



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.11.2022 Bulletin 2022/45

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F23G 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21305570.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F23G 1/00

(22) Date de dépôt: **03.05.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

• **Giafferi, Catherine**
78200 Mantes-la-Jolie (FR)
• **Leclerc, Jérôme**
75018 Paris (FR)

(72) Inventeur: **LECLERC, Michel**
28210 Villemeux-sur-Eure (FR)

(74) Mandataire: **Gauchet, Fabien Roland**
Brandon IP
64, rue Tiquetonne
75002 Paris (FR)

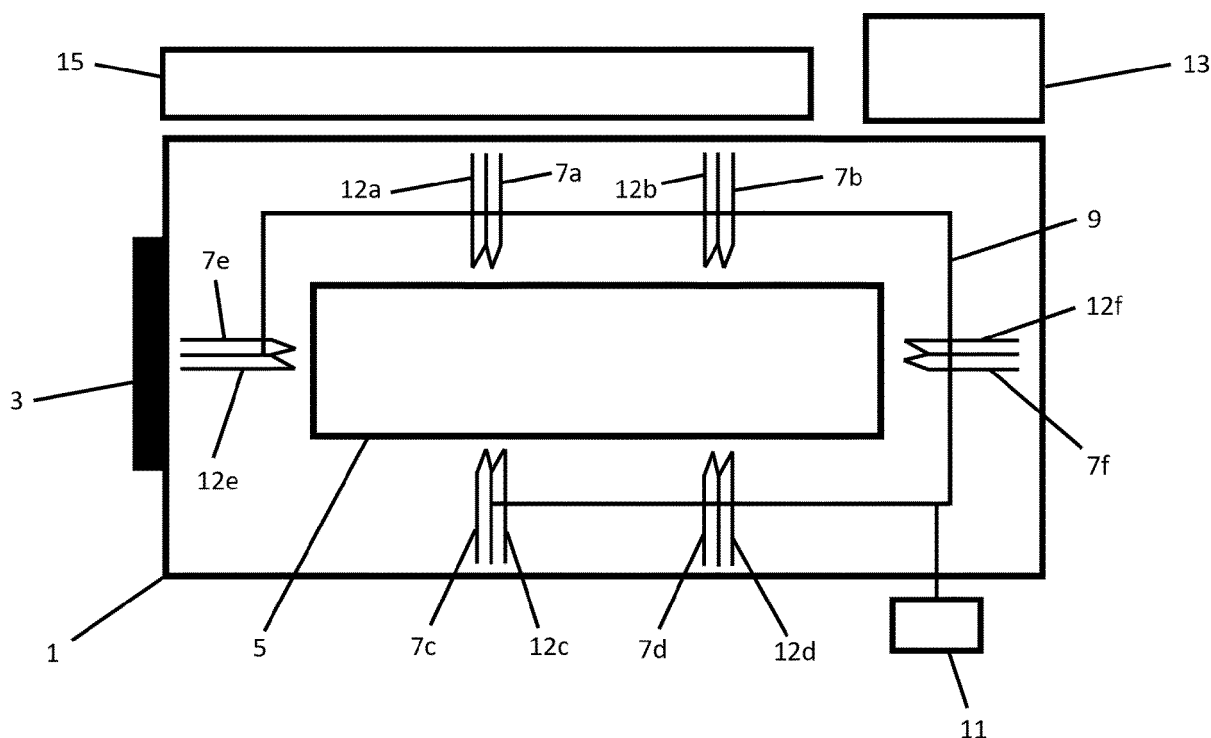
(71) Demandeurs:
• **Leclerc, Florian**
44200 Nantes (FR)

(54) **FOUR CRÉMATOIRE AMÉLIORÉ ET PROCÉDÉ ASSOCIÉ**

(57) L'invention concerne un four crématoire pour sublimation d'un corps humain comprenant des moyens d'émission de chaleur par contact (7a à 7e) à une température située dans une gamme allant de 2000°C à

3500°C, et de préférence à une température de 2700°C, et des moyens (9, 11) pour faire osciller ces moyens d'émission de chaleur (7a à 7e) pendant leur fonctionnement.

[Fig. 1]



Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des fours crématoires - aussi appelés incinérateurs - utilisés par les sociétés de services funéraires.

[0002] On connaît de la demande de brevet français FR9907049 un dispositif et un procédé d'incinération de corps humain, dans lequel on utilise du propergol pour élever rapidement et à très haute température (de l'ordre de 2700°C) la température du corps humain à incinérer, réduisant ainsi à environ une minute l'opération d'incinération.

[0003] La technique divulguée par ce brevet antérieur a permis de diminuer drastiquement le temps d'incinération, par rapport à la technique traditionnelle de crémation dans laquelle la combustion du corps se déroule à environ 900°C, et dure environ 1h30.

[0004] Cette technique a aussi permis de réduire la quantité de gaz nocifs, et notamment de dioxyde de carbone et de monoxyde de carbone, largués dans l'atmosphère.

[0005] Dans le but d'améliorer cette technique très innovante, il a ensuite été divulgué dans la demande de brevet FR1856618 un dispositif et un procédé de projection d'abrasif sur le corps humain à incinérer, afin de casser la croûte de carbone qui se forme à la surface de celui-ci lorsqu'il est élevé à de très hautes températures - de l'ordre de 2700°C.

[0006] L'utilisation d'un tel abrasif, de manière continue ou intermittente, permet d'optimiser l'évaporation de l'eau du corps, et la sublimation des matières solides de ce corps, et de réduire ainsi encore la durée de l'opération d'incinération.

[0007] La présente invention a notamment pour but d'apporter une amélioration supplémentaire à cette technique innovante d'incinération décrite dans ces deux demandes de brevets.

[0008] On atteint ce but de l'invention avec un four crématoire pour sublimation d'un corps humain comprenant des moyens d'émission de chaleur par contact à une température située dans une gamme allant de 2000°C à 3500°C, et de préférence à une température de 2700°C, et des moyens pour faire osciller ces moyens d'émission de chaleur pendant leur fonctionnement.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, on obtient un four crématoire dans lequel les flammes sortant des moyens d'émission de chaleur et venant au contact du corps à incinérer, peuvent réaliser un balayage de ce corps, assurant une parfaite répartition de la chaleur sur celui-ci, et ainsi sa sublimation complète et rapide.

[0010] Suivant d'autres caractéristiques optionnelles du four crématoire selon invention :

- ledit four crématoire comprend également des moyens de diffusion sous pression d'un additif abrasif : comme cela est connu de la demande de brevet FR1856618, un tel additif permet de supprimer la couche de carbone qui se forme à la surface

du corps à incinérer, et ainsi de rendre plus efficace et rapide la sublimation de ce corps ;

- 5 - ledit four crématoire comprend également des moyens pour faire osciller les moyens de diffusion d'additif abrasif: ces moyens d'oscillation permettent une attaque homogène de la croûte de carbone se formant à la surface du corps par l'additif abrasif, améliorant encore l'efficacité et la rapidité de la sublimation de ce corps ;
- 10 - lesdits moyens d'oscillation sont adaptés pour faire osciller lesdits moyens d'émission de chaleur et/ou lesdits moyens de diffusion d'abrasif avec une amplitude de l'ordre de 30° dans un plan horizontal, et avec une fréquence de l'ordre de 3 oscillations par minute : une telle oscillation relativement lente permet de réaliser un balayage du corps à incinérer, tant avec les flammes des moyens d'émission de chaleur qu'avec l'additif abrasif, ce qui s'avère optimal pour réaliser une sublimation efficace et rapide du corps à incinérer;
- 20 - lesdits moyens de diffusion d'additif abrasif sont solidaires desdits moyens d'émission de chaleur : ce mode de réalisation particulier permet de n'avoir qu'un seul mécanisme de mise en mouvement, commun aux moyens d'émission de chaleur et de diffusion de l'additif abrasif;
- 25 - lesdits moyens de diffusion de chaleur sont sélectionnés dans le groupe comprenant des brûleurs d'hydrogène, et des propulseurs de propergol : de tels brûleurs permettent d'atteindre très rapidement des températures de sublimation du corps humain situées typiquement aux alentours de 2700°C ;
- 30 - ledit four crématoire comporte six brûleurs disposés autour de la zone de réception du corps à incinérer : cet agencement spécifique permet une sublimation rapide et homogène du corps à incinérer.

[0011] La présente invention se rapporte également à un procédé de sublimation d'un corps disposé à l'intérieur d'un four crématoire avec des moyens d'émission de chaleur aptes à appliquer au corps des flammes à une température située dans une gamme allant de 2000°C à 3500°C, et de préférence à une température de 2700°C, dans lequel on réalise un balayage de ce corps avec ces flammes en faisant osciller les moyens d'émission de chaleur : ce balayage permet une répartition homogène de la chaleur sur le corps, et une optimisation de la sublimation de ce corps.

[0012] De manière optionnelle, on peut également diffuser sur ce corps un additif abrasif, de préférence par balayage oscillant également : cela permet de casser efficacement et de manière homogène la croûte de carbone qui se forme à la surface du corps pendant l'opération

d'incinération.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence à la figure 1 ci-annexée, qui illustre :

[Fig. 1] : une vue de dessus d'un four crématoire selon invention, représenté de manière schématique.

[0014] Comme on peut le voir sur cette figure, le four crématoire selon invention prend une enceinte 1, qui peut être rectangulaire comme représenté, ou circulaire, ou de tout autre forme, et être formée en tout ou partie en tôle et/ou en béton.

[0015] Une porte 3 permet d'accéder à l'intérieur de cette enceinte, tant pour y introduire le corps humain à incinérer, que pour réaliser des opérations d'entretien et de maintenance.

[0016] À l'intérieur de cette enceinte se trouve une table 5 de réception du corps à incinérer (en général disposé à l'intérieur d'un cercueil), cette table étant conçue dans un matériau pouvant résister à des températures de l'ordre de 2700°C : un tel matériau peut être par exemple du carbone.

[0017] Autour de la table 5 sont disposés des brûleurs 7, de préférence au nombre de six comme cela est représenté à la figure ci-annexée, à savoir deux paires de brûleurs 7a, 7b et 7c, 7d disposés de part et d'autre de la longueur de la table 5, et deux brûleurs 7e, 7f disposés à chacune des extrémités de cette table.

[0018] Ces brûleurs sont adaptés pour engendrer des flammes à une température située dans une gamme allant de 2000°C à 3500°C, et de préférence de l'ordre de 2700°C.

[0019] Un carburant permettant d'atteindre ces températures peut-être de l'hydrogène liquide.

[0020] Selon une autre variante possible, en lieu et place des brûleurs 7, on peut envisager l'utilisation de propulseurs de propergol, comme cela est expliqué dans la demande de brevet FR9907049.

[0021] On prévoit en outre des moyens permettant de faire osciller les brûleurs 7 (ou, le cas échéant, les propulseurs) dans le plan horizontal, c'est-à-dire autour d'axes sensiblement verticaux, avec une amplitude de préférence de l'ordre de 30°.

[0022] Ces moyens d'oscillation peuvent comprendre une tringlerie 9 reliée à un moteur d'actionnement 11, similaire à un mécanisme d'actionnement d'essuie-glace de véhicule automobile.

[0023] De manière préférée, le four crématoire selon invention comprend également des moyens de diffusion d'additif abrasif, tout à fait analogues à ceux qui sont divulgués dans la demande de brevet FR1856618.

[0024] L'additif abrasif utilisé peut-être du carbure de silicium ou de la poudre de diamant, par exemple.

[0025] Les moyens de diffusion d'additif abrasif, qui peuvent être en nombre inférieur ou égal à celui des brûleurs 7, peuvent être eux aussi animés d'un mouvement oscillant.

[0026] Ces moyens de diffusion d'abrasif peuvent comprendre des buses 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f so-

lidaires des brûleurs 7, ou indépendantes de ceux-ci.

[0027] La fréquence d'oscillation des brûleurs 7 et/ou des buses de diffusion d'additif 12, peut-être typiquement de l'ordre de 3 oscillations par minute : c'est donc un mouvement d'oscillation relativement lent, étant noté que l'opération d'incinération du corps introduit dans le four crématoire dure typiquement de l'ordre d'une minute.

[0028] De manière optionnelle, mais préférée, le four crématoire selon invention comprend également un condenseur d'eau 13 qui permet de récupérer et séparer la vapeur d'eau des fumées chargées de particules issues de la sublimation du corps.

[0029] Ces fumées sont dirigées vers une cuve de décantation 15, permettant de récupérer les particules et de les évacuer en décharge.

[0030] La séparation de l'eau par le condenseur 13 permet de réduire sensiblement le volume de la cuve de décantation 15, typiquement à 50 m³ au lieu de 100 m³ - le filtrage des particules décantées pouvant de ce fait être effectué avec des filtres eux aussi considérablement réduits.

[0031] Le mode d'utilisation et les avantages du four crématoire qui vient d'être décrit résultent directement de ce qui précède.

[0032] Le mouvement oscillant des moyens de diffusion de chaleur 7 permet de réaliser un balayage de tout le corps à incinérer, et ainsi d'assurer un contact homogène des flammes de ces moyens de diffusion de chaleur sur tout le corps : la sublimation de ce corps, et l'évaporation d'eau, sont ainsi réalisés efficacement et rapidement.

[0033] Quelques mouvements d'oscillation, typiquement 3 par minute, suffisent à réaliser parfaitement cette sublimation.

[0034] Le fait de prévoir que les moyens de diffusion d'additif puissent eux aussi être doués d'un mouvement d'oscillation, permet de procéder à une destruction complète et homogène de la croûte de carbone susceptible de se former à la surface du corps pendant l'incinération.

[0035] Cette efficacité de la sublimation, procurée par les balayages des flammes et de l'additif abrasif, permet, *in fine*, de réduire la puissance de feu de chaque brûleur, ainsi que la quantité d'additif abrasif utilisé, concourant ainsi globalement à une réduction des produits (hydrogène/propergol et carbure de silicium/poudre de diamant) utilisés.

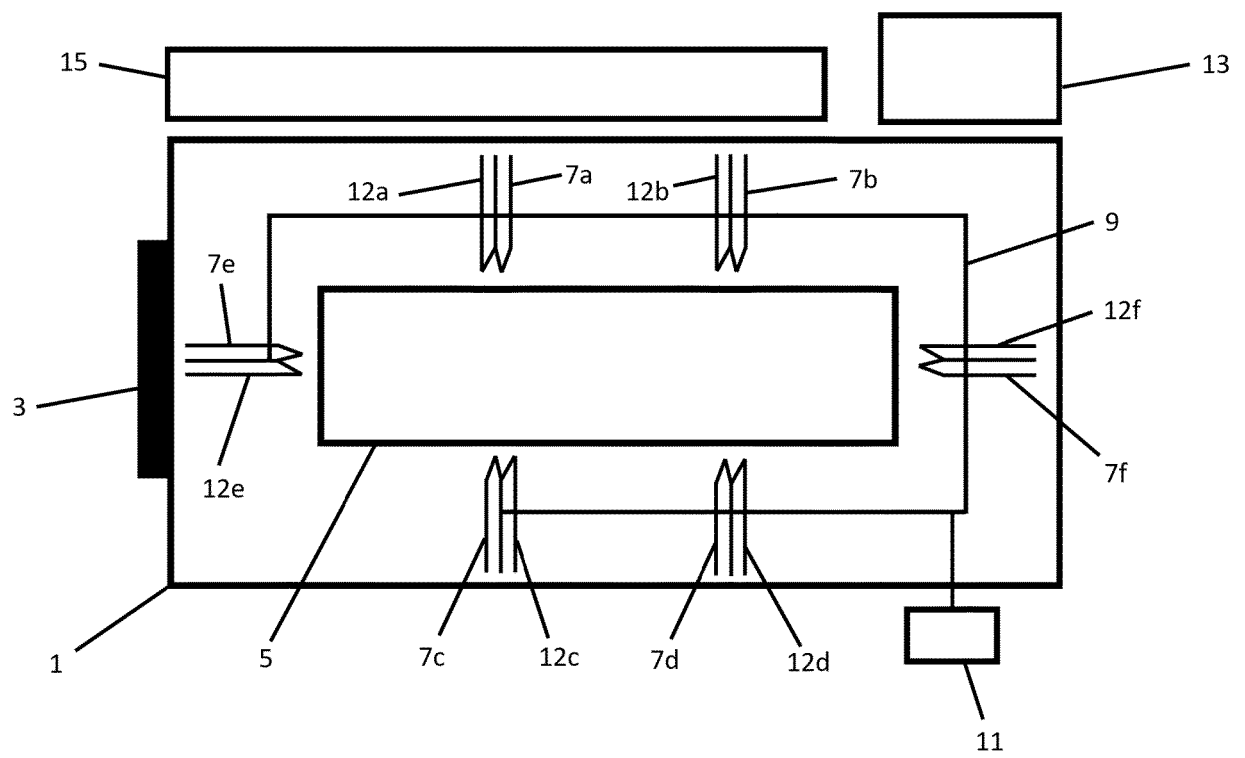
[0036] L'utilisation d'un condenseur pour séparer l'eau provenant de la vaporisation du corps, des fumées chargées de particules, permet une réduction significative du volume de l'installation de décantation, comme cela a été indiqué ci-dessus, contribuant à l'amélioration du bilan économique de l'installation.

[0037] Naturellement, l'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Four crématoire pour sublimation d'un corps humain comprenant des moyens d'émission de chaleur par contact (7a à 7e) à une température située dans une gamme allant de 2000°C à 3500°C, et de préférence à une température de 2700°C, et des moyens (9, 11) pour faire osciller ces moyens d'émission de chaleur (7a à 7e) pendant leur fonctionnement. 5
10
2. Four crématoire selon la revendication 1, comprenant également des moyens de diffusion sous pression d'un additif abrasif (12a à 12e). 10
3. Four crématoire selon la revendication 2, comprenant également des moyens (9 à 11) pour faire osciller les moyens de diffusion d'additif abrasif (12a à 12e). 15
4. Four crématoire selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens d'oscillation (9, 11) sont adaptés pour faire osciller lesdits moyens d'émission de chaleur (7a à 7e) et/ou lesdits moyens de diffusion d'abrasif (12a à 12e) avec une amplitude de l'ordre de 30° dans un plan horizontal, et avec une fréquence de l'ordre de 3 oscillations par minute. 20
25
5. Four crématoire selon la revendication 3, dans lequel lesdits moyens de diffusion d'additif abrasif (12a à 12e) sont solidaires desdits moyens d'émission de chaleur (7a à 7e). 30
6. Four crématoire selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens de diffusion de chaleur (7a à 7e) sont sélectionnés dans le groupe comprenant des brûleurs d'hydrogène, et des propulseurs de propergol. 35
7. Four crématoire selon la revendication 6, comprenant six brûleurs (7a à 7e) disposés autour de la zone de réception du corps à incinérer. 40
8. Procédé de sublimation d'un corps disposé à l'intérieur d'un four crématoire avec des moyens d'émission de chaleur (7a à 7e) aptes à appliquer au corps des flammes à une température située dans une gamme allant de 2000°C à 3500°C, et de préférence à une température de 2700°C, dans lequel on réalise un balayage de ce corps avec ces flammes en faisant osciller les moyens d'émission de chaleur. 45
50
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel on diffuse sur ce corps un additif abrasif, de préférence par balayage oscillant également. 55

[Fig. 1]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 30 5570

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	KR 200 361 000 Y1 (MAN-U PARK) 7 septembre 2004 (2004-09-07) * alinéas [0012], [0036] *	1,8	INV. F23G1/00
Y	FR 3 084 140 A1 (LECLERC FLORIAN [FR]) 24 janvier 2020 (2020-01-24)	2,6,7,9	
A	* alinéas [0001], [0009], [0038] - [0042]; figure 1 *	3-5	
Y	WO 2014/109378 A1 (TOKYO HAKUZEN CO LTD [JP]) 17 juillet 2014 (2014-07-17)	2,6,7,9	
A	* p. 14, l. 24-26 p. 15, l. 18-20 et l. 30-33; figures 8, 9 *	3-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F23G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 21 octobre 2021	Examineur Bonetti, Serena
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 30 5570

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-10-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 200361000 Y1	07-09-2004	AUCUN	
FR 3084140 A1	24-01-2020	AUCUN	
WO 2014109378 A1	17-07-2014	JP 5651808 B1	14-01-2015
		JP WO2014109378 A1	19-01-2017
		WO 2014109378 A1	17-07-2014

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 9907049 [0002] [0020]
- FR 1856618 [0005] [0010] [0023]