

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
10 janvier 2008 (10.01.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2008/003869 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
F23C 5/08 (2006.01) A21B 2/00 (2006.01)  
A21B 1/48 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2007/001154

(22) Date de dépôt international : 6 juillet 2007 (06.07.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
06/06202 7 juillet 2006 (07.07.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : GEN-  
ERALE BISCUIT [FR/FR]; 3, rue Saarinen, Bâtiment  
Saarinen, F-94150 Rungis (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MONNY DI-  
MOUAMOUA, Martin [FR/FR]; 19, rue de l'Hirondelle,  
F-91170 VIRY CHATILLON (FR).

(74) Mandataire : CABINET ORES; 36 rue de Saint Peters-  
bourg, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasiatique (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, MT, 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).

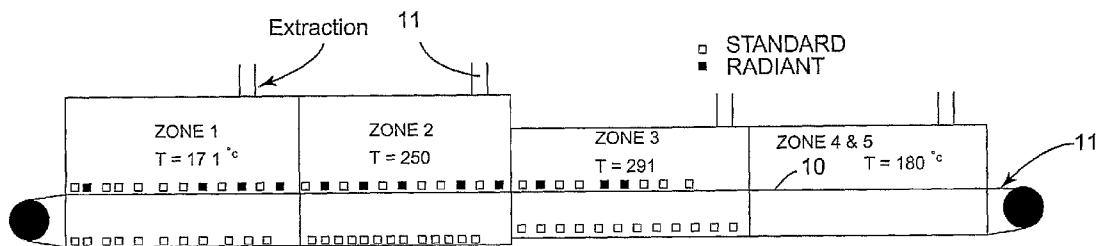
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont re-  
çues

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

(54) Title: TUNNEL OVEN FOR BISCUIT-MAKING MACHINE

(54) Titre : FOUR TUNNEL NOTAMMENT POUR BISCUITERIE



(57) Abstract: The invention relates to a tunnel oven comprising a conveyor belt and a number of perforated-pipe gas burners distributed along at least part of the length of the oven, beginning at its entrance, said tunnel being characterized in that, in said part of the length of the oven, it comprises at least one metal-fibre-type radiant burner positioned above the belt between two perforated-pipe gas burners. The tunnel oven is particularly applicable to baking dry biscuits such as crackers.

(57) Abrégé : L'invention est relative à un four tunnel comprenant un tapis d'entraînement ainsi que des brûleurs à rampe de gaz répartis sur au moins une partie de la longueur du four à partir de son entrée, caractérisé en ce que dans ladite partie de la longueur du four, il comporte au moins un brûleur radiant à fibres métalliques disposé au-dessus du tapis entre deux brûleurs à rampe de gaz. Le four tunnel est notamment applicable à la cuisson de biscuits secs tels que des crackers.



WO 2008/003869 A1

## FOUR TUNNEL NOTAMMENT POUR BISCUITERIE.

La présente invention a pour objet un four tunnel notamment pour biscuiterie présentant un tapis d'entraînement, et comportant des brûleurs à rampe de gaz à flamme directe répartis sur au moins une partie de la longueur du four à partir de son entrée.

Ce type de four, utilisé notamment pour la production de biscuits secs tels que les "crackers" présente des brûleurs à rampe de gaz classique produisant une flamme assurant une cuisson très intense au cours de laquelle le transfert de chaleur s'effectue à la fois par conduction, radiation, condensation et convection naturelle.

La présente invention a pour objet de diversifier les paramètres de cuisson d'un four de ce type afin de mieux contrôler la cuisson des produits obtenus notamment à partir de pâtes laminées ou de pâtes rotatives, tels que les petits beurres, les biscuits salés ou les crackers.

Selon l'invention, le four tunnel comporte dans ladite partie de la longueur du four qui présente des brûleurs à rampe de gaz, au moins un brûleur radiant à fibres métalliques disposé au-dessus du tapis.

Un brûleur radiant permet de faire varier le flux radiatif, ce qui permet, une cuisson des pâtons par un rayonnement infrarouge long ou moyen, en combinaison avec les autres brûleurs qui ne permettent pas de moduler le transfert de chaleur en variant entre le mode radiatif et le mode convectif.

Ce type de brûleur offre aussi la possibilité de faire des produits de type pâtisserie en limitant les effets de croûtage en surface.

Pour des pâtons crus minces (c'est-à-dire d'épaisseur comprise entre 0,2 et 1,5 mm) tels que les crackers, il est ainsi possible d'obtenir un cloquage contrôlé des produits.

Pour des pâtons crus épais (c'est-à-dire d'épaisseur comprise entre 1,6 et 3 mm), il est ainsi possible d'améliorer la texture en répartissant les brûleurs radiants le long du four pour augmenter la part de flux radiatif ou de flux convectif.

Au moins certains des brûleurs à rampe de gaz peuvent être disposés au-dessus du tapis. Au moins certains brûleurs à rampe de gaz peuvent être disposés au-dessous du tapis.

Au moins deux brûleurs radiants peuvent être séparés par au moins un brûleur à rampe de gaz.

Selon une variante, les brûleurs radiants sont répartis, de manière uniforme ou non, entre 20% et 75% et notamment sur moins de 60% ou de 50% de la longueur du four à partir de son entrée.

5 Selon une autre variante, entre 20% et 75% de sa longueur du four peut ne comporter au-dessus du tapis que des brûleurs radiants, notamment du type à fibres métalliques, qui sont répartis de manière uniforme ou non.

En aval de ladite partie de la longueur de four, il peut comporter au moins une zone de chauffage par convection forcée.

10 Le four peut comporter dans ladite partie de sa longueur, au moins deux et au plus sept zones assurant des températures de cuisson croissantes.

Au moins un brûleur radiant est avantageusement d'un type présentant une toile en fibre métallique, avec un mode radiatif s'étendant de préférence jusqu'à une densité de puissance de 500 kW/m<sup>2</sup>, et un mode convectif au-delà de cette densité de puissance.

L'invention concerne également un procédé de cuisson de biscuits secs à l'aide d'un four tunnel tel que défini ci-dessus, et mettant en œuvre l'utilisation d'au moins un dit brûleur radiant.

20 Selon une première variante, le procédé peut être caractérisé en ce que les biscuits, notamment des "crackers" sont élaborés à partir de pâtons minces et en ce qu'il comporte :

- soumettre les pâtons à l'entrée du four à une première étape de cuisson par des brûleurs à rampe de gaz pour provoquer une première expansion et un étalement des pâtons ;

- soumettre ensuite les pâtons à une deuxième étape de cuisson par un ou plusieurs brûleurs à rampe de gaz et un ou plusieurs brûleurs radiants pour obtenir un cloquage des pâtons

30 - soumettre enfin les pâtons à une étape de fin de cuisson par convection forcée.

Avantageusement, au moins la deuxième étape s'accompagne d'une extraction des buées.

35 Selon une deuxième variante, les biscuits sont élaborés à partir de pâtons épais et il met en œuvre une cuisson à l'aide de brûleurs radiants répartis sur au moins une partie de la longueur du four.

En particulier, au moins sur une partie de la longueur du four, la cuisson peut mettre en œuvre l'action combinée de brûleurs radiants et de brûleurs à rampe de gaz.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après, donnée à titre  
5 d'exemple non limitatif, en liaison avec les dessins dans lesquels :

- la figure 1 illustre un exemple de mise en œuvre d'un four tunnel selon l'invention, présentant des brûleurs standard (à flamme directe) et radiants,
- 10 - la figure 2 montre un exemple de mise en œuvre d'un brûleur radiant,
- les figures 3a à 3c montrent une variante de brûleur radiant orientable en rotation,
- la figure 4 montre une variante de brûleur radiant présentant  
15 plusieurs zones dans une direction transversale du four.

Les fours tunnel utilisés en biscuiterie utilisent en général des brûleurs à rampe de gaz, à flamme directe, répartis le long du four au dessus du tapis (brûleurs de voûte) et en dessous du tapis (brûleurs de sole), les brûleurs assurant une mise en température dans chacune des zones du four.

20 Ces brûleurs fonctionnent en général en convection naturelle avec une vitesse de l'air qui est de 1 m/s au maximum, et une vitesse moyenne de l'ordre de 0,6 m/s.

La mise en œuvre de brûleurs radiants à fibres métalliques tissées permet de générer un flux radiatif infrarouge long ou moyen (flamme  
25 de couleur rouge/orange) qui permet de cuire de l'intérieur les pâtons minces (entre 0,2 mm et 1,5 mm), éventuellement en combinaison avec le flux convectif et conducteur produit par les brûleurs à flamme directe, qui assurent la mise en température du four.

Dans une application à des produits tels que les "crackers", il  
30 est possible de régler le flux radiatif de manière à piloter la dimension et le nombre des cloques.

Pour éviter que ne se forme un film humide en surface qui gênerait les transferts thermiques et gênerait le cloquage, on prévoit un dispositif d'extraction des buées par exemple entre 30 secondes et une  
35 minute sur une durée totale de cuisson de par exemple 3 minutes 30 secondes.

Dans une telle application, le début de la cuisson (30' à une minute) est réalisé avec des brûleurs à rampe de gaz pour permettre une première expansion du pâton et son étalement. On soumet ensuite les produits également à l'action des brûleurs radiants à fibres métalliques qui sont répartis sur une longueur du four, de manière à obtenir un cloquage des crackers. Le flux radiatif correspond à 50% ou plus du flux total reçu localement par les produits. Les brûleurs radiants peuvent être par exemple réglés pour que chacun diffuse la même puissance. Au cours de cette deuxième étape qui dure environ 1 à 2 minutes, il ne se produit que pas ou peu d'étalement des produits.

Ce flux radiant généré par les brûleurs radiants permet une augmentation rapide de la température dans la masse du produit, ce qui entraîne une augmentation de la cinétique d'évaporation dans le produit. La formation d'une couche limite lors de la première partie de la cuisson par évaporation de surface, limite les échanges entre le cœur du produit et la chambre de cuisson (l'intérieur du four) d'où la formation de cloques au-dessus et en dessous du produit.

Ensuite, la cuisson peut de préférence se terminer par une étape de cuisson par convection forcée (2 à 3 minutes). Un autre mode de séchage par entraînement peut être mis en œuvre.

Le temps total de cuisson est par exemple de 3mn30 à 6mn pour un cracker.

Dans une application à des produits ou les pâtons sont épais, la mise en service des brûleurs radiants permet d'augmenter la température à l'intérieur des produits en les utilisant en mode convectif plutôt que radiatif et d'accélérer l'évacuation de l'humidité du cœur du produit, ce qui conduit à des améliorations de la texture par une meilleure alvéolation de la mie.

Un brûleur radiant, à fibres métalliques, permet d'opérer en fonction de la puissance, soit en mode radiatif (flamme de couleur rouge/orange, par exemple pour une densité de puissance inférieure ou égale à  $500 \text{ kW/m}^2$ ), soit en mode convectif (flamme bleue pour des densités de puissance entre  $600 \text{ kW/m}^2$  et  $1000 \text{ kW/m}^2$ ). En mode convectif, la vitesse de l'air peut atteindre 5 m/s.

Il est également possible d'utiliser les brûleurs radiants en mode radiatif pour obtenir une caramélisation des produits en fin de cuisson.

Les avantages de l'utilisation de ces brûleurs dans le four sont de manière plus générale :

5 - la possibilité d'avoir un flux de chaleur très concentré et avec une augmentation de la part de flux de chaleur par radiation et une diminution de la part de flux par convection et conduction en fonction de la puissance utilisée.

- la souplesse de réglage permettant en combinaison avec les réglages de buées, de piloter la cuisson pour obtenir les caractéristiques produit désirées,

10 - une économie d'énergie et/ou un raccourcissement du temps de cuisson,

- une diminution de l'émission de gaz polluants NO<sub>2</sub> et CO.

Comme les brûleurs radiants alternent avec les brûleurs classiques à flamme directe qui assurent la mise en température du four dans 15 chacune des zones (courbe de cuisson), les produits reçoivent des flux convectifs, conductifs et radiatifs, le flux radiatif constituant en général plus de 50% du flux de chaleur total reçu par les produits à l'aplomb des brûleurs radiants.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le four comporte 20 5 zones de longueur sensiblement égale.

Au dessus du tapis 10, on a :

- dans la première zone (T = 170°C), 7 brûleurs classiques à rampe de gaz et 4 brûleurs radiants dont 3 en sortie du four;

25 - dans la deuxième zone (T = 250°C), 6 brûleurs classiques à rampe de gaz et 5 brûleurs radiants ;

- dans la troisième zone (T = 291°C), 6 brûleurs classiques à rampe de gaz et 3 brûleurs radiants.

En dessous du tapis, sont répartis des brûleurs de sole à rampe de gaz (11 pour la première zone, 13 pour la deuxième zone, 12 pour 30 la troisième zone.

Les quatrième et cinquième zones sont des zones de cuisson à convection forcée (170°C).

Des dispositifs d'extraction 11 sont également prévus dans chacune des zones.

On voit que les brûleurs radiants sont disposés essentiellement en fin de première zone, dans la deuxième zone et dans la première moitié de la troisième zone.

Selon la figure 2, un brûleur radiant comporte un tube central  
5 1 en acier présentant une fente longitudinale 5 recouverte d'un tissu métallique tressé 4 soudé sur le tube central 1. Le gaz pénétrant à l'intérieur du tube 1 fermé à son extrémité 6 sort en traversant le tissu métallique 4. Deux électrodes 2 et 3 servent à initier la combustion du gaz.

Le tissu métallique 4 occupe une partie du contour externe du  
10 tube 1 et fait face au tapis 10 du four pour produire un flux radiant.

Aux figures 3a et 3b, le tissu métallique tressé 4 au sein duquel se produit la combustion du mélange air-gaz est porté par une plaque annulaire 7 orientable en rotation et dont la position est fixée par des vis de blocage 8. Les figures 3a à 3c illustrent trois positions d'orientation en rotation  
15 de la zone radiante du brûleur, autour de la fente 5 qui occupe par exemple la majeure partie du périmètre du tube 1.

La figure 4 montre un brûleur radiant à fibres métalliques qui présente 3 zones. Le mélange air-gaz est introduit (flèche F) dans un espace  
20 20 bordant latéralement la zone 1. Cette injection permet d'assurer une composition steuchiométrique du mélange air-gaz. Le brûleur peut présenter plus de 3 zones, par exemple 5 zones.

Des vis 21, 22 et 23 ayant des têtes arrondies 21', 22' et 23' qui sont disposées dans cet espace 20 permettent ou non d'obstruer l'entrée  
25 24', 25' et 26' de tubes 24, 25 et 26 alimentant respectivement les zones 1, 2 et 3. La position des vis est fixée par des écrous 21", 22" et 23". A la figure 4, on a représenté à titre d'exemple, la tête 22' obstruant l'entrée 25' du tube 25, ce qui fait que dans cette configuration, seules les zones latérales 1 et 3 sont alimentées par le mélange air-gaz. La présence de plusieurs zones (de préférence en nombre impair) permet d'obtenir une répartition de la chaleur  
30 sur la largeur du four.

## REVENDEICATIONS

- 1) Four tunnel comprenant un tapis d'entraînement ainsi que des brûleurs à rampe de gaz répartis sur au moins une partie de la longueur du four à partir de son entrée, caractérisé en ce que dans ladite partie de la longueur du four, il comporte au moins un brûleur radiant à fibres métalliques disposé au-dessus du tapis entre deux brûleurs à rampe de gaz.
- 2) Four tunnel selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins certains des brûleurs à rampe de gaz sont disposés au-dessus du tapis.
- 3) Four radiant selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins deux brûleurs radiants à fibres métalliques sont séparés par au moins un brûleur à rampe de gaz.
- 4) Four tunnel selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins certains brûleurs à rampe de gaz sont disposés en dessous du tapis.
- 5) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des brûleurs à rampe de gaz et des brûleurs radiants à fibres métalliques répartis entre 20% et 75% de la longueur du four à partir de son entrée.
- 6) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que entre 20% et 75% de la longueur du four à partir de son entrée, le four ne comporte au-dessus du tapis que des brûleurs radiants à fibres métalliques.
- 7) Four tunnel selon une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que lesdits brûleurs radiants à fibres métalliques sont répartis sur jusqu'à la moitié de la longueur du four à compter de son entrée.
- 8) Four tunnel selon une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que lesdits brûleurs radiants à fibres métalliques sont répartis de manière non uniforme.
- 9) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un brûleur radiant comporte une toile en fibre métallique tissée.
- 10) Four tunnel selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'au moins un brûleur radiant présente un mode radiatif jusqu'à une densité de puissance de  $500 \text{ kW/m}^2$  et un mode convectif au-delà de cette densité de puissance.

11) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, en aval de ladite partie de la longueur du four, il comporte au moins une zone de chauffage par convection forcée.

5 12) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie de longueur du four comporte au moins deux et au plus sept zones assurant des températures de cuisson croissantes.

13) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un dit brûleur radiant est orientable en rotation.

10 14) Four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un dit brûleur radiant présente plusieurs zones dans une direction transversale du four.

15 15) Procédé de cuisson de biscuits secs à l'aide d'un four tunnel selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il met en œuvre l'utilisation d'au moins un dit brûleur radiant à fibres métalliques.

16) Procédé de cuisson selon la revendication 15, caractérisé en ce que les biscuits, notamment des "crackers" sont élaborés à partir de pâtons minces et en ce qu'il comporte :

20 - soumettre les pâtons à l'entrée du four à une première étape de cuisson par des brûleurs à rampe de gaz pour provoquer une première expansion et un étalement des pâtons ;

- soumettre ensuite les pâtons à une deuxième étape de cuisson par un ou plusieurs brûleurs à rampe de gaz et un ou plusieurs brûleurs radiants à fibres métalliques pour obtenir un cloquage des pâtons

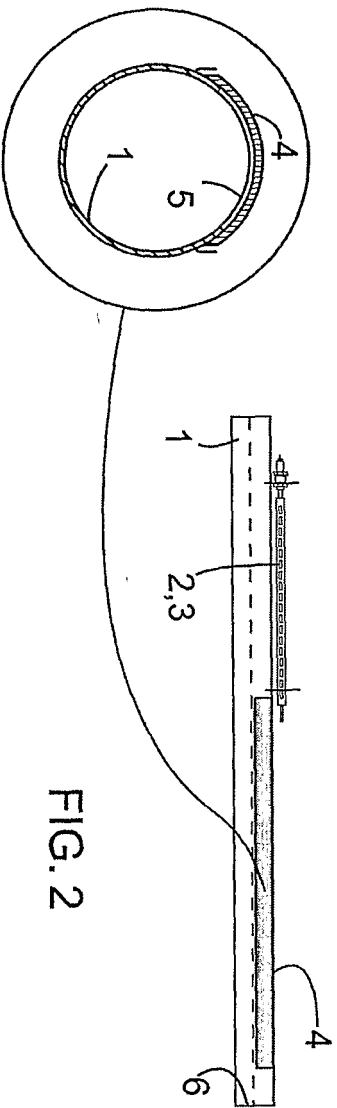
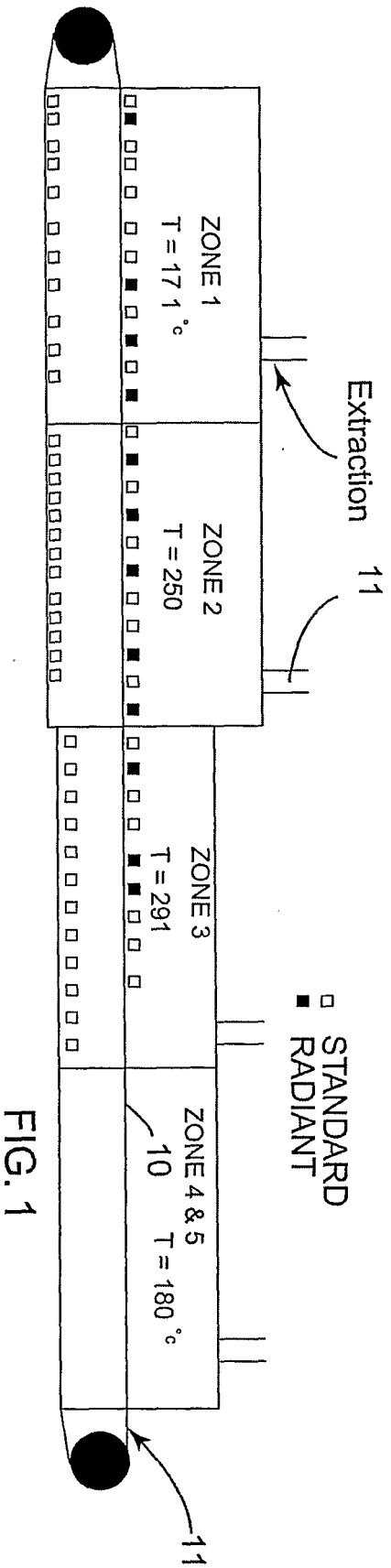
25 - soumettre enfin les pâtons à une étape fin de cuisson par convection forcée.

17) Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que, à la fin de la deuxième étape, les produits sont soumis seulement à l'action d'un ou plusieurs brûleurs à rampe de gaz.

30 18) Procédé selon une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce qu'au moins la deuxième étape s'accompagne d'une extraction des buées.

35 19) Procédé de cuisson selon la revendication 15, caractérisé en ce que les biscuits sont élaborés à partir de pâtons épais et en ce qu'il met en œuvre une cuisson à l'aide de brûleurs radiants à fibres métalliques répartis sur au moins une partie de la longueur du four.

20) Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que sur au moins une partie de la longueur du four, la cuisson met en œuvre l'action combinée de brûleurs radiants à fibres métalliques et de brûleurs à rampe de gaz.



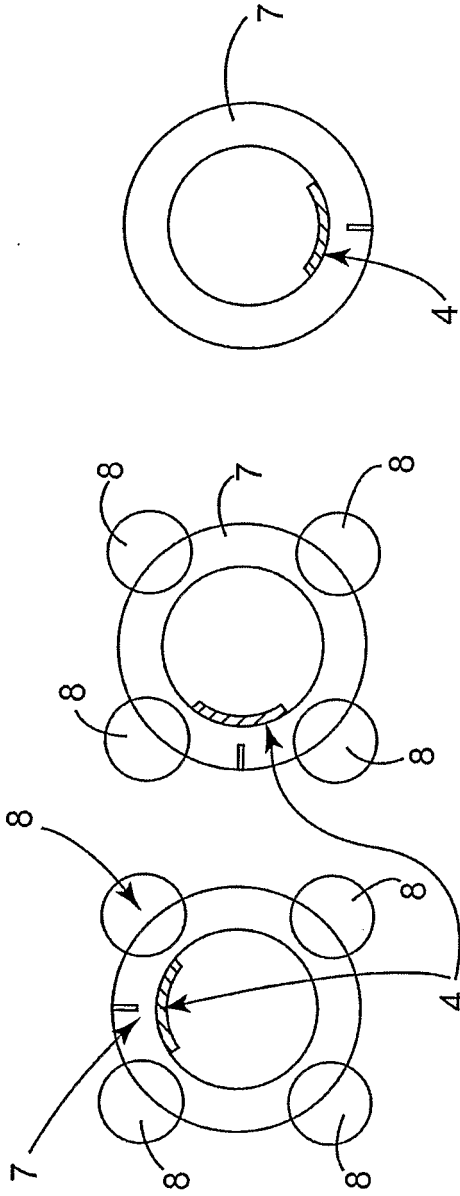


FIG. 3c

FIG. 3b

FIG. 3a

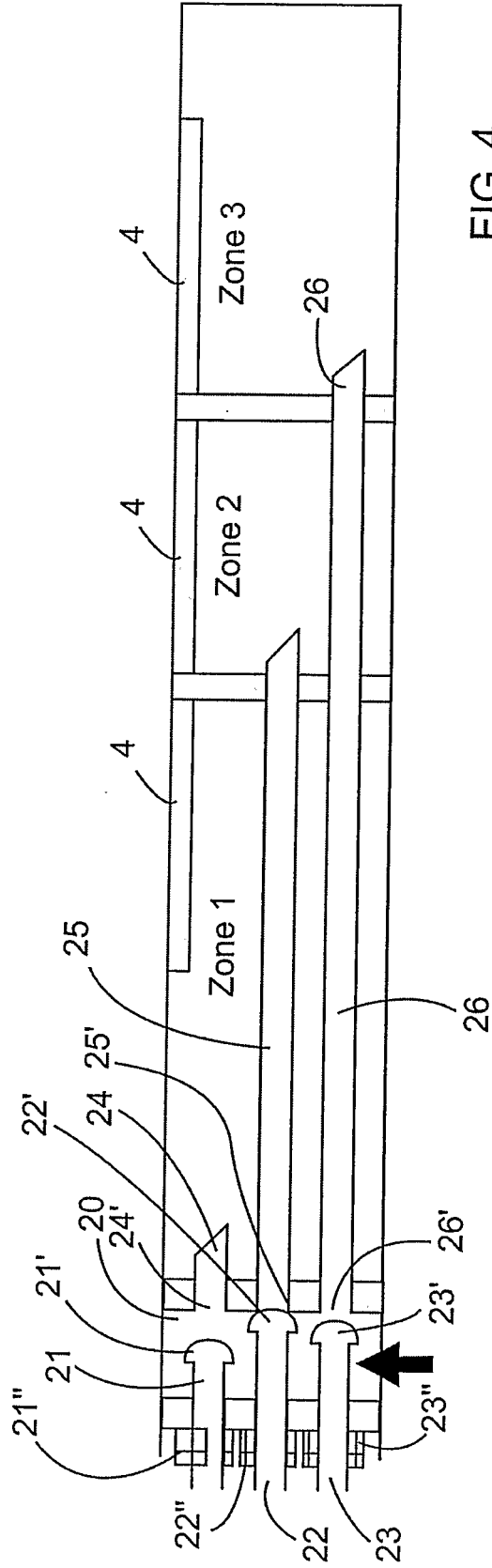


FIG. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2007/001154

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F23C5/08      A21B1/48      A21B2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F23C A21B F27B F23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 951 648 A1 (SHUKLA KAILASH C [US] ET AL) 28 August 1990 (1990-08-28) abstract column 3, line 29 - line 60 column 4, line 19 - line 38 column 6, line 43 - line 67	1-15, 19, 20
Y	US 2 942 562 A1 (LOUIS LUC JACQUES) 28 June 1960 (1960-06-28) column 1, line 15 - line 18 column 4, line 20 - line 46	1-15, 19, 20
Y	GB 2 326 936 A (STORDY COMBUSTION ENG [GB]) 6 January 1999 (1999-01-06) page 1, paragraphs 1,2	1-15, 19, 20
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 novembre 2007

Date of mailing of the international search report

04/12/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mougey, Maurice

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/001154

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/026034 A (GEN BISCUIT [FR]; MONNY DIMOUAMOUA MARTIN [FR]) 1 April 2004 (2004-04-01) page 3, line 14 - line 20 page 3, line 32 - line 11 page 9, line 7 - line 11	14
A	US 5 906 485 A1 (GROFF E TERRY [US] ET AL) 25 May 1999 (1999-05-25) column 1, line 29 - line 46 column 6, line 28 - line 35	1,15
A	FR 2 846 195 A1 (GEN BISCUIT [FR]) 30 April 2004 (2004-04-30) page 2, line 1 - line 28 page 5, line 16 - line 31 page 8, line 1 - line 7	1,11-15, 19,20
A	FR 2 285 076 A1 (SIMON VICARS LTD [GB]) 16 April 1976 (1976-04-16) page 2, line 23 - line 27	1,15
A	US 3 107 284 A1 (DIXON FRANCIS R ET AL) 15 October 1963 (1963-10-15) column 1, line 10 - line 20 column 4, line 5 - line 22; figure 1	1,15
A	GB 2 146 884 A (BAKER PERKINS HOLDINGS PLC) 1 May 1985 (1985-05-01) column 1, line 12 - line 20	1,11-15
A	US 2005/236385 A1 (KINGDON CHARLES J [US] ET AL) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraphs [0006], [0010]	1,15
Y	DE 33 39 936 A1 (FORTSCHRITT VEB K [DD]) 5 July 1984 (1984-07-05) page 8, line 25 - line 35 page 9, line 28 - page 10, line 9	14
A	US 4 543 940 A (KRILL WAYNE V [US] ET AL) 1 October 1985 (1985-10-01) column 2, line 18 - line 34 column 6, line 46 - line 5	14
A	GB 646 550 A (BAKER PERKINS LTD; JAMES IRVINE DUDLEY WARRINGTON) 22 November 1950 (1950-11-22) page 2, line 89 - line 109 page 5, line 15 - line 75	13
A	US 6 033 211 A (MEYER JENS-UWE [US]) 7 March 2000 (2000-03-07) column 1, line 16 - line 31 column 3, line 39 - line 47	1,15

-/--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/001154

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 792 394 A (GAZ DE FRANCE GDF SERVICE NATI [FR] GAZ DE FRANCE GDF SERVICE NAT [FR]) 20 October 2000 (2000-10-20) page 1, line 13 - line 23 -----	1,15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/001154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4951648	A1	NONE	
US 2942562	A1	NONE	
GB 2326936	A	06-01-1999	NONE
WO 2004026034	A	01-04-2004	AU 2003271834 A1 08-04-2004 BR 0306447 A 26-10-2004 CA 2499428 A1 01-04-2004 EP 1545221 A1 29-06-2005 FR 2844672 A1 26-03-2004 US 2006118099 A1 08-06-2006
US 5906485	A1	NONE	
FR 2846195	A1	30-04-2004	AT 327675 T 15-06-2006 AU 2003279441 A1 07-06-2004 CN 1688199 A 26-10-2005 DE 60305722 T2 24-05-2007 DK 1553841 T3 02-10-2006 EP 1553841 A1 20-07-2005 ES 2268444 T3 16-03-2007 WO 2004040985 A1 21-05-2004 PT 1553841 T 29-09-2006
FR 2285076	A1	16-04-1976	AR 206049 A1 23-06-1976 AU 8458175 A 10-03-1977 BR 7505950 A 03-08-1976 DE 2541196 A1 25-03-1976 IT 1044056 B 20-03-1980 JP 51057877 A 20-05-1976 NL 7510917 A 19-03-1976
US 3107284	A1	NONE	
GB 2146884	A	01-05-1985	DE 3433506 A1 28-03-1985 DK 433184 A 14-03-1985 IT 1181218 B 23-09-1987 JP 5063719 B 13-09-1993 JP 60078285 A 02-05-1985 US 4569658 A 11-02-1986
US 2005236385	A1	27-10-2005	US 2006081591 A1 20-04-2006
DE 3339936	A1	05-07-1984	AT 387497 B 25-01-1989 AT 400183 A 15-07-1988 BG 46316 A1 15-12-1989 CS 8308979 A1 16-12-1985 DD 230979 A3 18-12-1985 HU 188020 B 28-03-1986 PL 245403 A1 27-08-1984
US 4543940	A	01-10-1985	CA 1226804 A1 15-09-1987 JP 1040244 B 28-08-1989 JP 1556756 C 23-04-1990 JP 60089612 A 20-05-1985
GB 646550	A	22-11-1950	NONE

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/001154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date																					
US 6033211	A	07-03-2000	NONE																					
FR 2792394	A	20-10-2000	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">AT</td> <td style="width: 25%;">247799 T</td> <td style="width: 50%;">15-09-2003</td> </tr> <tr> <td>CA</td> <td>2334985 A1</td> <td>26-10-2000</td> </tr> <tr> <td>DE</td> <td>60004617 D1</td> <td>25-09-2003</td> </tr> <tr> <td>DE</td> <td>60004617 T2</td> <td>17-06-2004</td> </tr> <tr> <td>EP</td> <td>1088188 A1</td> <td>04-04-2001</td> </tr> <tr> <td>WO</td> <td>0063617 A1</td> <td>26-10-2000</td> </tr> <tr> <td>US</td> <td>6410878 B1</td> <td>25-06-2002</td> </tr> </table>	AT	247799 T	15-09-2003	CA	2334985 A1	26-10-2000	DE	60004617 D1	25-09-2003	DE	60004617 T2	17-06-2004	EP	1088188 A1	04-04-2001	WO	0063617 A1	26-10-2000	US	6410878 B1	25-06-2002
AT	247799 T	15-09-2003																						
CA	2334985 A1	26-10-2000																						
DE	60004617 D1	25-09-2003																						
DE	60004617 T2	17-06-2004																						
EP	1088188 A1	04-04-2001																						
WO	0063617 A1	26-10-2000																						
US	6410878 B1	25-06-2002																						

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/001154

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F23C5/08      A21B1/48      A21B2/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F23C A21B F27B F23D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 951 648 A1 (SHUKLA KAILASH C [US] ET AL) 28 août 1990 (1990-08-28) abrégé colonne 3, ligne 29 - ligne 60 colonne 4, ligne 19 - ligne 38 colonne 6, ligne 43 - ligne 67	1-15, 19, 20
Y	US 2 942 562 A1 (LOUIS LUC JACQUES) 28 juin 1960 (1960-06-28) colonne 1, ligne 15 - ligne 18 colonne 4, ligne 20 - ligne 46	1-15, 19, 20
Y	GB 2 326 936 A (STORDY COMBUSTION ENG [GB]) 6 janvier 1999 (1999-01-06) page 1, alinéas 1,2	1-15, 19, 20
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités: *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">26 novembre 2007</p>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">04/12/2007</p>	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Mougey, Maurice</p>	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2007/001154

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2004/026034 A (GEN BISCUIT [FR]; MONNY DIMOUAMOUA MARTIN [FR]) 1 avril 2004 (2004-04-01) page 3, ligne 14 - ligne 20 page 3, ligne 32 - ligne 11 page 9, ligne 7 - ligne 11	14
A	US 5 906 485 A1 (GROFF E TERRY [US] ET AL) 25 mai 1999 (1999-05-25) colonne 1, ligne 29 - ligne 46 colonne 6, ligne 28 - ligne 35	1,15
A	FR 2 846 195 A1 (GEN BISCUIT [FR]) 30 avril 2004 (2004-04-30) page 2, ligne 1 - ligne 28 page 5, ligne 16 - ligne 31 page 8, ligne 1 - ligne 7	1,11-15, 19,20
A	FR 2 285 076 A1 (SIMON VICARS LTD [GB]) 16 avril 1976 (1976-04-16) page 2, ligne 23 - ligne 27	1,15
A	US 3 107 284 A1 (DIXON FRANCIS R ET AL) 15 octobre 1963 (1963-10-15) colonne 1, ligne 10 - ligne 20 colonne 4, ligne 5 - ligne 22; figure 1	1,15
A	GB 2 146 884 A (BAKER PERKINS HOLDINGS PLC) 1 mai 1985 (1985-05-01) colonne 1, ligne 12 - ligne 20	1,11-15
A	US 2005/236385 A1 (KINGDON CHARLES J [US] ET AL) 27 octobre 2005 (2005-10-27) alinéas [0006], [0010]	1,15
Y	DE 33 39 936 A1 (FORTSCHRITT VEB K [DD]) 5 juillet 1984 (1984-07-05) page 8, ligne 25 - ligne 35 page 9, ligne 28 - page 10, ligne 9	14
A	US 4 543 940 A (KRILL WAYNE V [US] ET AL) 1 octobre 1985 (1985-10-01) colonne 2, ligne 18 - ligne 34 colonne 6, ligne 46 - ligne 5	14
A	GB 646 550 A (BAKER PERKINS LTD; JAMES IRVINE DUDLEY WARRINGTON) 22 novembre 1950 (1950-11-22) page 2, ligne 89 - ligne 109 page 5, ligne 15 - ligne 75	13
A	US 6 033 211 A (MEYER JENS-UWE [US]) 7 mars 2000 (2000-03-07) colonne 1, ligne 16 - ligne 31 colonne 3, ligne 39 - ligne 47	1,15
	-/--	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2007/001154

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 792 394 A (GAZ DE FRANCE GDF SERVICE NATI [FR] GAZ DE FRANCE GDF SERVICE NAT [FR]) 20 octobre 2000 (2000-10-20) page 1, ligne 13 - ligne 23 -----	1, 15

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/001154

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4951648	A1	AUCUN	
US 2942562	A1	AUCUN	
GB 2326936	A	06-01-1999	AUCUN
WO 2004026034	A	01-04-2004	AU 2003271834 A1 08-04-2004 BR 0306447 A 26-10-2004 CA 2499428 A1 01-04-2004 EP 1545221 A1 29-06-2005 FR 2844672 A1 26-03-2004 US 2006118099 A1 08-06-2006
US 5906485	A1	AUCUN	
FR 2846195	A1	30-04-2004	AT 327675 T 15-06-2006 AU 2003279441 A1 07-06-2004 CN 1688199 A 26-10-2005 DE 60305722 T2 24-05-2007 DK 1553841 T3 02-10-2006 EP 1553841 A1 20-07-2005 ES 2268444 T3 16-03-2007 WO 2004040985 A1 21-05-2004 PT 1553841 T 29-09-2006
FR 2285076	A1	16-04-1976	AR 206049 A1 23-06-1976 AU 8458175 A 10-03-1977 BR 7505950 A 03-08-1976 DE 2541196 A1 25-03-1976 IT 1044056 B 20-03-1980 JP 51057877 A 20-05-1976 NL 7510917 A 19-03-1976
US 3107284	A1	AUCUN	
GB 2146884	A	01-05-1985	DE 3433506 A1 28-03-1985 DK 433184 A 14-03-1985 IT 1181218 B 23-09-1987 JP 5063719 B 13-09-1993 JP 60078285 A 02-05-1985 US 4569658 A 11-02-1986
US 2005236385	A1	27-10-2005	US 2006081591 A1 20-04-2006
DE 3339936	A1	05-07-1984	AT 387497 B 25-01-1989 AT 400183 A 15-07-1988 BG 46316 A1 15-12-1989 CS 8308979 A1 16-12-1985 DD 230979 A3 18-12-1985 HU 188020 B 28-03-1986 PL 245403 A1 27-08-1984
US 4543940	A	01-10-1985	CA 1226804 A1 15-09-1987 JP 1040244 B 28-08-1989 JP 1556756 C 23-04-1990 JP 60089612 A 20-05-1985
GB 646550	A	22-11-1950	AUCUN

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/001154

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6033211	A	07-03-2000	AUCUN	
FR 2792394	A	20-10-2000	AT 247799 T	15-09-2003
			CA 2334985 A1	26-10-2000
			DE 60004617 D1	25-09-2003
			DE 60004617 T2	17-06-2004
			EP 1088188 A1	04-04-2001
			WO 0063617 A1	26-10-2000
			US 6410878 B1	25-06-2002