(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 146 467***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 02181**

(51) Int Cl[8] : ***C 03 B 29/00*** *(2023.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 09.03.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 13.09.24 Bulletin 24/37.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *ADAM PYROMETRIE Société par actions simplifiée à associé unique* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BILLARD Patrice.

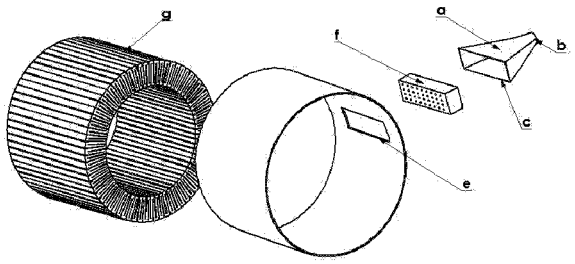
(73) **Titulaire(s) :** ADAM PYROMETRIE Société par actions simplifiée à associé unique.

(74) **Mandataire(s) :** Laurent & Charras.

(54) DISPOSITIF DE FOUR RECHAUFFEUR A GAZ POUR LE TRAVAIL DU VERRE QUI HOMOGENEISE LA CHAUFFE DE LA PARAISON DE VERRE.

(57) Dispositif de four alimenté par une combustion à gaz, four dit « réchauffeur » pour le travail du verre, caractérisé par :- une arrivée du gaz qui se réalise par un conduit en forme d'entonnoir (a), de telle façon que la pointe (b) du conduit (a) reçoive l'arrivée du gaz et que sa base (c) soit solidarisée à la paroi cylindrique du four dans le tiers de sa partie haute (d), - ce conduit (a) est également pourvu d'un diffuseur de flamme (f) placé à la jonction de l'entonnoir (a) et de l'enceinte du four en lieu et place de l'évidement(e) réalisé dans la paroi,- une isolation de l'enceinte du four qui consiste en un isolant céramique placé en réalisant des plis dits en "accordéon" (g), c'est à dire en vagues successives sur l'ensemble du périmètre interne au foyer ; les plis constitués sont placés sur le pourtour de l'enceinte du four et sont maintenus par compression sur eux même.

Figure pour l'abrégé [Fig. 1]



FR 3 146 467 - A1

Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE FOUR RECHAUFFEUR A GAZ POUR LE TRAVAIL DU VERRE QUI HOMOGENEISE LA CHAUFFE DE LA PARAISON DE VERRE

[0001] La présente invention porte sur un four à gaz de réchauffement pour souffleurs de verre. Au regard des dispositifs connus, il résulte des technologies jusqu'ici mises en œuvre, une très forte déperdition thermique dès lors que la porte du four s'ouvre. Rappelons le principe de ces fours, qui sont rendus nécessaires au motif que le souffleur de verre, lorsqu'il souffle dans la boule de verre, envoie un air beaucoup plus froid que la chaleur du verre. Il en résulte que la boule se solidifie rapidement, ce qui empêche le travail du souffleur de verre. Les fours sont, pour la plupart, de format cylindrique pour une meilleure homogénéité des températures dans le four.

[0002] Plusieurs inconvénients viennent minorer l'optimisation thermique de ces fours qui doivent maintenir une température homogène. En effet, tandis qu'un flux homogène circulant autour de la pièce de verre serait préféré, les fours connus sont dotés d'un jet ponctuel dirigé sur la pièce, ce jet génère des turbulences depuis le point « d'impact » du dit jet de chauffe. Cela est dû à ce que les différents dispositifs connus utilisent un principe de torche venant chauffer directement la pièce. De ce fait le jet de chauffe produit un réchauffement très localisé sur une petite partie de la pièce, tandis que le reste de la pièce atteint des températures variables du fait des turbulences générées par le jet en raison des recirculations aléatoires.

[0003] Etat des connaissances : Nous avons recherché dans l'état des connaissances quels étaient les dispositifs existants permettant de réaliser un dispositif de four réchauffeur pour le travail du verre qui homogénéise la chauffe de la paraison de verre et qui réduit la consommation d'énergie en travail, la puissance de chauffe étant adaptable à la quantité d'énergie nécessaire au réchauffement des pièces à travailler.

[0004] Etat de la technique : L'état des connaissances technologiques peut se distinguer selon trois familles distinctes :

[0005] a) La première famille technologique concerne les dispositifs de chauffe des pièces dans les fours ; Ces dispositifs sont constitués d'une torche dont la flamme vient en contact avec la pièce. Ces dispositifs sont contraints en ce que :

- la flamme produit une chauffe ponctuelle sur la pièce,
- La flamme produit un mouvement de l'air autour de la pièce, ce qui provoque un écoulement turbulent autour de celle-ci, de ce fait, la répartition de chaleur autour de la pièce devient aléatoire.

[0006] Nous pouvons citer comme exemple le brevet FR673557 qui présente un four ré-

chauffeur agencé de manière à ce que les gaz soient récupérés après leur parcours dans le four. Ce four permet une circulation homogène de la chaleur mais il ne permet pas de cibler la pièce, ainsi toute la température du four est menée à même température ce qui présente une dépense énergétique importante pour que la paraison atteigne une valeur souhaitée.

Citons également les fabricants ®SECO WARWIC, ®CERITHERM, ®NARBETHERM, ®RHODE, ®LINN HIGH THERM, dont la technologie est basée sur celle décrite ci-dessus, et qui pour les raisons exposées ne répondent pas à notre objet d'étude.

[0007] b) - La deuxième famille technologique concerne un dispositif de réglage de la puissance, et les dispositifs de régulations des températures de fours. Les dispositifs de réglages des puissances de fours qui existent ne sont pas spécifique à l'opération de réchauffe des paraisons pour le travail du verre, et les principes connus ne peuvent pas s'appliquer pour notre objet. En effet, la chauffe du verre doit être directe et dimensionnable à la taille de la pièce de verre à travailler ce qui n'est pas possible par les dispositifs connus. Nous pouvons citer pour exemple les brevets suivants :

WO2017112671 présente un four dont la productivité est augmentée en modifiant l'emplacement des bruleurs dans le four. Cela permet de bruler une grande quantité de verre tout en restant en dessous des températures maximums souhaitées. Cependant ce four ne convient pas à des fours de réchauffage car il est destiné à la fonte des matériaux pour obtenir du verre et non pas pour la réchauffe de la paraison.

US2014360382 présente un four convoyeur doté d'un système de détection de présence d'aliments. En fonction de la présence ou non d'aliments, les brûleurs changent d'intensité. Ces dispositifs ne sont pas utilisables pour le travail à la canne des fours verriers de réchauffe en raison que les pièces doivent être placée sur un convoyeur passant dans le four.

[0008] c) - La troisième famille technologique concerne les dispositifs d'isolation des fours (pour conserver la chaleur dans l'enceinte du four). Les dispositifs connus ne conviennent pas pour résoudre notre objet car plusieurs inconvénients existent :

- les matières fibreuses ne peuvent pas être épaissi car elles finiraient par s'affaisser dans le four,
- Les matières isolantes thermiquement sont également des isolants électriques qui empêchent les mises à la masse nécessaires pour la mise en route de la chauffe.

[0009] Nous pouvons citer pour exemple les brevets suivants :

WO0130710A1 est un procédé d'utilisation de briques réfractaires en oxyde d'étain fritte dans la gorge du four (lieu où le verre se refroidit avant de passer vers le bassin d'affinage) au lieu des produits habituels. Ce dispositif ne convient pas en raison qu'il n'est pas utilisable dans des fours cylindres.

FR1501243A présente une paroi isolant la partie contenant le verre en fusion et le compartiment de conditionnement du four. Dans cette paroi coule un liquide réfrigérant qui ralentit les courants d'air chauds et froids qui circulent dans le compartiment de fusion, et ainsi économise du combustible. Ce dispositif concerne les bains de verre fondus et non pas les fours de réchauffe.
FR1287901 est un procédé pour isoler la voûte d'un four, au-dessus du bain de fusion. Ces dispositifs ne conviennent pas pour des fours de réchauffe cylindrique, la chauffe se faisant au centre du cylindre tandis que l'isolation doit être dans ce cas périmétrique.

[0010] En arrière-plan technologique : EP0867412 montre un système d'isolation utilisant du graphite extrudé haute densité pour un four d'étirage de fibres optiques.
WO9954655 présente une isolation de four grâce à des billes creuses.
WO2017205882A1 décrit un procédé d'isolation de four industriel en deux couches. La première couche est en métal réfractaire et la seconde est en carbone. Ces dispositifs ne concernent pas les fours de réchauffe de verre.

[0011] Etat de la science : Relativement à notre objet, qui concerne un dispositif de four réchauffeur pour le travail du verre qui homogénéise la chauffe de la paraison de verre et qui réduit la consommation d'énergie en travail, la puissance de chauffe étant adaptable à la quantité d'énergie nécessaire au réchauffement des pièces à travailler., les éléments qui interviennent sur le plan scientifique sont :

- Les flux turbulents de chaleur autour des pièces ne sont pas homogènes,
- La puissance maximale et la puissance instantanée ne sont pas réglables,
- Les épaisseurs des isolations sont limitées par l'effondrement sous l'effet de la chaleur et de leur masse.

[0012] Les éléments bibliographiques pertinents à notre objet sont donnés ci-après :

[0013] Une première source : « Les techniques de l'ingénieur/ Réf. : BE9510 V1 | Éléments de thermique des fours | Cet article est issu de : Archives | par Gérard PANIEZ » se résume ainsi : « Les fours et les étuves sont des outils de production destinés à élaborer ou transformer des matériaux grâce aux transferts thermiques entre une source de chaleur et la matière à traiter. Le présent article décrit les équipements et leurs fonctions dans les trois premiers paragraphes ; le quatrième insiste sur les aspects énergétiques et les moyens permettant de les comprendre ou de les maîtriser. Le dernier paragraphe précise les modes de conduite de ces outils de production en rapport avec les besoins et les contraintes thermiques ».

[0014] Une seconde source : « les Techniques de l'ingénieur : Réf. : BE8842 V1 |Fours industriels | Cet article est issu de : Énergies | Thermique pour l'industrie | par Isidore JACUBOWIEZ », indique «Le présent article traite les fours dans leurs généralités, on s'efforce d'y dégager des caractéristiques communes à l'ensemble des fours ». Il introduit une série d'articles portant chacun sur les fours spécifiques à une industrie

notamment : les fours de l'industrie sidérurgique ; les fours de traitement thermique des métaux ; les fours de raffinage et de l'industrie chimique ; les fours de cimenterie ; les fours de l'industrie verrière ; les fours des industries céramiques et des produits réfractaires. Dans ces textes, les aspects spécifiques à chaque type de fours seront abordés.

[0015] Une troisième source : « Techniques de l'ingénieur : Réf. : BE9510 V2 |Thermique des fours | Cet article est issu de : Énergies | Thermique pour l'industrie | par Gérard PANIEZ » établie que «Les fours et les étuves se rencontrent dans un grand nombre de secteurs industriels mais principalement dans l'industrie des métaux, des matériaux et des céramiques. Le choix des équipements et des fonctions des fours et étuves dépend des applications et des besoins de l'utilisateur. Les aspects énergétiques et les modélisations avec un logiciels approprié permettent de les comprendre et de les maîtriser. Les modes de conduite de ces outils de production sont en rapport avec les besoins et les contraintes thermiques ».

[0016] Encore les « Techniques de l'ingénieur : Réf. : D832 V1 | Fours à très haute température. Fours sous vide | Cet article est issu de : Archives | par François JACQUES », cet article décrit les procédés pour atteindre de très hautes températures au sein d'un four, puis explique les technologies employées dans ce type de four, notamment le contrôle de la pression, l'isolation et les moyens de contrôle des températures.

[0017] Autre « Techniques de l'ingénieur : Réf. : R2380 V1 | Explosimètres. Détecteurs de gaz | Cet article est issu de : Mesures - Analyses | Mesures physiques | par Antoinette ACCORSI » Résume : « En explosimétrie et toxicométrie, les détecteurs de gaz sont utilisés en surveillance de l'atmosphère et non en contrôle continu. En effet, ils sont conçus pour, suite à une mesure, déclencher une alarme lorsque l'atmosphère devient explosive ou toxique ». Cet article commence par définir les notions associées à ces appareils, notamment les seuils de danger. Il présente ensuite le principe de détection des explosimètres et toxicomètres, leurs caractéristiques et grandeurs d'influence, ainsi que leurs critères de choix

[0018] Encore les « Techniques de l'ingénieur : Réf. : R2752 V1 [Mesures de températures dans les gaz et les flammes - Mesures intrusives et mesures optiques intégrées | Cet article est issu de : Mesures - Analyses | Mesures physiques | par Frédéric GRISCH, Pierre GICQUEL, Philippe HERVÉ », résume «La mesure de la température dans les gaz et les flammes est certainement celle qui, dans le domaine complexe de la métrologie des températures, présente le plus de difficultés. Les techniques de mesure de température ont fortement évolué ces 30 dernières années. Dans les années 1970-80, les méthodes intrusives à base de sondes étaient encore les plus utilisées, mais ensuite ces techniques ont vu leur emploi diminuer avec l'arrivée de techniques optiques non intrusives à base ou non de lasers. Cette évolution a permis l'exploration et l'analyse de

milieux réactifs jusque-là difficilement abordables ».

[0019] Toujours les « Techniques de l'ingénieur : Réf. : SE5078 V1 | Méthodologies d'implantation de détecteurs fixes de gaz inflammables | Cet article est issu de : Environnement - Sécurité | Sécurité et gestion des risques | par Guillaume BREYSSE », Résumé : « La détection fixe de gaz inflammables constitue l'une des barrières ultimes de prévention des risques d'explosion. Le positionnement des détecteurs constitue un élément critique de l'efficacité du système de détection. Bien qu'offrant une base de design robuste, le positionnement de détecteurs basé sur les bonnes pratiques d'ingénierie et les standards d'exploitants ne permet pas de démontrer l'efficacité du système de détection exigée de plus en plus par les autorités et exploitants ». Cet article détaille les principes généraux de l'implantation d'un système fixe de détecteurs de gaz inflammable et décrit par la suite les nouvelles méthodologies développées dans le domaine de l'oil and gas.

[0020] « Techniques de l'ingénieur : Réf. : M3612 V1 | Garnissage réfractaire des fours de maintien à induction pour la fonderie | Cet article est issu de : Énergies | Thermique pour l'industrie | par Jean-Pierre GAUCHÉ » Résumé : « Le four de maintien à induction, situé en aval du poste de fusion, est le réservoir de distribution et de régulation du métal liquide pour les divers chantiers de coulée d'une fonderie. Le garnissage réfractaire de ce type de four doit être résistant à l'alliage métallique en fusion et isolant pour limiter la chute de température du métal liquide dans le bassin. L'inducteur, zone active, est la zone la plus délicate à garnir car les matériaux doivent résister à la circulation du métal liquide. Le choix des matériaux réfractaires et leurs mises en œuvre sont essentiels pour la bonne durée de vie du garnissage ».

[0021] « Techniques de l'ingénieur : Réf. : M3610 V2 |Garnissage réfractaire des fours de fusion

pour la fonte | Cet article est issu de : Matériaux | Mise en forme des métaux et fonderie | par Jean-Pierre GAUCHÉ » Résumé : « Le présent article décrit ces nouvelles techniques de réalisation, de conduite et de maintenance du garnissage réfractaire pour le four à induction électrique à creuset ainsi que pour le four rotatif à gaz. Le choix de ces revêtements en fonction du lit de fusion et de la métallurgie sont également traités en détail ».

[0022] Synthèse de l'état des sachants

[0023] Relativement à l'état de la technique, il n'existe pas de dispositif qui soit à même de répondre à l'objet de notre étude. Les dispositifs existants sont contraints en ce que :

[0024] Concernant la première famille technologique citée des dispositifs de chauffe des pièces dans les fours ; Ces dispositifs sont constitués d'une torche dont la flamme vient en contact avec la pièce. ils présentent plusieurs inconvénients à l'objet de notre étude :

- la flamme de la torche agit de manière localisée sur la pièce tandis qu'une chauffe

de l'ensemble est préférée. La différence de température oblige le verrier à déplacer (en rotation et en translation) la pièce devant la torche qui reste fixe. Dans ces conditions, les allés retours de la pièce selon les différentes directions dans l'espace donnent une répartition de la chauffe qui est aléatoire. Seul le savoir-faire du verrier peut arriver à compenser cet effet d'incertitude, cependant cela présente l'inconvénient d'une exposition prolongée de la pièce à la chaleur,

- La flamme produit un mouvement incontrôlé du jet chaud dans toutes les directions autour de la pièce, ce qui provoque un écoulement turbulent autour de celle-ci, de ce fait, la répartition de chaleur autour de la pièce devient aléatoire. Ceci en raison du souffle de la flamme qui est unique et doit être d'une puissance importante. Ce jet produit un écoulement aléatoire autour de la pièce et dans l'enceinte du four. Le flux d'air chaud peut trouver un écoulement qui se dirige vers la porte du four et le verrier doit là aussi tenir compte de ce phénomène dans l'opération de réchauffe.

[0025] Concernant la deuxième famille technologique citée, d'un dispositif de réglage de la puissance, et des dispositifs de régulations des températures de fours, les inconvénients sont les suivants :

- Il n'existe pas de variateur de réglage selon les dimensions des pièces à travaille. Les pièces placées dans le four réchauffeur sont toujours chauffée selon une même puissance, le seul moyen d'action pour le verrier est de jouer sur le temps d'exposition à la flamme. Cela pose un problème notamment pour les pièces plus petites qui doivent être chauffée sur leur intégralité en un temps très court. Pour ces pièces, soit elles se déforment trop car trop longtemps exposées, soit elles ne sont pas convenablement chauffées,

-Il n'existe pas non plus de dispositifs connus de réduction de la puissance lorsque le four n'est pas utilisé. Ceci provoque une déperdition de chaleur inutile puisque dans ce cas il suffirait juste de maintenir le volume de l'enceinte du four à une certaine température.

[0026] Concernant la troisième famille technologique citée des isolants, les dispositifs connus ne conviennent pas pour résoudre notre objet car plusieurs inconvénients existent :

- les matières fibreuses ne peuvent pas être épaissies car elles finiraient par s'affaisser dans le four. Ceci est dû à ce que les masses d'une couche épaisse d'isolante subissent une vétusté rapide et se décollent des parois. Cet effet est augmenté par les températures importante dans l'enceinte du four,

- Les matières isolantes thermiquement sont également des isolants électriques qui empêchent les mises à la masse nécessaires pour la mise en route de la chauffe. Il y a une contradiction entre le besoin d'une mise à la masse pour le déclenchement des torches et le besoin d'isolation qui supprime toute partie en contact avec la partie mé-

tallique du four.

[0027] Relativement à l'état de la science, il n'est pas possible de déterminer directement un procédé et un dispositif tel que souhaité pour l'objet d'étude. En effet, les connaissances scientifiques sont contraintes en ce que :

- Les flux turbulents de chaleur autour des pièces ne sont pas homogènes. Ceci en raison des écoulements qui sont du domaine de la combustion turbulente autour des différents types de pièces. Même si les sujets d'écoulement turbulent sont connus des scientifiques, ils ne peuvent pas être déterminé à notre objet en raison des multitudes de dimensions des pièces qui peuvent être réalisées dans un même four. Ceci en raison que chaque cas est particulier.

-Les dispositifs d'isolants souples, obligatoire dans le contexte des fours verriers de réchauffe (par de chocs sur des surfaces dures), sont limité de par leur épaisseur en raison des conditions de chaleur et de leur texture souple qui au regard de leur masse se déforme par gravité et finissent par tomber.

[0028] L'état des connaissances actuelles ne permet donc pas de répondre à l'objet pour lequel notre invention tente de remédier aux différents inconvénients constatés.

[0029] Présentation de l'invention : L'invention est relative à un dispositif de four alimenté par une combustion à gaz, four dit « réchauffeur » pour le travail du verre, dont l'objet est de reprendre une température acceptable pour le travail du verre, dans un souci d'homogénéité de la température de la paraison de verre. L'invention est mise en œuvre dans un four de forme cylindrique dont l'assise est placée sur la paroi cylindrique, de telle façon que les deux plans du cylindre constituent les parois avant et arrière du four.

[0030] L'invention se caractérise en ce que :

- l'arrivée du gaz se réalise par un conduit en forme d'entonnoir en pyramide (a), qui est placé en position extérieure de l'enceinte de four, de telle façon que la pointe (b) de la pyramide (a) reçoive l'arrivée du gaz et que sa base (c) soit solidarisée à la paroi cylindrique du four dans le tiers de sa partie haute (d), cette paroi étant évidée (e) à la forme et à la dimension intérieure du bas de la pyramide (c), pour laisser le passage du comburant dans le four. Le but de cette caractéristique est de fournir une diffusion plus large du comburant à l'intérieur de la chambre,

- ce conduit (a) est également pourvu d'un diffuseur de flamme (f) placé à la jonction de l'entonnoir (a) et de l'enceinte du four en lieu et place de l'évidement (e) réalisé dans la paroi ; ce diffuseur de flamme (f) est composé d'un bloc en matériaux réfractaire de classe 28 de dimensions comprises entre : longueur 220 et 230 mm, hauteur 110 et 114 mm, profondeur 60 et 76 mm ; tandis qu'il comporte plusieurs rangées de perçages qui traversent la pièce sur sa profondeur. Ces perçages ont un diamètre compris entre 4 et 5 mm et sont distants entre eux de 14mm. Cette spécificité

à pour objet à la fois de ralentir la flamme dans la chambre et d'amplifier encore la diffusion de la chaleur,

- Relativement à l'isolation de l'enceinte de four, aux fins d'éviter l'accélération de la turbulence en raison du caractère plane de l'isolant, l'isolation consiste en un isolant céramique qui est placé de façon particulière en réalisant des plis dits en "accordéon" (g), c'est à dire en vagues successives sur l'ensemble du périmètre interne au foyer ; l'isolant en situation a pour spécification : un isolant souple minéral variant de 12 à 14mm d'épaisseur, replié sur lui-même de manière à obtenir une épaisseur d'isolation de 100mm à tout endroit de l'enceinte du four; les plis constitués sont placés sur le pourtour de l'enceinte du four et sont maintenus par compression sur eux même. Il en résulte à la fois une épaisseur plus importante d'isolant sur la paroi du four, qui n'a par ailleurs plus de surface plane, ce qui imite d'autant la turbulence.

Brève description des dessins

[0031] [Fig.1] est une vue générale éclatée du four en présence de sa caractérisation principale, notons le positionnement de l'isolation.

[0032] [Fig.2] est une vue détaillée d'une partie du four en présence du conduit en forme d'entonnoir en pyramide (a), du diffuseur de flamme (f), et de l'isolation dite en accordéon (g) qui placée dans l'enceinte du four.

[0033] Glossaire :

a) conduit en forme d'entonnoir en pyramide

b) pointe du conduit

c) base du conduit

d) solidarisation du conduit à la paroi cylindrique du four dans le tiers de sa partie haute

e) l'obturation réalisée dans la paroi du four

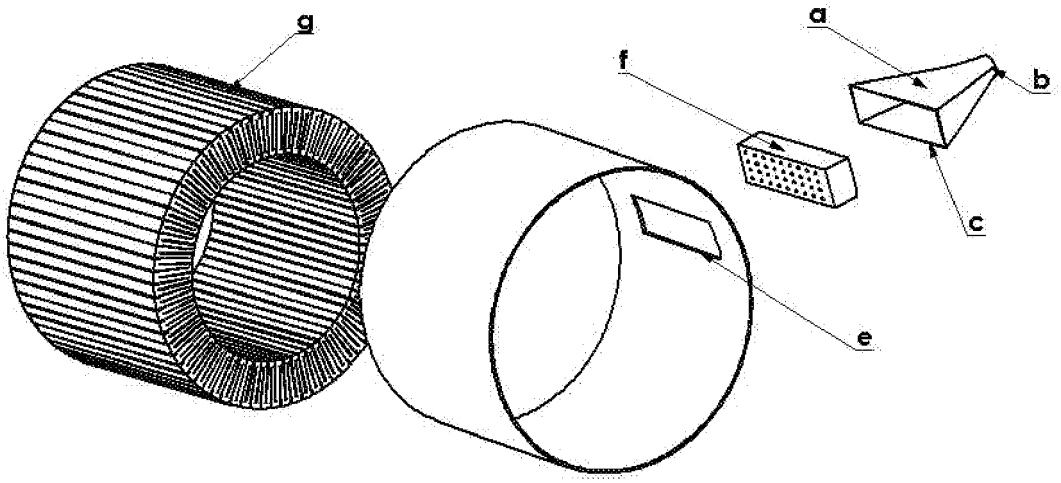
f) diffuseur de flamme

g) isolation dite en accordéon

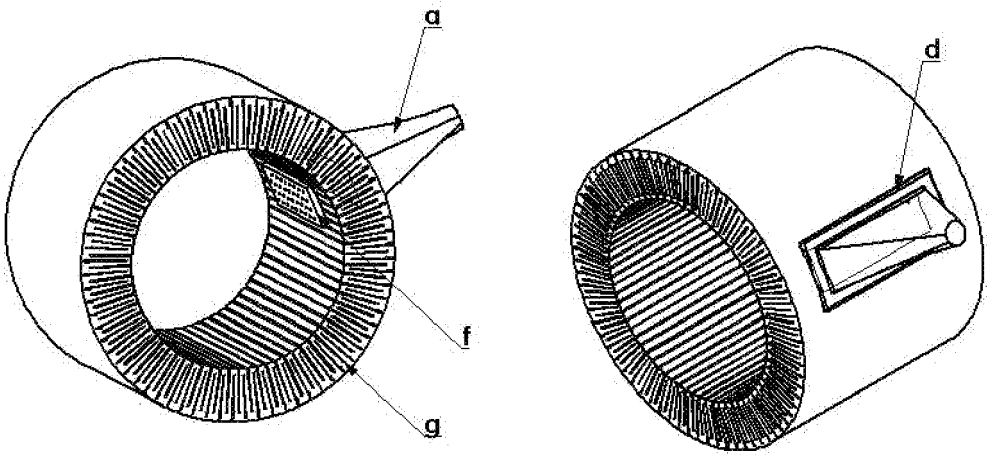
Revendications

[Revendication 1] Dispositif de four alimenté par une combustion à gaz, four dit « réchauffeur » pour le travail du verre, caractérisé par :
- une arrivée du gaz qui se réalise par un conduit en forme d'entonnoir en pyramide (a), conduit placé en position extérieure de l'enceinte de four, de telle façon que la pointe (b) du conduit (a) reçoive l'arrivée du gaz et que sa base (c) soit solidarisée à la paroi cylindrique du four dans le tiers de sa partie haute (d), cette paroi étant évidée (e) à la forme et à la dimension intérieure du bas de la pyramide (c), pour laisser le passage du comburant dans le four,
- ce conduit (a) est également pourvu d'un diffuseur de flamme (f) placé à la jonction de l'entonnoir (a) et de l'enceinte du four en lieu et place de l'évidement(e) réalisé dans la paroi ; ce diffuseur de flamme (f) est composé d'un bloc en matériaux réfractaire de classe 28 de dimensions comprises entre : longueur 220 et 230 mm, hauteur 110 et 114 mm, profondeur 60 et 76 mm ; tandis qu'il comporte plusieurs rangées de perçages qui traversent la pièce sur sa profondeur, ces perçages ayant un diamètre compris entre 4 et 5 mm et sont distants entre eux de 14mm,
- une isolation de l'enceinte du four qui consiste en un isolant céramique placé en réalisant des plis dits en "accordéon" (g), c'est à dire en vagues successives sur l'ensemble du périmètre interne au foyer ; l'isolant en situation a pour spécification : un isolant souple minéral variant de 12 à 14mm d'épaisseur, replié sur lui-même de manière à obtenir une épaisseur d'isolation de 100mm à tout endroit de l'enceinte du four ; les plis constitués sont placés sur le pourtour de l'enceinte du four et sont maintenus par compression sur eux même.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 917897
FR 2302181

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 656 054 A (PETRICK GOTTHARD [DE]) 12 août 1997 (1997-08-12) * colonne 2, lignes 22-63; revendication 4; figures 1,2 *	1	C03B 29/00
A	US 4 863 146 A (BRICMONT FRANCIS H [US]) 5 septembre 1989 (1989-09-05) * figures *	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

C03B
F27D
F27B
F23D

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
27 septembre 2023	Creux, Sophie

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302181 FA 917897

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-09-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5656054 A	12-08-1997	AT E180757 T1	15-06-1999
		EP 0673889 A1	27-09-1995
		FI 951333 A	23-09-1995
		HU 214768 B	28-05-1998
		PL 307322 A1	02-10-1995
		SK 35095 A3	11-10-1995
		US 5656054 A	12-08-1997
US 4863146 A	05-09-1989	AUCUN	

EPO FORM P0465