étant de préférence sensiblement horizontal.

Le principe de fonctionnement d'un four à brûleurs immergés pour la fusion du verre est déjà connu, et a été notamment décrit dans les documents WO 99/35099 et WO 99/37591 : il consiste à pratiquer la combustion directement dans la masse des matières vitrifiables à fondre, en injectant le combustible (en général du gaz du type gaz naturel) et le comburant (en général de l'air ou de l'oxygène) via des brûleurs disposés sous le niveau de la masse en fusion, donc au sein d'un bain de verre liquide. Ce type de combustion immergée provoque par convection un brassage intensif de matières en cours de fusion, ce qui permet un processus de fusion rapide.

L'utilisation d'un four à brûleurs immergés pour l'inertage de déchets est connue de la demande de brevet WO 02/48612, mais le recyclage de matériaux fibreux par un tel procédé n'y est pas envisagé. La combustion immergée suppose en effet la présence d'un bain de verre dans lequel la flamme peut se développer. L'homme du métier est donc incité à penser que l'apport d'un brûleur au sein même d'un amoncellement de matière fibreuse va

surtout générer de forts envols et projections de fibres et des pertes d'énergie considérables.

Les inventeurs ont toutefois pu mettre en évidence que la combinaison d'au moins un brûleur immergé avec les moyens d'alimentation en oxygène du dispositif de type « Oxymelt » ne génèrent pas d'envols importants et permettent en outre d'augmenter très significativement la tirée spécifique du dispositif, sans pertes thermiques majeures et en diminuant la quantité d'oxygène nécessaire à la fusion.

Un deuxième avantage particulièrement surprenant du procédé selon l'invention a été observé par les inventeurs. Il s'est révélé qu'un apport d'énergie par le biais d'au moins un brûleur immergé, au lieu d'augmenter, comme on pourrait s'y attendre, les températures du four, diminue au contraire ces mêmes températures, ce qui contribue à augmenter significativement la durée de vie du four. La plus faible température du four présente en effet comme avantage que les infiltrations de verre dans les interstices des réfractaires du four sont moins importantes, la masse fondue infiltrée se solidifiant plus vite du fait de la plus faible température et bouchant l'interstice à un niveau plus proche de l'intérieur du four. On peut considérer que cet effet est un corollaire de l'effet d'augmentation de la tirée spécifique : le talus de matières fibreuses se transformant plus rapidement en matière fondue, cette dernière évacue alors l'énergie de manière plus rapide. Dans le cadre du procédé selon l'invention, la température de fusion (mesurée au niveau de la voûte du four) est avantageusement inférieure à 1200°C, voire inférieure ou égale à 1150°C.

De l'obtention de températures aussi faibles peut résulter la possibilité de construire le four en matériaux réfractaires moins performants et donc sensiblement moins coûteux.

En outre, cette diminution de température a également un effet bénéfique direct de diminution du rédox du verre formé. Il est en effet connu que les hautes températures augmentent dans le verre la stabilité des espèces réduites. Le procédé selon l'invention, par sa mise en œuvre à des températures plus faibles, permet donc d'atteindre le but souhaité d'oxydation du verre.

Grâce à l'utilisation d'au moins un brûleur immergé, il n'est en outre plus nécessaire d'utiliser les brûleurs aériens situés au-dessus du tas de déchets fibreux. Le procédé selon l'invention ne met ainsi généralement pas en œuvre de tels brûleurs aériens.

5 Les brûleurs sont de préférence agencés dans une zone sensiblement à l'aplomb du sommet du talus de déchets fibreux. Ils peuvent être par exemple répartis de manière symétrique par rapport à un axe vertical rencontrant le sommet du talus de matières fibreuses. Ils sont avantageusement au nombre d'au moins deux, voire trois, et sont choisis de préférence en nombre impair et
10 supérieur à un afin de répartir la puissance des gaz de combustion en plusieurs points du talus. On contrôle ainsi avantageusement le ou les brûleurs immergés de façon à conserver la masse de déchets sous forme de talus stable au-dessus des brûleurs. La présence d'un seul brûleur à l'aplomb du sommet du talus de matières fibreuses risque par exemple d'avoir pour conséquence la
15 déstabilisation dudit talus, le brûleur pouvant alors se retrouver à découvert, d'où un mauvais transfert de chaleur aux déchets fibreux et un possible échauffement de la voûte et/ou des parois du four.

La géométrie du brûleur peut être celle décrite dans le document de brevet EP-A-0 966 406 ou une géométrie équivalente. Le brûleur peut ainsi être
20 composé d'un système de refroidissement du type boîte à eau et d'un conduit central alimenté en gaz combustible du type gaz naturel (ou autre gaz combustible ou fioul) autour duquel est ou sont disposé(s) concentriquement un ou plusieurs conduits alimentés en comburant (par exemple de l'oxygène), tous ces conduits de section cylindrique venant déboucher dans le nez du brûleur.

25 Les déchets introduits sont en général constitués de fibres de verre dont la composition peut être du type décrit dans le document EP 412 878. Leur teneur en matières organiques liantes (résines) est généralement de l'ordre de 5 à 10%, exprimée en poids sec par rapport au poids total des fibres. Ils peuvent contenir une teneur variable en autres matières (films d'apprêt, matériaux d'emballage...).

30 L'invention a également pour objet un dispositif adapté à la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus.

Ce dispositif est un four comprenant une cuve constituée de matériaux réfractaires formant une sole, des parois et une voûte, comprenant en outre un support du talus de déchets fibreux sur lequel sont disposés des moyens d'alimentation en oxygène pur ou en air enrichi en oxygène, et au moins un
5 brûleur immergé disposé sur la sole et/ou sur une paroi. Le support est de préférence sensiblement horizontal.

Dans un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention, le support des déchets peut être la sole du four.

Un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention
10 consiste toutefois à supporter les déchets fibreux par une grille située au-dessus de la sole. Cette grille est avantageusement une grille en matière métallique refroidie par circulation d'eau. Elle peut par exemple être constituée de tubes comprenant deux conduits cylindriques et concentriques, un conduit interne alimenté en oxygène et un conduit externe servant au refroidissement
15 par circulation d'eau, des piquages étant disposés à intervalle régulier dans le conduit interne pour assurer l'alimentation du four en oxygène. On garantit ainsi un apport d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène directement dans la masse de déchets. Dans la mise en œuvre du procédé utilisant ce mode de réalisation du dispositif selon l'invention, les gaz chauds issus de la combustion immergée
20 contribuent à la fusion du talus de déchets fibreux, les matières fondues s'écoulant alors entre les mailles de la grille pour former un bain de verre dans lequel se développent les flammes des brûleurs immergés. Un avantage supplémentaire lié à la mise en œuvre de ce dispositif particulier réside dans le fait que le rédox du verre formé et recueilli dans le bain est contrôlable par la
25 stœchiométrie de la flamme d'au moins un brûleur immergé. Le caractère plus ou moins oxydant de la flamme peut en effet être directement réglé par l'ajustement de la proportion de comburant (en général de l'oxygène) par rapport à celle du combustible (par exemple le méthane, aussi appelé « gaz naturel »). Lorsque le comburant est l'oxygène (O_2) et le combustible est du
30 méthane (CH_4), le rapport molaire O_2/CH_4 est de préférence supérieur ou égal à 2, notamment supérieur ou égal à 2,1, voire à 2,2, ce afin d'assurer une diminution du rédox.

Le verre formé peut notamment être nettement plus oxydé que dans le mode de réalisation selon lequel la sole constitue le support du talus de déchets fibreux. On peut imaginer, sans toutefois être lié par une quelconque théorie scientifique, que la présence d'un bain de verre, dans lequel le temps de séjour du verre est élevé, permet au verre d'atteindre un équilibre thermodynamique imposé par les gaz de combustion du ou des brûleur(s) immergé(s). Dans le cas où la sole du four constitue le support du talus de déchets fibreux, le temps de séjour des matières fondues est probablement très faible du fait de la quasi-absence de bain de verre, et aussi bien le caractère plus ou moins oxydant des flammes immergées que le caractère oxydant de l'oxygène introduit dans le four au niveau de la sole jouent un moindre rôle sur l'état d'oxydoréduction du verre final.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs illustrés par les figures ci-jointes :

- Les figures 1a et 1b illustrent des coupes selon des plans respectivement vertical et horizontal d'un dispositif de mise en œuvre du procédé « Oxymelt » tel que décrit par le document de brevet EP-A-0 389 314.
- Les figures 2a et 2b illustrent des coupes selon des plans respectivement vertical et horizontal d'un mode de réalisation du dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'invention.
- La figure 3 illustre une coupe selon un plan vertical d'un second mode de réalisation du dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'invention.

25

Les figures 1a et 1b présentent le dispositif connu de EP-A-0 389 314. Le dispositif 1 comprend une cuve cylindrique construite en matériaux réfractaires constitués de parois 2, d'une sole 3 et d'une voûte 4. Le dispositif 1 comprend également une zone d'enfournement 5, une cheminée 6 permettant l'extraction des fumées vers un dispositif de dépollution non représenté, une sortie 7 du four comprenant un canal dans la partie inférieure duquel est disposé un orifice de coulée des matières fondues, des injecteurs 8 d'oxygène pur (ou d'air enrichi en oxygène) disposés sur la sole 3 du four (ladite sole

servant de support horizontal du talus de déchets fibreux) et deux brûleurs aériens 10.

Ce dispositif sert à la mise en œuvre d'un procédé continu défini par les étapes suivantes :

- 5 - les déchets sont introduits par la zone d'enfournement 5 à l'aide d'une vis sans fin d'un diamètre de 50cm sous forme de matières grossièrement broyées comprenant des fibres de laines de verre mélangées à des produits organiques ou inorganiques tels que des résines synthétiques à base de phénol et de formol faisant office de liant, des films papier ou
10 aluminium etc... et forment un talus 9 sur la sole 3 du four,
- les injecteurs d'oxygène 8 apportent le comburant destiné à réagir de manière exothermique avec le combustible formé par la partie organique des déchets. Dans le cas où la température adiabatique est supérieure à 1200°C, la chaleur dégagée par la réaction est suffisante pour fondre les
15 matières fibreuses. Les brûleurs aériens 10 sont également en fonctionnement afin d'augmenter la tirée du dispositif grâce à un apport d'énergie supplémentaire,
- la masse fibreuse donne ainsi naissance à une masse fondue qui ruisselle sous la forme d'un film mince ayant une viscosité de 100 à 1000 poises
20 jusqu'à la sortie 7 du four pour s'écouler dans l'orifice d'écoulement pratiqué à la base de ladite sortie 7,
- simultanément, les gaz et fumées de combustion sont évacués par la cheminée 6.

Un tel dispositif industriel présente une surface de 3m² pouvant traiter
25 quotidiennement 18 tonnes de déchets issus de la production de laine de verre, ce grâce à un apport d'oxygène de 250Nm³ par heure, et un apport énergétique d'une puissance de 200kW par le biais des deux brûleurs aériens 10. La température du four (mesurée en voûte) lors d'un fonctionnement normal est de 1230°C.

30 Les figures 2a et 2b représentent un mode de réalisation du dispositif selon l'invention. Les brûleurs aériens 10 ne sont ici plus présents. Trois brûleurs immergés 11 sont en revanche disposés sur la sole 3 du four. Ces trois brûleurs 11 sont sensiblement disposés de manière symétrique par rapport à un

axe vertical rencontrant le sommet du talus de matières fibreuses 9. Ils sont alimentés en méthane et en oxygène, dans un rapport stœchiométrique, et les gaz de combustion (c'est-à-dire les produits de la réaction de combustion) sont émis et se développent au sein de la masse de déchets.

5 Le dispositif selon l'invention permet de mettre en œuvre un procédé se différenciant du procédé connu du document EP-A-0 389 314, et décrit ci-dessus, par l'absence d'apport énergétique par le biais des brûleurs aériens 10 et par l'étape selon laquelle les brûleurs immergés permettent d'augmenter la tirée spécifique tout en diminuant les températures de fonctionnement.

10 Dans le cadre de la présente invention, l'ajout des trois brûleurs immergés 11 disposés sur la sole 3 du four, permet de porter la quantité de déchets traités à 24 tonnes par jour, soit une augmentation d'environ 33%, pour une puissance de 240kW. Les brûleurs aériens n'étant plus utilisés, la consommation énergétique n'a que peu augmenté par rapport au dispositif non-
15 perfectionné. La température du four a en revanche fortement diminué, passant de 1230°C à 1150°C. La consommation d'oxygène a quant à elle diminué de 30%.

Connaissant la teneur en matières combustibles des déchets introduits et l'efficacité du four dans ce mode de fonctionnement donné, le pilotage du
20 four peut être effectué en régulant la teneur en oxygène des fumées en sortie du four, laquelle peut être mesurée au niveau d'une zone d'évacuation des fumées. Dans l'exemple de réalisation ici présenté, la teneur en oxygène des fumées est régulée à 15% en volume.

La figure 3 illustre un second mode de réalisation du dispositif selon
25 l'invention. Le talus de déchets fibreux 9 est ici supporté par une grille métallique 12 permettant l'écoulement des matières fondues. Cette grille 12 remplace également les injecteurs 8 en ce qu'elle constitue le moyen d'alimentation en oxygène permettant la combustion des produits organiques contenus dans les déchets. Dans ce mode de réalisation du procédé selon
30 l'invention, les brûleurs immergés 11 débouchent à une certaine distance au-dessous du niveau inférieur du talus, de sorte qu'un bain de verre est situé au-dessus des brûleurs immergés 11. Les gaz de combustion ne sont donc pas émis directement au sein de la masse de déchets, mais se développent

ultérieurement au sein de ladite masse. Le temps de séjour du verre dans ce dispositif peut être sensiblement augmenté au regard du premier mode de réalisation dont le dispositif de mise en œuvre est illustré par les figure 2, et le rédox du verre peut être modulé par une modification du rapport molaire

5 O_2/CH_4 .

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement de déchets en vue de former une matière minérale apte à être utilisée comme matière première vitrifiable dans un
5 procédé de fusion du verre, comprenant une étape de fusion d'une masse de déchets par apport dans ladite masse de déchets d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène par le biais de moyens d'alimentation, caractérisé en ce que l'on apporte en outre de l'énergie par le biais d'au moins un brûleur immergé sous la masse de déchets et en ce que lesdits moyens d'alimentation en oxygène pur
10 ou en air enrichi en oxygène sont disposés sur le support de ladite masse de déchets.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les déchets sont du type fibres de laine de verre ou de roche associées à des liants organiques et éventuellement de l'eau ou d'autres matières métalliques et/ou
15 organiques.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de fusion utilise un apport d'air enrichi en oxygène à hauteur d'au moins 40%.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
20 en ce que l'on fait déboucher les gaz de combustion d'au moins un brûleur immergé directement dans la masse de déchets.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on contrôle le ou les brûleurs immergés de façon à conserver la masse de déchets sous forme de talus stable au-dessus des brûleurs.

25 6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une cuve constituée de matériaux réfractaires formant une sole (3), des parois (2) et une voûte (4), un support (3, 12) du talus de déchets fibreux (9) sur lequel sont disposés des moyens d'alimentation en oxygène pur ou en air enrichi en
30 oxygène (8), et au moins un brûleur immergé (11) disposé sur la sole (3) et/ou sur une paroi (2).

7. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le support du talus de déchets fibreux (9) est constitué par la sole (3) dudit dispositif.

8. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les brûleurs (11) sont agencés dans une zone sensiblement à l'aplomb du sommet du talus de déchets fibreux.

9. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les brûleurs (11) sont répartis de manière symétrique par rapport à un axe vertical rencontrant le sommet du talus de matières fibreuses.

10. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les brûleurs sont au nombre d'au moins trois et sont choisis en nombre impair.

11. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le support du talus de déchets fibreux (9) est constitué par une grille (12) située au-dessus de la sole (3).

12. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la grille (12) est en matière métallique refroidie par circulation d'eau.

13. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la grille (12) est constituée de tubes comprenant deux conduits cylindriques et concentriques, un conduit interne alimenté en oxygène et un conduit externe servant au refroidissement par circulation d'eau, des piquages étant disposés à intervalle régulier dans le conduit interne pour assurer l'alimentation du four en oxygène.

14. Dispositif selon l'une des revendications de dispositif précédentes, caractérisé en ce que le ou les brûleurs (11) sont composés d'un système de refroidissement du type boîte à eau et d'un conduit central alimenté en gaz combustible autour duquel est ou sont disposé(s) concentriquement un ou plusieurs conduits alimentés en comburant (par exemple de l'oxygène), tous ces conduits de section cylindrique venant déboucher dans le nez du brûleur.

1/3

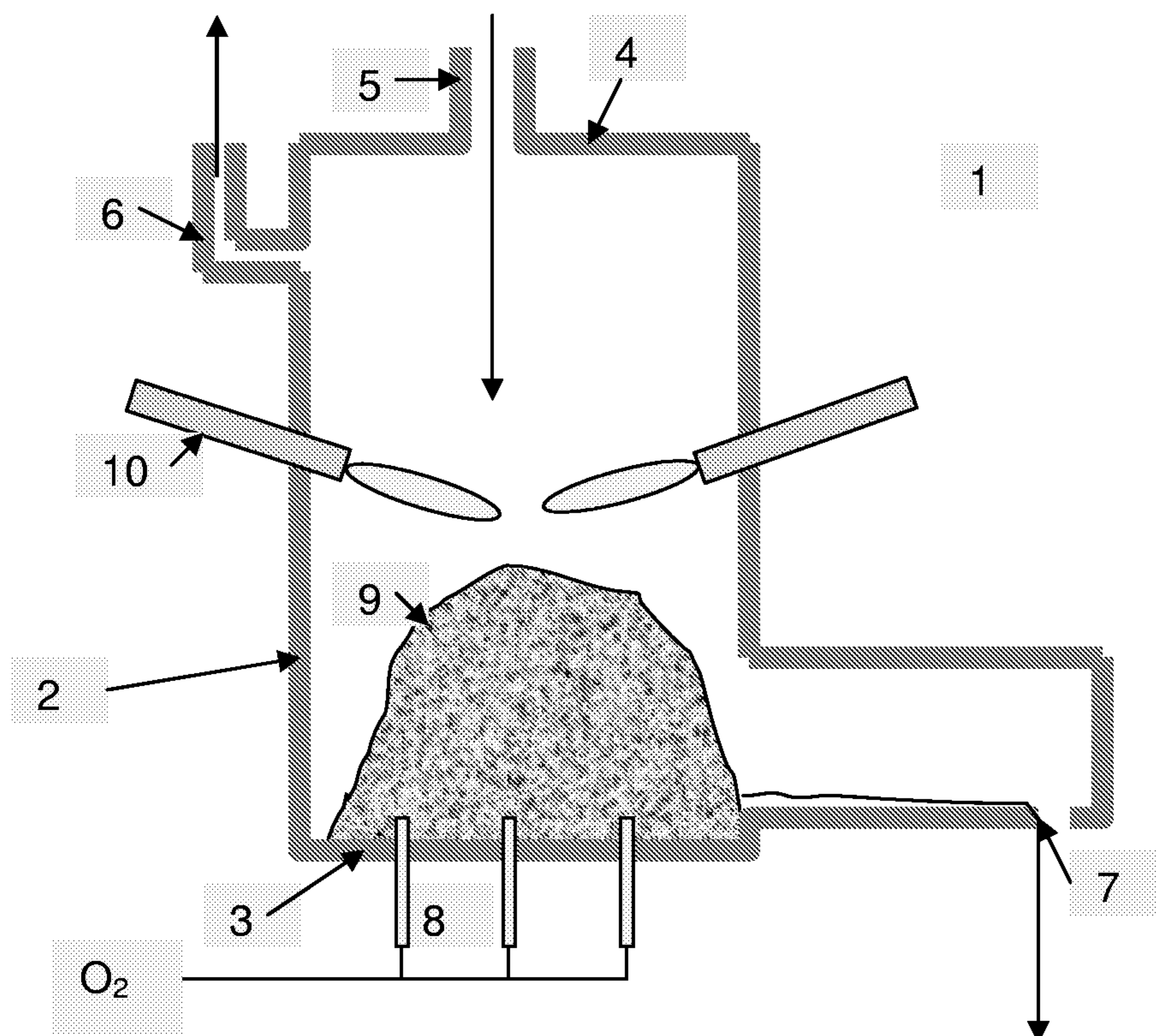


Fig. 1a

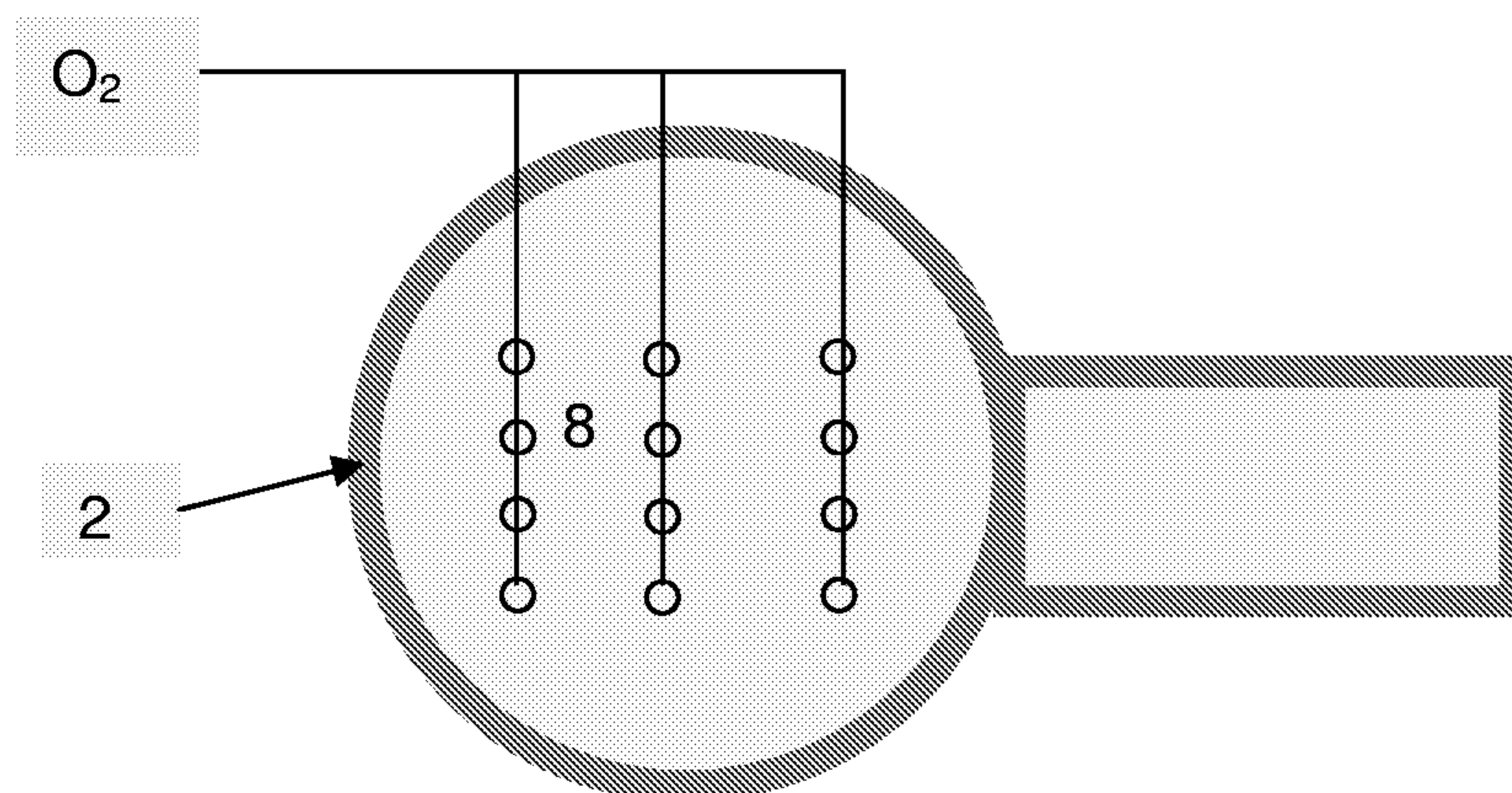


Fig. 1b

2/3

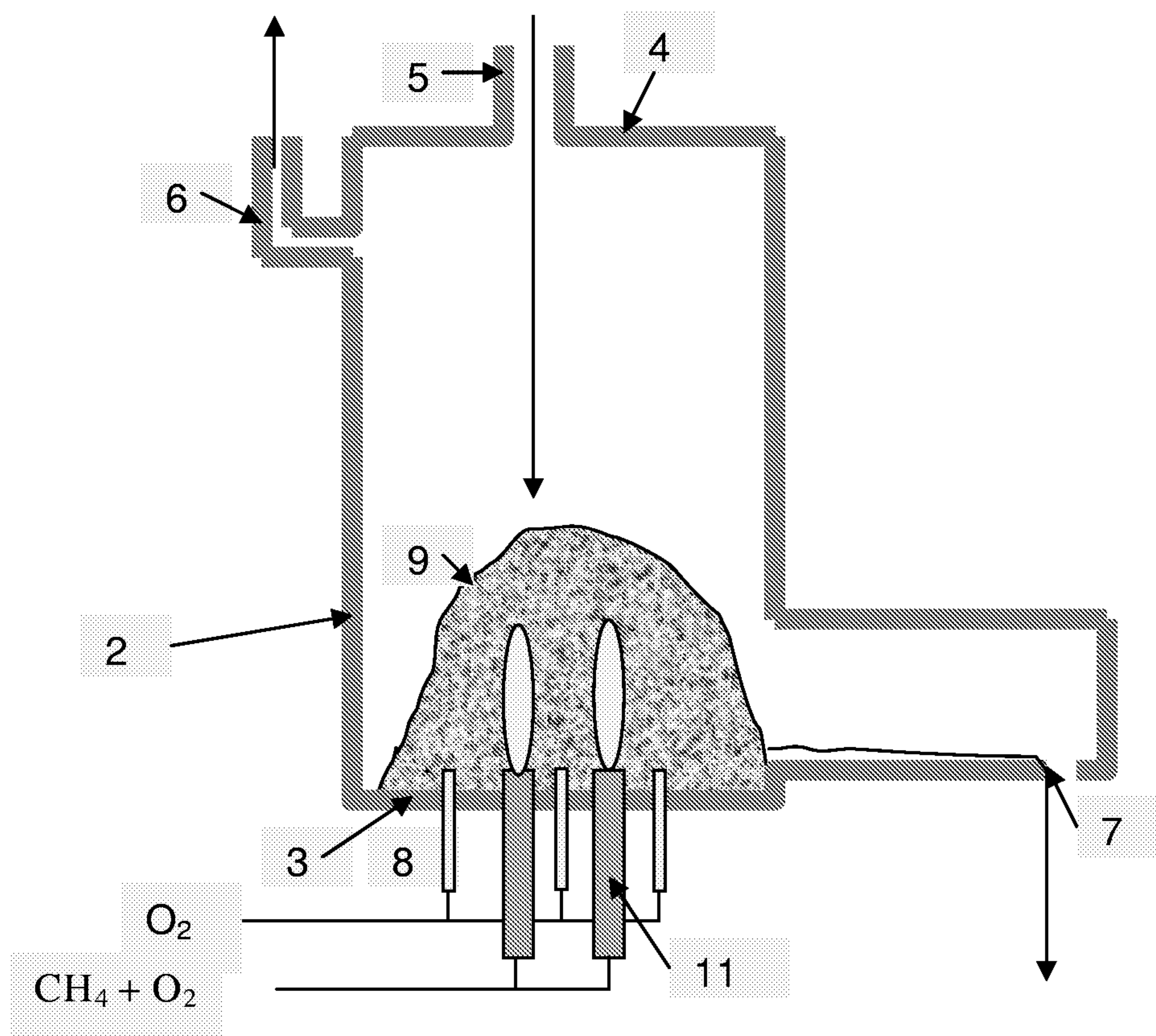


Fig. 2a

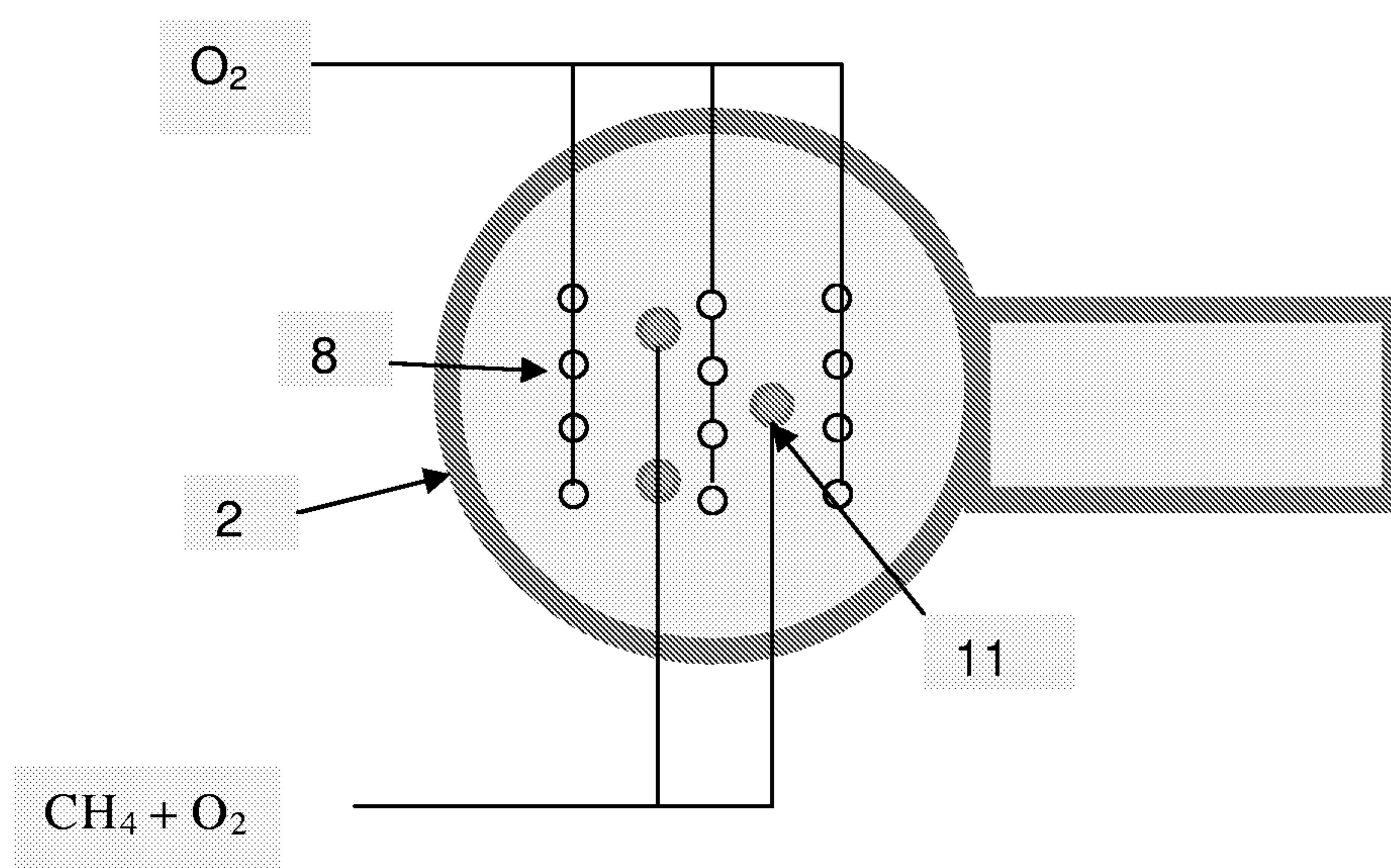


Fig. 2b

3/3

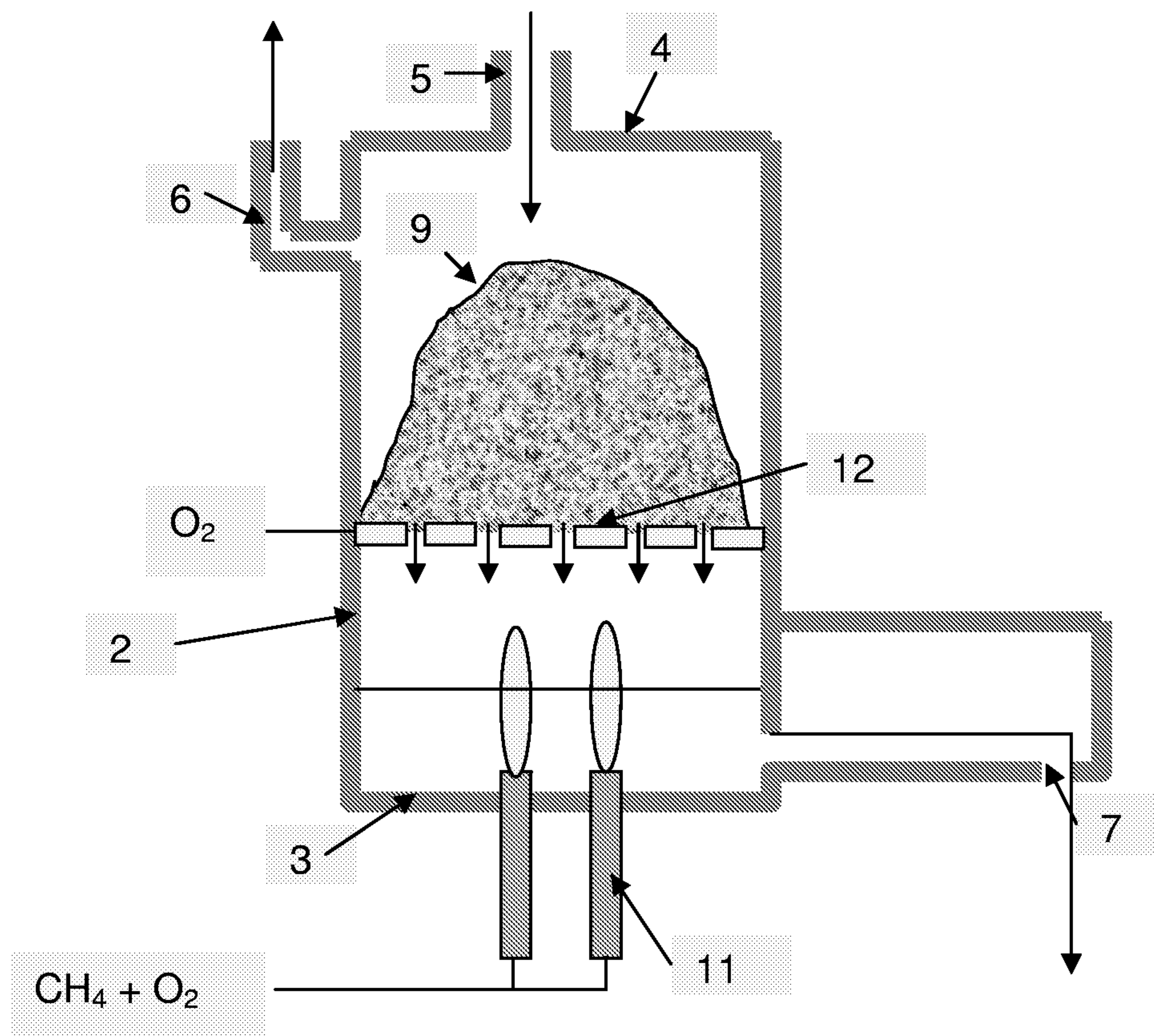


Fig. 3

