

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 140 730

②1 N° d'enregistrement national : **22 10171**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 05 B 3/20 (2022.01), H 05 B 3/02**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.10.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.04.24 Bulletin 24/15.

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) : MULLER ET CIE Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : HEMMER Cédric.

⑦3 Titulaire(s) : MULLER ET CIE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

⑤4 Appareil de chauffage avec élément chauffant à inertie.

⑤7 Appareil de chauffage avec élément chauffant à inertie

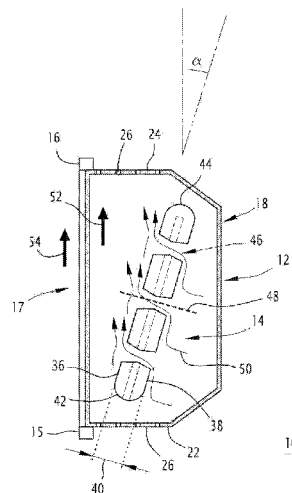
L'invention concerne un appareil de chauffage (10) comportant : une enveloppe externe (12) et un élément (14) chauffant électrique reçu à l'intérieur de ladite enveloppe externe, l'enveloppe externe comprenant une façade (17) sensiblement verticale,

l'élément chauffant électrique comprenant : un corps (30), formé d'un premier matériau à inertie thermique ; et une résistance électrique (32) insérée à l'intérieur dudit corps ;

le corps de l'élément chauffant électrique comprenant une face principale (36), sensiblement en vis-à-vis de la façade, et une face opposée (38) sensiblement parallèle à ladite face principale.

La face principale est inclinée d'un angle d'inclinaison (α) non nul par rapport à la verticale.

Figure pour l'abrégié : Figure 1



FR 3 140 730 - A1



Description

Titre de l'invention : Appareil de chauffage avec élément chauffant à inertie

- [0001] La présente invention concerne un appareil de chauffage, du type comprenant une enveloppe externe et un élément chauffant électrique reçu à l'intérieur de ladite enveloppe externe, l'enveloppe externe comprenant une façade) sensiblement verticale, l'élément chauffant électrique comprenant : un corps, formé d'un matériau à inertie thermique ; et une résistance électrique insérée à l'intérieur dudit corps ; le corps de l'élément chauffant électrique comprenant une face principale, sensiblement en vis-à-vis de la façade, et une face opposée sensiblement parallèle à ladite face principale
- [0002] L'invention s'applique particulièrement aux appareils de chauffage comprenant un élément chauffant à inertie sèche. Un tel appareil est notamment décrit dans le document FR2991845 au nom de la Demanderesse.
- [0003] Typiquement, un tel élément chauffant comprend un corps formé d'un matériau dense aux propriétés radiatives élevées, tel que la fonte, le verre, la céramique ou le béton.
- [0004] Afin de limiter le poids de l'appareil de chauffage, il est préférable de réduire au maximum la taille de l'élément chauffant pour une puissance de chauffage donnée. Il en résulte des éléments chauffants atteignant des températures très élevées en surface. Pour des raisons de sécurité, il est cependant nécessaire de contenir ces températures en-dessous d'un seuil.
- [0005] De manière classique, les appareils de chauffage comprenant un élément chauffant à inertie sèche fonctionnent à la fois par convection et par rayonnement. Plus précisément, un flux d'air circule du bas vers le haut dans l'appareil de chauffage, autour de l'élément chauffant. Ce flux d'air qui se charge en calories contribue à limiter la température de surface de l'élément chauffant.
- [0006] En outre, l'élément chauffant diffuse un rayonnement infrarouge vers l'enveloppe externe de l'appareil, notamment vers la façade, qui augmente elle-même en température et est alors elle-même en mesure de diffuser un rayonnement infrarouge.
- [0007] Pour une meilleure efficacité du chauffage par rayonnement, il est préférable que la température de la façade soit la plus homogène possible. A cet effet, certains appareils sont équipés d'un élément chauffant spécifique de façade, de type résistance séri-graphiée.
- [0008] Pour des raisons de sécurité, il est également nécessaire d'éviter l'apparition de zones trop chaudes sur ladite façade.
- [0009] La présente invention a pour but d'améliorer l'homogénéité d'une température de

surface de l'élément chauffant, et éventuellement de la façade, d'un tel appareil de chauffage.

- [0010] A cet effet, l'invention a pour objet un appareil de chauffage du type précité, dans lequel la face principale est inclinée d'un angle d'inclinaison non nul par rapport à la verticale.
- [0011] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'appareil de chauffage comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0012] - la face principale du corps est inclinée de sorte qu'une extrémité inférieure de ladite face principale soit plus proche de la façade qu'une extrémité supérieure de ladite face principale ;
- [0013] - l'angle d'inclinaison est compris entre 5° et 45° , préférentiellement compris entre 5° et 25° , plus préférentiellement compris entre 10° et 20° ;
- [0014] - le corps de l'élément chauffant électrique est traversé par une pluralité de perforations reliant la face principale et la face opposée ;
- [0015] - une perforation représente une surface comprise entre 1% et 5% d'une surface de la face principale ; et la totalité des perforations représente une surface comprise entre 10% et 50% d'une surface de la face principale ;
- [0016] - le matériau à inertie thermique du corps est choisi parmi la fonte, le verre, la céramique, les polymères inorganiques et le béton ;
- [0017] - la façade de l'enveloppe externe est formée d'un autre matériau à inertie thermique, préférentiellement choisi parmi : les métaux tels que l'acier, le verre, la céramique, la pierre naturelle et les polymères inorganiques.
- [0018] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :
- [0019] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue schématique, en section, d'un appareil de chauffage selon un mode de réalisation de l'invention, comprenant un élément chauffant électrique ; et
- [0020] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue de face de l'élément chauffant électrique de l'appareil de chauffage la [Fig.1].
- [0021] La [Fig.1] est une vue schématique, en section, d'un appareil 10 de chauffage selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0022] L'appareil 10 comprend une enveloppe 12 externe et un élément 14 chauffant électrique, reçu à l'intérieur de ladite enveloppe externe. On considère que l'appareil 10 comprend en outre un capteur 15 de température et un thermostat 16.
- [0023] L'enveloppe externe comprend une façade 17 et un capot arrière 18 assemblés l'un à l'autre, définissant un espace interne 20. Dans une position installée de l'appareil 10,

comme représenté sur la [Fig.1], la façade 17 est disposée de manière sensiblement verticale.

- [0024] Dans le mode de réalisation représenté, la façade 17 est sensiblement plane. D'autres formes non parfaitement planes sont également possibles.
- [0025] De préférence, la façade 17 est formée d'un matériau à inertie thermique, par exemple un métal, un verre, une céramique, une pierre naturelle ou un polymère inorganique. Pour une façade 17 métallique, le métal choisi est préférentiellement l'acier.
- [0026] Le capot arrière comporte notamment une paroi inférieure 22 et une paroi supérieure 24. Dans la présente description, les termes « inférieure » et « supérieure » s'entendent par rapport à la verticale, l'appareil 10 étant dans la position installée.
- [0027] Chacune des parois inférieure et supérieure est percée d'ouvertures 26.
- [0028] L'élément 14 chauffant électrique est représenté de face sur la [Fig.2]. L'élément 14 chauffant comprend un corps 30 et une résistance électrique 32.
- [0029] Le corps 30 est formé d'un matériau à inertie thermique, par exemple de la fonte.
- [0030] La résistance électrique 32, représentée en pointillés sur les figures 1 et 2, est insérée à l'intérieur du corps 30 en contact thermique avec ledit corps. La résistance électrique 32 s'étend entre deux extrémités 34, en saillie par rapport au corps 30. Les extrémités 34 sont aptes à être reliées à une source d'énergie électrique.
- [0031] Le corps 30 de l'élément chauffant électrique comprend une face principale 36, sensiblement en vis-à-vis de la façade 17 de l'enveloppe 12, ainsi qu'une face opposée 38 sensiblement parallèle à la face principale.
- [0032] Le corps 30 présente une épaisseur 40 sensiblement constante entre la face principale 36 et la face opposée 38. De préférence, comme dans le mode de réalisation représenté, le corps 30 a une forme sensiblement parallélépipédique, les faces principale 36 et opposée 38 étant globalement planes.
- [0033] La face principale 36 s'étend entre une extrémité inférieure 42 et une extrémité supérieure 44.
- [0034] L'élément 14 chauffant est relié à l'enveloppe 12 de sorte que la face principale 36 du corps soit inclinée d'un angle α non nul par rapport à la verticale, dans la position installée.
- [0035] De préférence, l'orientation de l'inclinaison de l'élément 14 chauffant est telle que l'extrémité inférieure 42 de la face principale est plus proche de la façade 17 que l'extrémité supérieure 44 de ladite face principale. Selon une variante non représentée, l'inclinaison est telle que l'extrémité supérieure 44 est la plus proche de la façade.
- [0036] Ainsi, la face principale 36 du corps 30 est légèrement orientée vers le haut et la face opposée 38 est légèrement orientée vers le bas. De plus, l'axe 48 de chaque perforation 46 est incliné de l'angle α par rapport à l'horizontale.
- [0037] Préférentiellement, l'angle d'inclinaison est compris entre 5° et 45° , plus préféren-

tiellement compris entre 5° et 25° , encore plus préférentiellement compris entre 10° et 20° .

- [0038] De préférence, comme dans le mode de réalisation représenté, le corps 30 comporte une pluralité de perforations 46 traversantes, s'étendant entre la face principale 36 et la face opposée 38. Plus préférentiellement, les perforations sont réparties sensiblement régulièrement sur un ensemble de la face principale 36.
- [0039] Chaque perforation s'étend selon un axe 48 sensiblement perpendiculaire aux faces principale 36 et opposée 38.
- [0040] Dans le mode de réalisation représenté, perpendiculairement à l'axe 48, chaque perforation 46 a une forme ovale ou oblongue. D'autres formes, telles qu'une forme ronde, carrée, rectangle, hexagonale ou octogonale, peuvent également être utilisées.
- [0041] De préférence, une perforation 46 représente une surface comprise entre 1% et 5% d'une surface de la face principale 36 ; et la totalité des perforations 46 représente une surface comprise entre 10% et 50% d'une surface de la face principale 36.
- [0042] Selon une variante non représentée, le corps de l'élément chauffant est plein et dépourvu de perforations au niveau de la face principale et de la face opposée.
- [0043] Le capteur 15 de température est disposé en partie inférieure de l'appareil 10, par exemple au niveau de la paroi inférieure 22 du capot arrière.
- [0044] Le thermostat 16 est relié au capteur 15. Le thermostat 16 est par exemple configuré pour contrôler une alimentation électrique de la résistance 32 de l'élément 14 chauffant, de sorte à interrompre ladite alimentation électrique si une température mesurée par le capteur 15 dépasse une température de consigne mémorisée par le thermostat.
- [0045] Un procédé de fonctionnement de l'appareil 10 va maintenant être décrit. On considère que l'appareil 10 est dans la position installée, au sein d'un local à chauffer, et que les extrémités 34 de la résistance 32 sont raccordées à une source d'énergie électrique.
- [0046] La résistance 32 est alimentée en électricité, conduisant au chauffage du corps 30 par conduction thermique. L'air reçu dans l'espace interne 20 de l'enveloppe 12 se réchauffe au contact dudit corps 30, générant un phénomène de convection dans lequel un premier flux 50 d'air circule entre les ouvertures 26 de la paroi inférieure 22 vers les ouvertures de la paroi supérieure 24.
- [0047] Par rapport à une surface verticale, l'inclinaison vers le bas de la face opposée 38 augmente la surface de contact entre ladite face opposée et le premier flux 50 en provenance de la paroi inférieure 22. Le phénomène de convection est ainsi amélioré.
- [0048] De plus, les perforations 46, traversées par ledit premier flux 50, améliorent le renouvellement de l'air à proximité de ladite face opposée 38, ainsi qu'à proximité de la face principale sur laquelle débouchent les perforations 46.

- [0049] L'élément 14 chauffant, ainsi refroidi efficacement sur toute sa surface extérieure par le premier flux 50 d'air, présente une température plus homogène sur ladite surface extérieure qu'en l'absence d'inclinaison ou de perforations.
- [0050] De plus, un transfert thermique par rayonnement s'effectue entre la face principale 36 du corps 30 vers la façade 17. Un deuxième 52 et un troisième 54 flux d'air sont générés par convection le long de ladite façade 17, respectivement dans l'espace interne 20 et à l'extérieur de l'appareil 10. La façade 17 étant verticale, l'air arrivant au contact du haut de la façade est plus chaud que l'air au contact du bas de ladite façade. Le transfert thermique depuis le haut de la façade 17 vers l'air est donc moins efficace que depuis le bas.
- [0051] Dans le cas avantageux où l'extrémité inférieure 42 de la face principale est plus proche de la façade 17 que l'extrémité supérieure 44, le corps 30 transfère une puissance thermique plus importante vers le bas de la façade 17 que vers le haut. Ce phénomène compense les différences d'efficacité de transfert thermique indiquées plus haut avec les deuxième 52 et troisième 54 flux d'air. La température de la façade 17 est donc plus homogène.

EXEMPLE

- [0052] Une comparaison a été effectuée entre quatre appareils de chauffage désignés par les lettres A, B, C et D.
- [0053] L'appareil A correspond à l'appareil 10 décrit ci-dessus, avec un élément 14 chauffant comportant des perforations 46 et dont la face principale 36 est inclinée d'un angle α par rapport à la verticale.
- [0054] Dans l'exemple mis en œuvre, la façade 17 est en acier, le corps 30 est en fonte, l'angle α est égal à 23° , les perforations 46 ont une forme ronde avec un diamètre de 18 mm.
- [0055] L'appareil B est analogue à l'appareil A, une différence étant que l'élément chauffant ne comporte pas de perforations, ledit élément chauffant étant cependant incliné de l'angle α .
- [0056] L'appareil C est analogue à l'appareil A, une différence étant que la face principale de l'élément chauffant est disposée verticalement, ledit élément chauffant comprenant cependant les mêmes perforations 46 que celui de l'appareil A.
- [0057] L'appareil D – ou appareil témoin - est analogue aux appareils A, B et C mais comporte un élément chauffant dépourvu de perforations et disposé verticalement.
- [0058] Les éléments chauffants des appareils A, B, C, D sont alimentés en électricité dans des conditions similaires, avec une puissance électrique de 800 W dans chaque cas. Après stabilisation, une zone la plus chaude est identifiée sur la façade 17 et la température $T_{f_{\max}}$ correspondante est relevée. De plus, une température moyenne $T_{f_{\text{moy}}}$ sur la façade est estimée au moyen d'un détecteur infrarouge.

[0059] En outre, une zone la plus chaude est identifiée en surface du corps 30 et la température $T_{c_{max}}$ correspondante est relevée. De plus, une température moyenne $T_{c_{moy}}$ sur la surface du corps est estimée au moyen d'un détecteur infrarouge.

[0060] [Table 1] Les températures obtenues sont détaillées dans le tableau 1 ci-dessous :

	$T_{f_{max}}$ (°C)	$T_{f_{moy}}$ (°C)	$T_{c_{max}}$ (°C)	$T_{c_{moy}}$ (°C)
Appareil A	55	40	216	205
Appareil B	66	42	256	235
Appareil C	41	35	255	240
Appareil D	44	36	257	239

[0061] Tableau 1

[0062] La comparaison des appareils B (élément chauffant incliné et non perforé) et D (élément chauffant vertical et non perforé) montre que l'inclinaison de l'élément chauffant permet d'augmenter la température moyenne de la façade de l'appareil, sans incidence significative sur les températures moyenne et maximale de l'élément chauffant.

[0063] En revanche, l'augmentation de la température de façade liée à l'inclinaison de l'élément chauffant est peu homogène, comme l'illustre l'écart important entre $T_{f_{max}}$ et $T_{f_{moy}}$ pour l'appareil B.

[0064] La comparaison des appareils C (élément chauffant vertical et perforé) et D (élément chauffant vertical et non perforé) montre que la perforation seule de l'élément chauffant n'a pas d'influence significative sur les températures dudit élément chauffant et de la façade, les températures $T_{f_{max}}$, $T_{f_{moy}}$, $T_{c_{max}}$ et $T_{c_{moy}}$ étant en effet comparables pour les appareils C et D.

[0065] La comparaison des appareils A (élément chauffant incliné et perforé) et D (élément chauffant vertical et non perforé) montre que l'inclinaison de l'élément chauffant combiné à sa perforation permet d'augmenter de manière plus homogène la température de la façade, comme l'illustre l'écart réduit entre $T_{f_{max}}$ et $T_{f_{moy}}$ pour l'appareil A.

[0066] De plus, la combinaison de l'inclinaison et de la perforation de l'élément chauffant permet de diminuer la température dudit élément chauffant pour une même puissance électrique fournie, comme le montre la comparaison de $T_{c_{max}}$ et $T_{c_{moy}}$ entre l'appareil A d'une part et les appareils B, C et D d'autre part.

[0067] La configuration de l'appareil A permet donc l'obtention d'une façade chaude et de température plus homogène, sans point chaud, avec une température plus basse d'élément chauffant.

[0068] Dans cette configuration, il est ainsi possible d'augmenter la puissance électrique de

l'élément chauffant pour un même volume de l'enveloppe externe de l'appareil, sans dépasser les contraintes de fabrication.

[0069] Cette configuration permet également d'éviter l'ajout d'une résistance sérigraphiée en façade de l'appareil.

Revendications

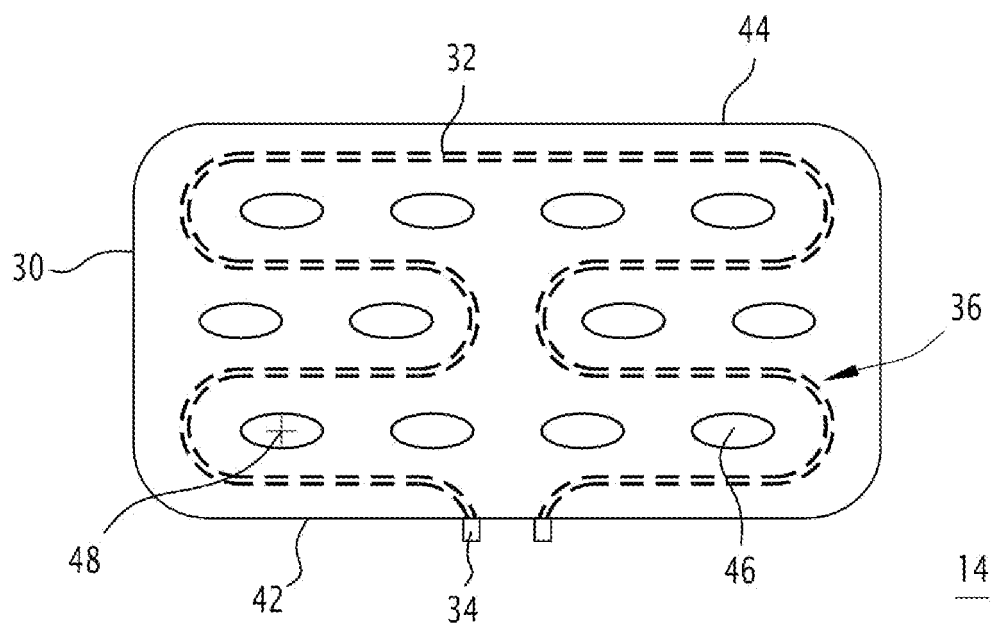
- [Revendication 1] Appareil (10) de chauffage comprenant une enveloppe externe (12) et un élément (14) chauffant électrique reçu à l'intérieur de ladite enveloppe externe, l'enveloppe externe comprenant une façade (17) sensiblement verticale,
l'élément chauffant électrique comprenant : un corps (30), formé d'un premier matériau à inertie thermique ; et une résistance électrique (32) insérée à l'intérieur dudit corps ;
le corps de l'élément chauffant électrique comprenant une face principale (36), sensiblement en vis-à-vis de la façade, et une face opposée (38) sensiblement parallèle à ladite face principale ;
l'appareil de chauffage étant caractérisé en ce que la face principale est inclinée d'un angle d'inclinaison (α) non nul par rapport à la verticale.
- [Revendication 2] Appareil de chauffage selon la revendication 1, dans lequel la face principale (36) du corps est inclinée de sorte qu'une extrémité inférieure (42) de ladite face principale soit plus proche de la façade qu'une extrémité supérieure (44) de ladite face principale.
- [Revendication 3] Appareil de chauffage selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel l'angle d'inclinaison (α) est compris entre 5° et 45° , préférentiellement compris entre 5 et 25° , plus préférentiellement compris entre 10° et 20° .
- [Revendication 4] Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps (30) de l'élément chauffant électrique est traversé par une pluralité de perforations (46) reliant la face principale et la face opposée.
- [Revendication 5] Appareil de chauffage selon la revendication 4, dans lequel une perforation (46) représente une surface comprise entre 1% et 5% d'une surface de la face principale (36) ; et la totalité des perforations (46) représente une surface comprise entre 10% et 50% d'une surface de la face principale.
- [Revendication 6] Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier matériau à inertie thermique est choisi parmi la fonte, le verre, la céramique, les polymères inorganiques et le béton.
- [Revendication 7] Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la façade de l'enveloppe externe est formée d'un second matériau à inertie thermique.
- [Revendication 8] Appareil de chauffage selon la revendication 7, dans lequel le second

matériau à inertie thermique est choisi parmi les métaux, le verre, la céramique, la pierre naturelle et les polymères inorganiques.

[Revendication 9]

Appareil de chauffage selon la revendication 8, dans lequel le second matériau à inertie thermique est l'acier.

[Fig. 2]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 910396
FR 2210171

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			
X	FR 2 556 450 A1 (HOFMANN GERHARD [DE]) 14 juin 1985 (1985-06-14)	1-3, 7, 8	H05B3/20 H05B3/02	
Y	* page 1, lignes 3-8 * * page 2, ligne 25 - page 3, ligne 1 * * page 4, ligne 9 - page 5, ligne 35; figures 2,3 *	4, 5, 9		
X	US 5 047 786 A (LEVY PIERRE [FR]) 10 septembre 1991 (1991-09-10) * colonne 2, lignes 37-47; figures 1-3 * * colonne 3, lignes 14-50 * * colonne 4, lignes 10-22 * * colonne 4, ligne 39 - colonne 5, ligne 10 *	1, 3, 5, 7, 8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H05B F24H	
Y	US 2011/220637 A1 (CHAN WING HANG [HK]) 15 septembre 2011 (2011-09-15) * alinéas [0015], [0016]; figures 1,2 *	9		
X	US 5 606 639 A (LEHOE MICHAEL C [US] ET AL) 25 février 1997 (1997-02-25) * colonne 2, ligne 50 - colonne 3, ligne 55; figures 1,2 *	1, 6		
Y	WO 2010/118562 A1 (FOSHAN FUSHIBAO ELECTRICAL EQU [CN]; LU SHEBEN [CN]) 21 octobre 2010 (2010-10-21) * page 6, ligne 20 - page 8, ligne 16; figures 2-5 *	4, 5		
Y	US 10 921 022 B2 (GIANNOULIS STYLIANOS [GR]) 16 février 2021 (2021-02-16) * colonne 4, ligne 35 - colonne 5, ligne 2; figures 7-9 *	4, 5		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
10 mai 2023		Aubry, Sandrine		
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		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2210171 FA 910396**

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 **10-05-2023**
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
FR 2556450	A1	14-06-1985	CH 667357 A5	30-09-1988
			DE 3344898 A1	20-06-1985
			FR 2556450 A1	14-06-1985
			IT 1178728 B	16-09-1987

US 5047786	A	10-09-1991	CA 2007875 A1	14-08-1990
			EP 0383642 A1	22-08-1990
			FR 2643138 A1	17-08-1990
			JP H03199824 A	30-08-1991
			US 5047786 A	10-09-1991

US 2011220637	A1	15-09-2011	CN 102192554 A	21-09-2011
			US 2011220637 A1	15-09-2011

US 5606639	A	25-02-1997	AUCUN	

WO 2010118562	A1	21-10-2010	AUCUN	

US 10921022	B2	16-02-2021	CA 2917322 A1	15-07-2016
			EP 3045836 A1	20-07-2016
			RU 2016101010 A	17-07-2017
			US 2016209078 A1	21-07-2016
