

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 694 178

②1 N° d'enregistrement national :

92 09677

⑤1 Int Cl⁵ : A 47 J 37/08

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.07.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 04.02.94 Bulletin 94/05.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : SEB (S.A.) (Société anonyme) — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Eisenberg Roger et Klinger Roger.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 Procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, et dispositif de mise en œuvre dudit procédé.

⑤7 - Procédés et dispositifs de grillage et/ou réchauffage de produits agro-alimentaires.

- L'invention concerne un procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, de type carné ou panifié par exemple, dans lequel on soumet ledit produit au rayonnement infra-rouge d'au moins un moyen de grillage électrique pendant un temps de fonctionnement T caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier pendant le temps T, l'alimentation électrique du moyen de grillage selon au moins un cycle de fréquence (f) pré-établie pour générer un rayonnement infra-rouge de longueur d'onde également variable.

- Grillage séquencé de produits agro-alimentaires.

FR 2 694 178 - A1



PROCEDE DE GRILLAGE ET/OU DE RECHAUFFAGE
D'UN PRODUIT AGRO-ALIMENTAIRE,
ET DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE DUDIT PROCEDE

5

La présente invention se rapporte au domaine technique général des procédés et dispositifs ayant pour objet le grillage ou réchauffage de produits agro-alimentaires comestibles, par soumission à un rayonnement infra-rouge.

10

L'invention concerne un procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, de type carné ou panifié par exemple, dans lequel on soumet le produit agro-alimentaire au rayonnement infra-rouge d'un ou plusieurs
15 moyens de grillage électrique pendant une période de temps T représentant le cycle total de grillage du produit.

La présente invention concerne également un dispositif de mise en oeuvre du procédé de grillage et/ou de
20 réchauffage, plus particulièrement adapté au grillage de produits panifiés tels que pains, croque-monsieurs, viennoiserie ou autres. La présente invention n'est pas limitée à ce type particuliers de produits agro-alimentaires, mais peut être étendue au grillage et/ou au
25 réchauffage de produits à base de viande.

Les grille-pain connus de l'art antérieur sont généralement constitués d'une chambre de chauffe à l'intérieur de laquelle s'étendent des moyens de grillage
30 et/ou de réchauffage formant des sources d'émission de rayonnements infra-rouges. De manière classique, les sources d'émission d'infra-rouges peuvent être constituées de barreaux de quartz incluant un fil résistif, soit encore de barreaux de stéatite sur lesquels est enroulé et spiralé
35 un fil résistif. Dans de tels appareils, le procédé de grillage consiste à exposer le pain à un rayonnement infra-rouge sensiblement constant pendant toute la durée de la période de grillage. Ces procédés classiques impliquent d'alimenter électriquement en permanence le fil résistif à

partir de la fermeture d'un interrupteur principal actionné par l'utilisateur, et ce, pendant une période totale de grillage au préalablement réglée également par l'utilisateur. Généralement, la charge du fil résistif est de l'ordre de 4 à 9 watts par cm², la température atteinte par le fil étant comprise entre 800 et 1000 °C. Le temps de montée en température du fil résistif est généralement de l'ordre de 40 secondes. Les grille-pain traditionnels fonctionnant selon ce principe ne permettent pas de faire varier la qualité de grillage. En effet, la constance de l'alimentation électrique induit un rayonnement infra-rouge également constant, seuls les paramètres relatifs au temps de grillage total pouvant varier. Cette limitation dans les possibilités de réglage peut être considérée comme un inconvénient, dans la mesure où la qualité du grillage d'un produit panifié est fonction de deux paramètres, à savoir la couleur plus ou moins foncée du produit grillé, et sa structure croustillante exprimée en quantité d'eau extraite. Dans les appareils classiques de l'art antérieur, tels que ceux décrits précédemment, il est impossible d'agir de manière séparée sur ces deux paramètres puisque la possibilité de réglage de l'appareil est limitée au réglage du temps de grillage total. Dans un tel cas, la réduction du temps de grillage total entraîne également la réduction de la quantité d'eau extraite et corrélativement une couleur de grillage claire. Inversement, toute augmentation du temps de grillage total se traduit par un brunissement du produit et un dessèchement lié à l'augmentation de la quantité d'eau extraite. Les grille-pain connus de l'art antérieur sont également considérés comme présentant un temps de montée en température trop long.

La présente invention vise en conséquence à remédier aux problèmes mentionnés précédemment, et à fournir un procédé et un dispositif de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, permettant d'obtenir une gamme étendue de possibilités de grillage et/ou de réchauffage.

Un autre objet de l'invention vise à fournir un procédé et un dispositif de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire dans lequel le temps de grillage et/ou de réchauffage est réduit.

Un objet complémentaire de l'invention vise à fournir un procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire dans lequel les possibilités de réglage offertes à l'utilisateur sont élargies sans complications inutiles.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire de type carné ou panifié par exemple, dans lequel on soumet ledit produit au rayonnement infra-rouge d'au moins un moyen de grillage électrique pendant un temps de fonctionnement T caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier pendant le temps T, l'alimentation électrique du moyen de grillage selon au moins un cycle de fréquence (f) pré-établie pour générer un rayonnement infra-rouge de longueur d'onde également variable.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un dispositif de mise en oeuvre du procédé de grillage et/ou de réchauffage équipé d'une chambre de chauffe pourvue de moyens de grillage comprenant des barreaux sur lesquels est enroulé un fil résistif caractérisé en ce qu'il comporte :

- un moyen de commande de la variation de l'alimentation électrique du fil résistif, selon un cycle de fréquence (f) au cours duquel l'alimentation électrique est maintenue pendant une durée T1 et interrompue pendant une durée T2 ;
- un moyen de réglage du rapport T1/T2 ;
- un moyen de temporisation général réglable, pour déterminer le temps T du grillage.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détails, à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples illustratifs non
5 limitatifs dans lesquels :

- la figure 1 montre le cycle de variation de l'alimentation électrique selon le procédé de l'invention.
- la figure 2 montre un graphe représentant la variation
10 dans le temps de la température des deux sources émettrices infra-rouges selon le procédé de l'invention.
- la figure 3 montre un graphe représentant le spectre de rayonnement infra-rouge des sources émettrices de rayonnement selon le procédé conforme à l'invention.
15
- la figure 4 montre un graphe représentant l'évolution dans le temps du rayonnement infra-rouge de chacune des sources émettrices de rayonnement selon le procédé conforme à l'invention.
- la figure 5 montre selon une coupe transversale schématique un exemple de dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'invention.
20
- la figure 6 montre un schéma électrique de principe du montage d'un moyen de grillage électrique conforme à l'invention et fonctionnant selon le procédé de
25 l'invention.

Le procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, de type carné ou panifié par
30 exemple, consiste à soumettre, tel que cela est montré à la figure 5, le produit P au rayonnement infra-rouge d'au moins un, et de préférence deux moyen(s) de grillage électrique 1. Dans l'exemple de réalisation montré à la figure 5, le produit P est constitué d'une tranche de pain
35 insérée dans une chambre de chauffe délimitée par deux parois extérieures 3, 4. Avantagement, les moyens de grillage électriques 1 sont formés par deux barreaux, respectivement 5, 6, par exemple de section circulaire et réalisés en stéatite, sur lesquels sont enroulés en

spirales deux fils résistifs 7, 8.

Dans toute la description qui suit, il sera fait plus spécifiquement référence à un procédé de grillage de tranches de pain mettant en oeuvre un grille-pain, mais il est bien évident que le procédé conforme à l'invention peut s'appliquer au grillage de tous types d'articles panifiés ou même à des produits à base de viande. Dans ce dernier cas, le dispositif de mise en oeuvre du procédé de grillage conforme à l'invention est un grille-viande. Le procédé conforme à l'invention n'est également pas limité à la fonction de grillage, mais inclut également de manière exclusive ou non, la fonction de réchauffage d'un produit agro-alimentaire, qu'il soit à base de viande ou de pain. Dans ce dernier cas, les principales applications visées sont celles relatives au réchauffage de plats cuisinés ou de produits tels que des croque-monsieurs par exemple.

Le procédé de grillage et/ou de réchauffage conforme à l'invention consiste à soumettre le produit P à l'action du ou des moyens de grillage électrique 1 pendant un temps de fonctionnement T représentant le temps total de grillage ou de réchauffage. Le temps T peut être, comme cela est réalisé dans les procédés de grillage classique, déterminée par l'utilisateur lui-même au moyen d'organes de réglage appropriés. L'étape essentielle du procédé conforme à l'invention consiste, une fois le temps de grillage ou de réchauffage total T déterminé, à faire varier pendant ce temps T, l'alimentation électrique du moyen de grillage 1 selon un cycle de fréquence f préétabli. Selon une variante de réalisation préférentielle, l'alimentation électrique varie de manière discontinue pendant chaque cycle de fréquence f, tel que cela est montré dans le graphe de la figure 1, entre un état d'alimentation noté 1, et un état de non-alimentation noté 0. Le procédé selon l'invention consiste donc, tel que cela est montré à la figure 1, à alimenter pendant le temps T, de manière séquencée, selon une succession de cycles de fréquence f le ou les moyens de grillage électrique 1. Chaque cycle de

fréquence f peut être décomposé en un temps d'alimentation T_1 du ou des moyens de grillage électriques 1 d'une part, et en un temps de non-alimentation en T_2 d'autre part. Pendant chaque cycle de fréquence f , le rayonnement infra-rouge généré par le ou les moyens de grillage électrique 1 est donc également caractérisé par une longueur d'onde également variable. Avantagusement, le rapport du temps d'alimentation T_1 sur le temps de non-alimentation T_2 est constant pendant chaque cycle de fréquence f durant le temps T , mais peut varier d'un temps T à un autre, de préférence dans une plage comprise entre 0,1 et 6. La variation du rapport T_1/T_2 peut être réalisée directement par l'utilisateur en fonction du degré de grillage ou de réchauffage souhaité. En effet, un rapport T_1/T_2 sensiblement égal à 0,3, correspondant par exemple à un temps T_1 sensiblement égal à 5 secondes et un temps T_2 sensiblement égal à 15 secondes, induit un fonctionnement temporel modéré des moyens de grillage 1, reproduisant une fonction dite de décongélation. Un rapport T_1/T_2 sensiblement équivalent à 0,5 correspondant par exemple à un temps T_1 proche de 5 secondes et un temps T_2 proche de 10 secondes, peut être assimilé à une fonction de réchauffage. Dans ce cas, les moyens de grillage 1 commencent à rougir. De la même manière, un rapport T_1/T_2 équivalent à 0,1 correspond à une fonction de maintien au chaud, alors qu'un rapport proche ou égal à 0,95 correspond à une cuisson ou à un grillage dit maximum.

De la même manière, le cycle de fréquence f peut être variable et réglé par l'utilisateur lui-même dans une plage de variation comprise entre 0,033 et 3, (30 et 0,33 secondes) et de préférence entre 0,1 et 2. La plage préférentielle citée, correspond à des valeurs pratiques d'utilisation pour l'utilisateur pendant lesquelles la somme $T_1 + T_2$ est donc variable de 0,5 à 10 secondes environ.

Il est bien évidemment envisageable de doser l'apport d'énergie de grillage d'autres manières, et notamment par

exemple en hachant le courant d'alimentation de l'appareil.

Le procédé de grillage et/ou de réchauffage selon l'invention a également pour objectif l'obtention d'un
5 rendement de grillage élevé. A ce titre, la longueur d'onde moyenne sera comprise entre 2,1 et 4,3 micromètres et, de préférence proche de 2,1 microns, le spectre le longueur d'onde de rayonnement total étant compris sensiblement dans
10 une plage variant de 0,9 à 10 microns. Dans ce cas, les températures moyennes qui doivent être atteintes par les moyens de grillage sont proches de 1100 °C. Pour l'obtention de températures de cet ordre, le procédé selon l'invention consiste à soumettre le produit à l'action d'un ou de plusieurs moyens de grillage possédant une puissance
15 surfacique comprise entre 10 et 15 watts par cm² et de préférence comprise entre 11 et 12 watts par cm².

Le procédé selon l'invention consiste en conséquence à faire monter, pendant chaque cycle de fréquence f , la
20 température du ou des moyens de grillage 1 jusque dans une plage de température comprise entre 900 et 1100 °C. Avantagement, la période de temps T correspondant au temps total de grillage sera aussi courte que possible, et à cette fin les températures comprises dans la plage 900-
25 1100 °C seront atteintes en moins de 15 secondes pendant chaque cycle de fréquence f , de préférence en moins de 10 secondes, le cycle de fréquence f standard étant proche de 0,16 (6 secondes). Le cycle de fréquence f standard correspond à un temps T_1 d'environ 4,25 secondes et à un
30 temps T_2 de 0,75 seconde, et donc à un rapport $T_1/T_2 = 5,66$.

Il se révèle particulièrement avantageux d'atteindre aussi vite que possible la température de fonctionnement
35 du fil résistif, à savoir 900 à 1100°C. A cette fin, le premier cycle de fréquence f débutant un temps T sera précédé d'une étape de préchauffe du fil, au cours de laquelle l'alimentation électrique n'est pas cyclée. Avantagement, cette étape de préchauffe sera de l'ordre

de 10 secondes pour un cycle standard.

Il s'avère également, que pour des rapports T_1/T_2 élevés, de l'ordre de 5 à 6 par exemple, un grillage excessif du produit peut survenir, principalement vers la fin du temps T , et en particulier dans le dernier tiers dudit temps T . Pour éviter le risque de surgrillage pouvant en résulter, il est prévu, de préférence à partir du début du dernier tiers de la période T , de faire décroître automatiquement, avantageusement de manière discontinue, le rapport T_1/T_2 pour le ramener à une valeur proche de 1,5. Pratiquement, pour un temps de fonctionnement $T = 100$ secondes et un cycle de fréquence standard dans lequel $T_1 = 4,25$ s et $T_2 = 0,75$ s, cela revient dans le dernier tiers temps de 30 secondes à fonctionner selon le même cycle f mais avec $T_1 = 3$ s et $T_2 = 2$ s. De manière générale, le rapport T_1/T_2 varie donc selon au moins deux valeurs.

Tel que cela est montré à la figure 5, le procédé selon l'invention consiste à soumettre pendant chaque cycle de fréquence f , le produit à l'action d'au moins un, et de préférence deux moyen(s) de grillage 1 formés chacun par au moins deux sources distinctes émettrices de chaleur et de rayonnements infra-rouge. Dans le cas présent, les sources sont constituées respectivement d'un barreau de stéatite 5,6 et d'un fil résistif 7,8, chaque source possédant des caractéristiques d'inertie thermique et de spectre de rayonnement infra-rouge différentes. Une particularité du procédé selon l'invention consiste à fournir suffisamment d'énergie électrique pendant chaque temps T_1 pour que les barreaux 5,6 soient portés au moins à leur seuil de rougissement par l'échauffement du fil résistif 7,8 pendant une durée significative au cours du temps T . De cette façon, chaque barreau 5,6 se comporte comme un émetteur infra-rouge secondaire de forte inertie thermique, en plus de la première source infra-rouge constituée par chaque fil résistif 7,8 de faible inertie thermique.

Un tel phénomène est par exemple montré sur le graphe de la figure 2 qui représente pour un temps total de grillage T voisin de 60 secondes les courbes de montée en température respectives du barreau B et du fil résistif F. Le graphe a été établi pour un cycle de fréquence f standard dans lequel T1 est égal à 5 secondes et T2 à 1 seconde. Dans cet exemple de réalisation, le barreau de stéatite atteint en 30 secondes une température proche de 604 °C alors qu'au cours de chaque cycle de fréquence f le fil résistif a une température variant sensiblement entre 850 et 1000 °C. Au cours de chaque cycle de fréquence f, les températures minima et maxima atteintes par le fil résistif peuvent être considérées comme constantes. Pour le même cycle de fréquence f, le graphe de la figure 4 montre la variation dans le temps de la longueur d'onde du maximum de luminance pour chaque source émettrice de rayonnement à savoir la courbe B1 relative au barreau et la courbe F1 relative au fil résistif. Dès la fin du premier cycle de fréquence f, le fil résistif atteint son régime de croisière correspondant à une longueur d'onde moyenne et de grillage proche de 2 microns. En raison de sa forte inertie thermique le barreau n'atteint sa longueur d'onde moyenne de grillage proche de 3 microns, qu'au bout d'une période d'environ 30 secondes. Quel que soit le cycle de fréquence f considéré, la première partie du temps de grillage T représentant par exemple de 20 à 50 % du temps de fonctionnement T, se caractérise par une activité de grillage ou de réchauffage maximale du fil résistif, l'activité du barreau étant quasiment négligeable ou du moins différenciée dans le temps puisque son activité s'accroît régulièrement. La seconde et dernière partie du temps de grillage ou de réchauffage T se caractérise par une action de grillage sensiblement homogène de chacune des deux sources de rayonnement infra-rouge.

Selon une version avantageuse du procédé conforme à l'invention, les moyens de grillage 1 sont soumis durant chaque cycle de fréquence f à une forte charge ne diminuant

pas la durée de vie du fil résistif en raison du cyclage de l'alimentation électrique. Le recours à une alimentation séquencée permet en conséquence de choisir des fils résistifs de capacités résistives diminuées, sans pour
5 autant diminuer la durée de vie du dispositif.

Sur la base du cycle de fréquence f standard mentionné précédemment, le graphe de la figure 3 montre la répartition des spectres de longueur d'onde de chaque moyen
10 de grillage 1, le graphe A représentant le spectre de longueur d'onde du barreau de stéatite, le graphe B3 la variation du spectre de longueur d'onde du fil résistif, le graphe C représentant la variation du spectre de longueur d'onde total.

15

On comprend que pour des caractéristiques intrinsèques données du barreau et du fil résistif, il est possible en faisant varier d'une part le temps de fonctionnement T , et d'autre part le cycle de fréquence f et/ou le rapport
20 $T1/T2$, d'obtenir par le procédé selon l'invention, une multitude de possibilités de réglage et de mode de fonctionnement. Ceci conduit à la maîtrise de la montée en température de chacune des sources, ainsi qu'à la maîtrise de leurs variations respectives et cumulées de rayonnement
25 infra-rouge. Il est ainsi possible en changeant le rapport $T1/T2$, de minimiser, voire d'annuler l'apport de rayonnement infra-rouge dû au barreau de stéatite dans les fréquences intéressantes pour des rapports faibles. A l'extrême, avec un rapport $T1/T2$ voisin de 0,1, il s'avère
30 envisageable de dessécher des tranches de pain tout en les grillant sur leurs faces extérieures pour obtenir l'équivalent de biscottes.

La figure 6 montre un schéma de principe de
35 réalisation d'une unité électrique susceptible d'être montée dans un dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'invention. L'unité électrique comporte un moyen de commande 10 de la variation de l'alimentation électrique du fil résistif 7,8. Le moyen de commande 10 de la variation

de l'alimentation électrique peut être avantageusement
constitué par un oscillateur réalisé à partir de deux
circuits intégrés, tels que par exemple NE 555 ou NE 556
permettant de faire varier selon un cycle de fréquence f le
5 signal transmis à une sortie 11. L'oscillateur est relié
à un moyen de réglage du rapport $T1/T2$ constitué
avantageusement par un potentiomètre 12. L'oscillateur peut
également être relié à un moyen de temporisation général 13
réglable par l'utilisateur, et destiné à autoriser le
10 fonctionnement de l'oscillateur durant un ou plusieurs
temps fixes prédéterminés, correspondant à la période de
grillage T .

Le signal électrique transmis par la sortie 11 peut
15 être soumis à l'action d'un amplificateur 14 selon le
circuit intégré ou le montage réalisé. L'unité électrique
comporte enfin un organe interrupteur 15, sous le contrôle
de l'oscillateur, et destiné à assurer suivant la nature
du signal basse tension provenant de la sortie 11,
20 l'interruption séquencée de l'alimentation électrique du ou
des moyens de grillage 1. L'organe interrupteur 15 peut
être constitué d'un triac ou de préférence d'un relais
électromagnétique, remplissant une double fonction de
coupure bipolaire et d'interruption de l'alimentation
25 électrique.

Bien évidemment, tout autre organe interrupteur
susceptible d'assurer une fonction équivalente, peut être
utilisé.

30

Selon une version avantageuse de l'invention, le
dispositif pourra comporter une unité électronique
programmée, ou un circuit spécifique permettant d'intégrer
dans un même boîtier : l'oscillateur, un circuit
35 d'interdépendance entre le moyen de réglage 12 du rapport
 $T1/T2$ et le moyen de temporisation général 13, des étages
diviseurs et de sorties, des circuits de calcul de
compensation tenant compte de l'échauffement de l'appareil
et du temps de repos entre deux périodes de grillage.

Dans ce cas, le circuit d'interdépendance permet d'assumer une fonction de couplage et de compensation automatique du réglage des paramètres du grillage à savoir
5 le temps T et le rapport $T1/T2$. En effet, si schématiquement le réglage du temps T peut être assimilé à un paramètre de contrôle de la couleur du produit grillé, et le réglage du rapport $T1/T2$ à un contrôle du niveau d'énergie fournie, le réglage de l'un des paramètres doit
10 avantageusement s'accompagner, d'un réglage simultané et compensateur de l'autre paramètre si l'on souhaite obtenir un produit dont le grillage est parfaitement maîtrisé.

Le procédé selon l'invention trouve son application
15 préférentielle dans les appareils de grillage de tous types que ce soient des grille-pain ou des grille-viande, ou même de simples appareils de réchauffage. Après introduction du produit à griller ou à réchauffer dans l'enceinte de chauffe, l'utilisateur, suivant la nature du produit, peut
20 régler lui-même à l'aide d'organes de réglage appropriés, d'une part le temps T de grillage et/ou de réchauffage, et d'autre part le cycle de fréquence f , ainsi que le rapport $T1/T2$. Il s'avère ainsi possible d'obtenir par la combinaison de réglage de chacun de ses paramètres une
25 gamme étendue de possibilités de réglage.

R E V E N D I C A T I O N S

-
1. Procédé de grillage et/ou de réchauffage d'un produit
5 agro-alimentaire, de type carné ou panifié par exemple,
dans lequel on soumet ledit produit au rayonnement
infra-rouge d'au moins un moyen de grillage électrique
pendant un temps de fonctionnement T caractérisé en ce
qu'il consiste à faire varier pendant le temps T,
10 l'alimentation électrique du moyen de grillage selon au
moins un cycle de fréquence (f) pré-établie pour
générer un rayonnement infra-rouge de longueur d'onde
également variable.

 - 15 2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce
qu'il consiste pendant chaque cycle de fréquence (f) à
faire varier l'alimentation électrique de manière
discontinue entre un état d'alimentation pendant un
temps T1 et un état de non-alimentation pendant un
20 temps T2.

 3. Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce que
pendant chaque cycle de fréquence (f), le rapport du
temps d'alimentation T1 sur le temps de non-
25 alimentation T2 est inclus dans une plage comprise
entre 0,1 et 6.

 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3
caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier
30 l'alimentation électrique selon un cycle de fréquence
(f) compris entre 0,033 et 3, et de préférence entre
0,1 et 2.

 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4
35 caractérisé en ce qu'il consiste à faire précéder le
premier cycle de fréquence (f) par une étape de
préchauffe du moyen de grillage, de préférence de
l'ordre de 10 secondes, au cours de laquelle
l'alimentation électrique n'est pas cyclée.

- 5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier le rapport $T1/T2$ pendant le temps T entre au moins deux valeurs distinctes.
- 10 7. Procédé selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il consiste à faire décroître vers la fin de le temps T , de préférence dans son dernier tiers, le rapport $T1/T2$.
- 15 8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5 caractérisé en ce qu'il consiste à maintenir constant pendant le temps T le rapport $T1/T2$.
- 20 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le produit à l'action d'au moins un moyen de grillage possédant une puissance surfarrique comprise entre 10 et 15 W/cm^2 , et de préférence comprise entre 11 et 12 W/cm^2 .
- 25 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il consiste à faire monter, pendant chaque cycle de fréquence (f), la température du ou des moyen(s) de grillage jusque dans une plage comprise entre 900 et 1100 °C, en moins de 15 secondes, et de préférence en moins de 10 secondes.
- 30 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le produit à une longueur d'onde moyenne comprise entre 2,1 et 4,3 μ , et de préférence sensiblement égale à 2,1 μ .
- 35 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre pendant chaque cycle de fréquence (f) le produit à l'action d'au moins un moyen de grillage formé par au moins deux sources distinctes émettrices de chaleur, et de rayonnement infra-rouge, chaque source possédant des

caractéristiques d'inertie thermique et de spectre de rayonnement infra-rouge différentes.

- 5 13. Procédé selon la revendication 12 caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le produit à l'action d'au moins un moyen de grillage comportant en tant que première source un fil résistif de faible inertie thermique et en tant que deuxième source, un barreau support de forte inertie thermique de préférence en stéatite, sur lequel est enroulé ledit fil, ledit 10 barreau étant porté au moins à son seuil de rougissement par l'échauffement dudit fil.
- 15 14. Procédé selon l'une des revendications 2 à 13 caractérisé en ce qu'il consiste à assurer un réglage compensateur et couplé de la durée du temps T et du rapport T1/T2.
- 20 15. Dispositif de mise en oeuvre de procédé de grillage et/ou de réchauffage selon l'une des revendications 1 à 14 équipé d'une chambre de chauffe pourvue de moyens de grillage (1) comprenant au moins un barreau (5,6) sur lequel est enroulé un fil résistif (7,8) caractérisé en ce qu'il comporte :
- 25 - un moyen de commande (10) de la variation de l'alimentation électrique du fil résistif (7,8), selon un cycle de fréquence (f) au cours duquel l'alimentation électrique est maintenue pendant une durée T1 et interrompue pendant une durée T2 ;
- 30 - un moyen de réglage (12) du rapport T1/T2 ;
- un moyen de temporisation général (13) réglable pour déterminer le temps T du grillage
- un organe interrupteur (15) sous le contrôle du moyen de commande (10) pour assurer l'interruption 35 séquencée selon le cycle de fréquence (f) du moyen de grillage (1).
16. Dispositif selon la revendication 15 caractérisé en ce que :

- le moyen de commande (10) est constitué d'un oscillateur ;
- le moyen de réglage du rapport T1/T2 est constitué d'un potentiomètre (12) ;
- 5 - l'organe interrupteur (15) est un triac ou un relai électromagnétique.

17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16 caractérisé en ce qu'il comporte en outre un circuit
10 d'interdépendance entre le moyen de réglage (12) du rapport T1/T2 et le moyen de temporisation général (13) réglable en vue de permettre un réglage compensateur automatique du moyen de réglage (12) vis à vis du moyen de temporisation général (13) et vice-versa.

15

18. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 17 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un grille-pain.

20

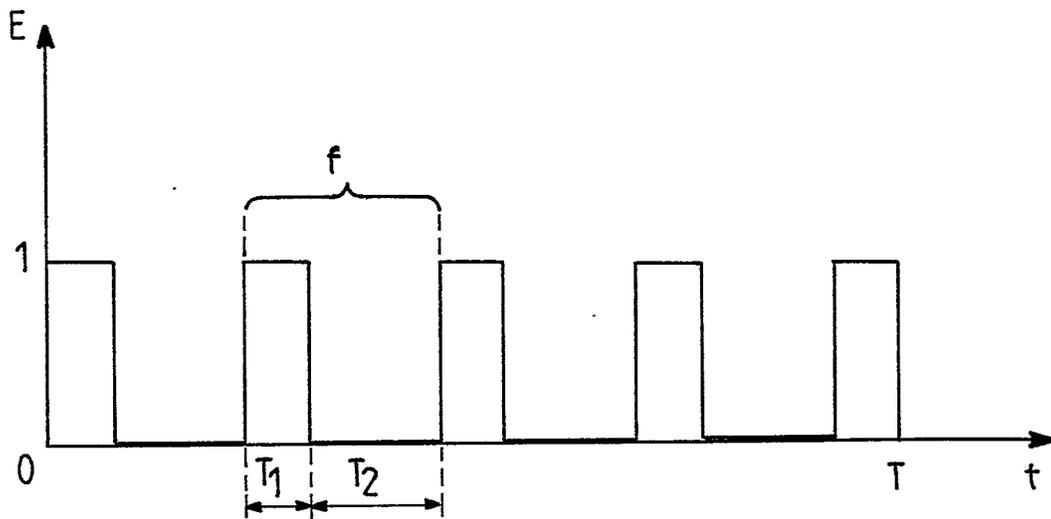


FIG. 1

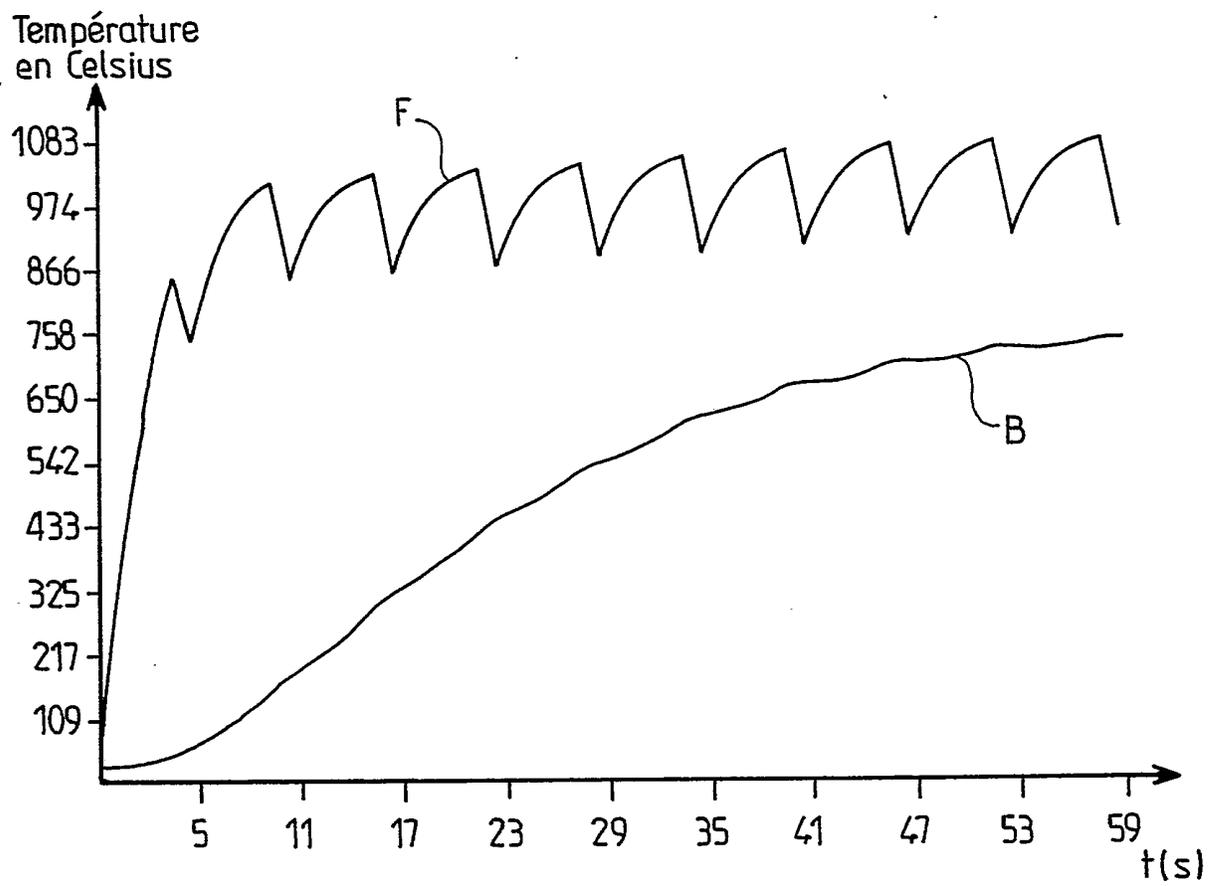


FIG. 2

2/3

Luminance
Monochromatique

SPECTRE DE LONGUEUR D'ONDE

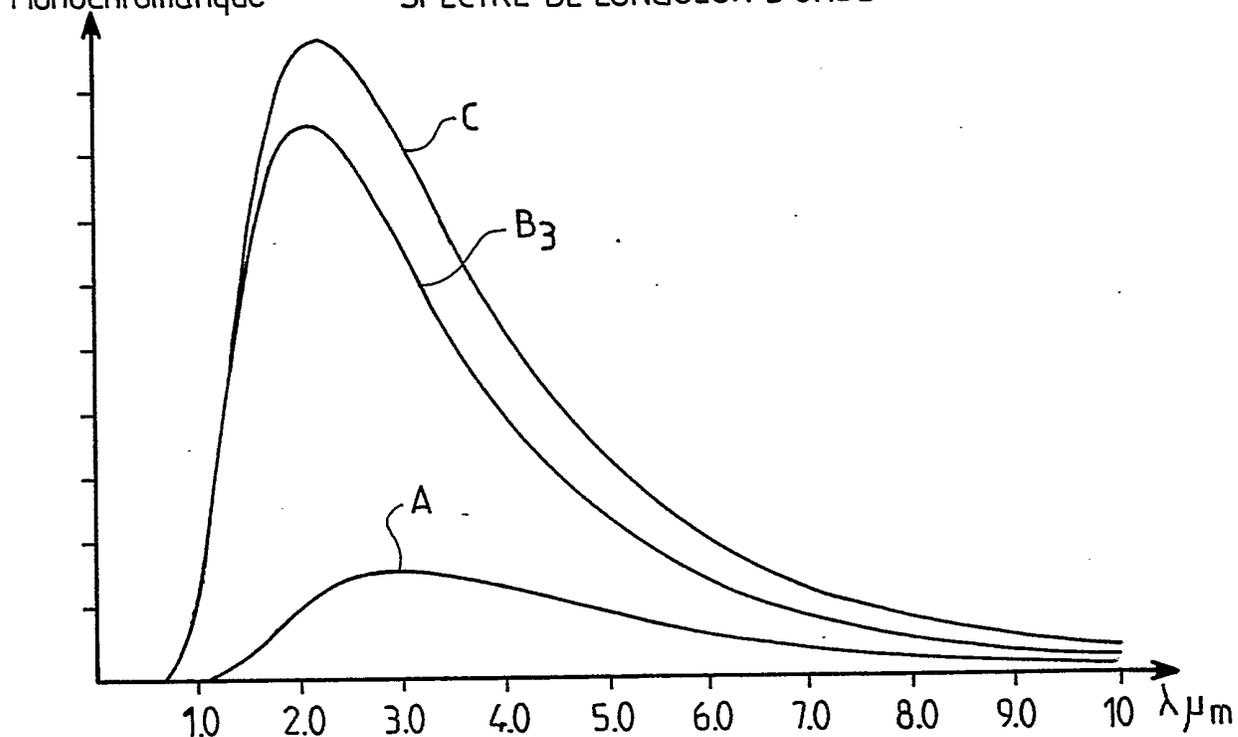


FIG.3

Lambda en microns

LONGUEUR D'ONDE DU MAXIMUM DE LUMINANCE

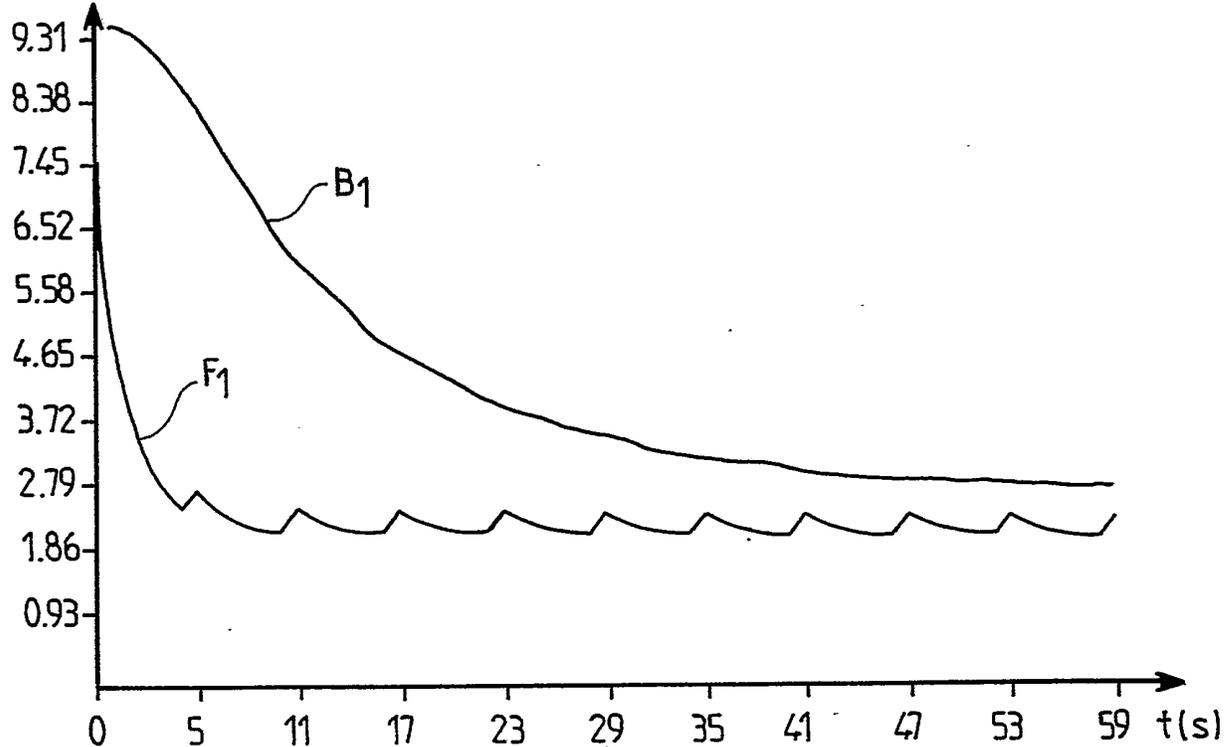


FIG.4

3/3

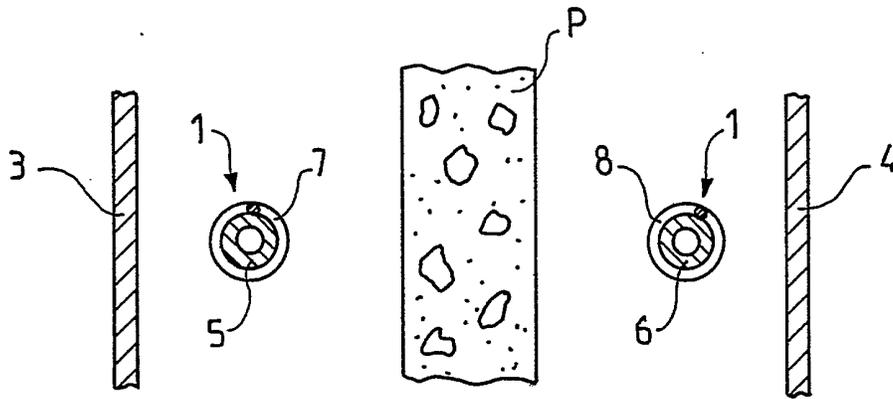


FIG. 5

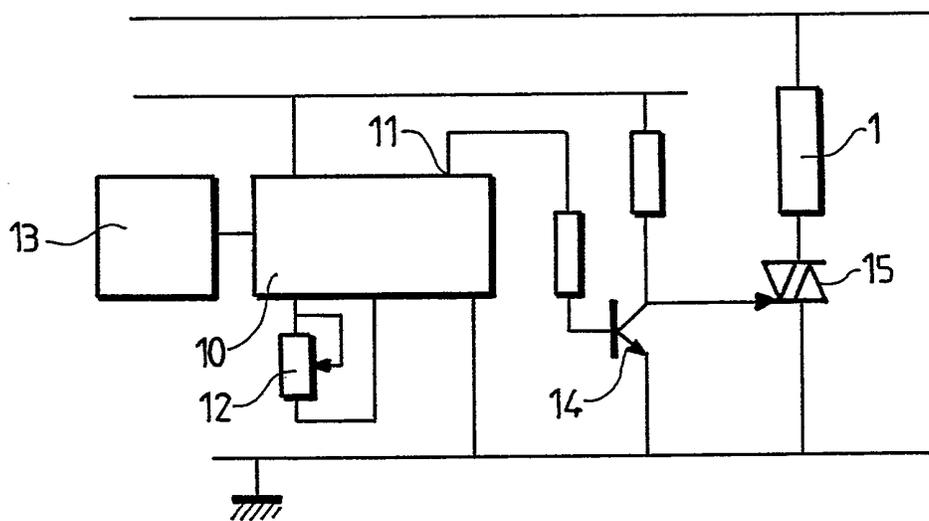


FIG. 6

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-1 134 016 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO) * page 2, ligne 11 - ligne 43 * * page 5, ligne 130 - page 6, ligne 30 * * page 7, ligne 14 - ligne 112; figures 11,12 *	1,2
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 261 (C-950)12 Juin 1992 & JP-A-04 061 834 (MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE) 27 Février 1992 * abrégé *	1
A	--- EP-A-0 445 060 (OFICINA DE INVESTIGACION AGRUPADA S.A.) * revendications 1-3; figures *	1

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A47J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 MAI 1993		PIRIOU J.C.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>		

1