

(19)



(11)

EP 1 850 642 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

31.10.2007 Bulletin 2007/44

(51) Int Cl.:

H05B 6/80 (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **07290508.6**(22) Date de dépôt: **24.04.2007**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK YU(30) Priorité: **27.04.2006 FR 0603803**(71) Demandeur: **Brandt Industries**
92500 Rueil Malmaison (FR)(72) Inventeur: **Vanhulle, Faustine**
69007 Lyon (FR)(74) Mandataire: **Stankoff, Hélène**
SANTARELLI
14 avenue de la Grande Armée
75017 Paris (FR)(54) **Procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson dans un four à micro-ondes**

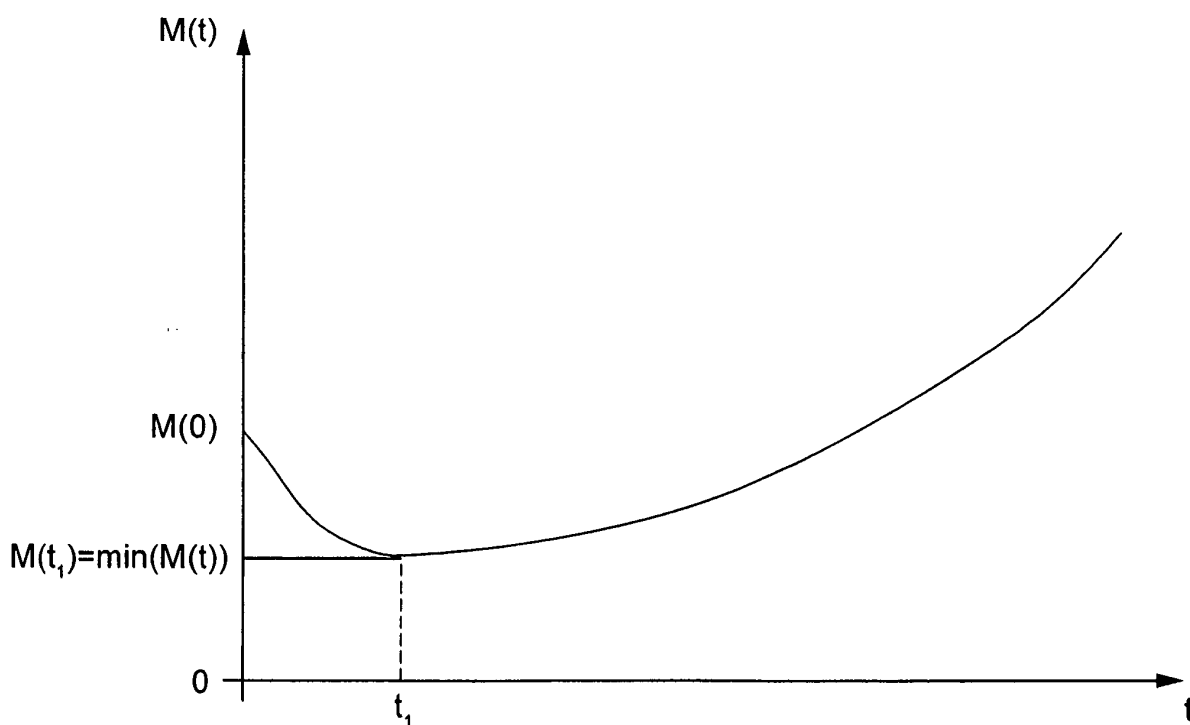
(57) Un procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson dans un four à micro-ondes comprend les étapes suivantes:

- acquisition d'une valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer ;
- mise en route d'un générateur de micro-ondes;
- mesure de l'humidité produite (H(t)) par l'aliment pen-

dant le réchauffage ;

- comparaison de l'humidité produite (H(t)) à une valeur seuil d'humidité prédéterminée dépendante de ladite valeur représentative du volume d'aliment ; et
- arrêt du générateur de micro-ondes au moins lorsque ladite humidité produite (H(t)) est égale à ladite valeur seuil d'humidité prédéterminée (H_v).

Utilisation notamment pour réchauffer des boissons.

**Fig. 5****EP 1 850 642 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson dans un four à micro-ondes.

[0002] Elle concerne également un four à micro-ondes adapté à mettre en oeuvre le procédé de réchauffage conforme à l'invention.

[0003] De manière générale, la présente invention concerne une fonction automatique de réchauffage des boissons dans un four à micro-ondes.

[0004] L'invention vise en particulier le réchauffage de boissons comme l'eau, le thé, le café, le chocolat, le lait...

[0005] Lors du réchauffage d'une certaine quantité de boisson dans un four à micro-ondes, celui-ci doit permettre d'atteindre une température correcte de consommation.

[0006] Des fours à micro-ondes proposent des fonctions de réchauffage de boissons. Toutefois, ces fonctions ne sont pas automatiques. En particulier, le réchauffage d'une boisson est généralement contrôlé par une minuterie, dont la durée peut être dépendante d'une quantité de boisson à réchauffer sélectionnée par l'utilisateur.

[0007] Ainsi, le temps de réchauffage n'est idéal que pour un volume de liquide donné.

[0008] En outre, ce type de fonction de réchauffage, fondé uniquement sur une durée prédéterminée de réchauffage, ne tient pas compte de la température initiale de la boisson, de telle sorte que la température finale de la boisson chauffée est rarement satisfaisante pour l'utilisateur.

[0009] La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson, permettant d'obtenir une température de réchauffage correcte quels que soient le volume et le type de contenant.

[0010] Selon l'invention, le procédé de réchauffage d'un aliment comprend les étapes suivantes :

- acquisition d'une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer ;
- mise en route d'un générateur de micro-ondes ;
- mesure de l'humidité produite par l'aliment pendant le réchauffage ;
- comparaison de l'humidité produite à une valeur seuil d'humidité prédéterminée dépendante de ladite valeur représentative du volume d'aliment ; et
- arrêt du générateur de micro-ondes au moins lorsque ladite humidité produite est égale à ladite valeur seuil d'humidité prédéterminée.

[0011] Ainsi, grâce au suivi de l'humidité produite par l'aliment pendant le réchauffage et à la comparaison de cette humidité avec une valeur seuil d'humidité étalonnée en fonction du volume d'aliment introduit dans le four, il est possible d'arrêter le générateur de micro-ondes à un instant où l'humidité produite correspond à une température idéale de consommation de la boisson réchauffée.

[0012] Grâce à l'utilisation de la valeur de l'humidité produite lors du réchauffage, il est possible d'obtenir une température en fin de procédé de réchauffage proche de la température idéale de consommation d'un aliment, de manière beaucoup plus précise que dans les fonctions automatiques de réchauffage de l'art antérieur mettant en oeuvre une minuterie de durée prédéterminée.

[0013] En particulier, grâce au suivi de l'humidité produite par l'aliment réchauffé, il est possible de s'affranchir de la température initiale du produit, et ainsi d'avoir une durée de réchauffage d'autant plus longue que l'aliment a une température basse au moment de son introduction dans le four à micro-ondes.

[0014] Selon une caractéristique de l'invention, l'étape d'acquisition d'une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer comprend les sous étapes suivantes :

- enregistrement d'un signal d'un capteur adapté à mesurer une distance entre ledit capteur et un obstacle, ledit capteur étant monté dans une paroi de la cavité du four à micro-ondes ;
- analyse dudit signal enregistré sur une période de temps prédéterminée ; et
- déduction d'une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer choisie parmi un ensemble fini prédéterminé de valeurs.

[0015] Grâce à l'utilisation d'un capteur adapté à mesurer une distance séparant ce capteur d'un obstacle, il est possible de déduire automatiquement un volume d'aliment à réchauffer.

[0016] Ainsi, l'étape d'acquisition d'une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer est réalisée automatiquement lors du procédé de réchauffage d'un aliment et ne requiert aucune manipulation supplémentaire par l'utilisateur.

[0017] Le procédé de réchauffage d'une boisson peut ainsi être mis en oeuvre par l'actionnement d'une unique touche de réchauffage de boisson, les étapes du procédé de réchauffage étant ensuite réalisées de manière automatique pour

déterminer un volume d'aliment à réchauffer et une valeur seuil d'humidité prédéterminée dépendante de cette valeur représentative du volume d'aliment et provoquer l'arrêt automatique du générateur de micro-ondes lorsque l'humidité produite est égale à cette valeur seuil d'humidité prédéterminée.

[0018] En pratique, la valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer est choisie parmi un ensemble comprenant au moins des valeurs représentatives d'une tasse, de deux tasses ou d'un bol, de deux bols ou trois tasses, et d'une assiette.

[0019] Il est ainsi possible de classer les volumes d'aliment à réchauffer en quatre catégories correspondant à des contenants traditionnels utilisés pour des boissons à réchauffer dans un four à micro-ondes.

[0020] Selon une autre caractéristique pratique de l'invention, l'étape de mesure de l'humidité produite par l'aliment pendant le réchauffage comprend les sous étapes suivantes :

- mesure de l'humidité de la cavité ;
- détermination d'une valeur minimale atteinte par la mesure d'humidité ; et
- calcul de l'humidité produite par l'aliment par différence entre la valeur de l'humidité mesurée et la valeur minimale déterminée.

[0021] Grâce à ce calcul de l'humidité produite par l'aliment par différence entre la valeur de l'humidité mesurée et une valeur minimale déterminée lors du procédé de réchauffage atteinte par l'humidité dans l'enceinte de cuisson, il est possible de s'affranchir de l'humidité résiduelle présente dans l'enceinte de cuisson avant le lancement du réchauffage d'une boisson.

[0022] Ainsi, la valeur d'humidité utilisée est directement représentative de l'humidité produite par l'aliment en cours de réchauffage. Ce calcul est en particulier avantageux lorsque deux réchauffages successifs d'aliment sont mis en oeuvre dans le four à micro-ondes. En effet, lors du réchauffage d'un aliment, la mise en marche de la ventilation du four à micro-ondes permet d'évacuer l'humidité émise lors d'un réchauffage précédent et toujours présente dans la cavité du four.

[0023] Ainsi, l'humidité mesurée en début d'un procédé de réchauffage diminue et ne correspond pas directement à la valeur réelle de l'humidité produite par l'aliment en cours de réchauffage.

[0024] Selon un second aspect de l'invention, elle concerne également un four à micro-ondes adapté à mettre en oeuvre le procédé de réchauffage conforme à l'invention, ce four à micro-ondes comprenant au moins un capteur d'humidité.

[0025] Ce four à micro-ondes présente des avantages et caractéristiques analogues à ceux décrits précédemment pour le procédé de réchauffage.

[0026] En particulier, le four à micro-ondes conforme à l'invention comprend une touche dite de réchauffage de boissons adaptée à commander la mise en oeuvre du procédé de réchauffage conforme à l'invention.

[0027] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0028] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective schématique d'un four à micro-ondes conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des courbes illustrant des enregistrements d'un signal de capteur adapté à mesurer une distance entre le capteur et un ou des contenants placé(s) sur un plateau tournant d'un four à micro-ondes conforme à l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique illustrant l'exploitation des enregistrements d'un signal des figures 2 et 3 ;
- la figure 5 est une courbe illustrant la mesure de l'humidité produite par un aliment chauffé dans un four à micro-ondes en fonction du temps ; et
- la figure 6 est une courbe illustrant le suivi de l'humidité produite par un aliment lors de la mise en oeuvre du procédé de réchauffage d'un aliment conforme à un mode de réalisation de l'invention.

[0029] On va décrire tout d'abord en référence à la figure 1 un four à micro-ondes adapté à mettre en oeuvre la présente invention.

[0030] On a illustré sur la figure 1 et on va décrire ci-après uniquement les éléments du four à micro-ondes nécessaires à la réalisation de la présente invention.

[0031] Bien entendu, ce four à micro-ondes comporte tous les éléments nécessaires au fonctionnement, et notamment un générateur de micro-ondes.

[0032] Le four 10 comprend de manière traditionnelle une cavité 11 formant enceinte de cuisson dans laquelle sont placés des aliments destinés à être réchauffés dans le four à micro-ondes.

[0033] Afin d'homogénéiser le chauffage par les ondes dans l'enceinte de cuisson 11, celle-ci comprend généralement un plateau tournant 12 monté en rotation sur la sole du four.

[0034] En façade du four, une porte 13 permet à l'utilisateur d'introduire les aliments dans la cavité 11 en vue de leur réchauffage. Un tableau de commande 14 disposé sur la façade permet en outre à l'utilisateur de programmer et régler différents paramètres de fonctionnement du four à micro-ondes.

[0035] Dans ce mode de réalisation de l'invention, le panneau de commande 14 comporte en particulier une touche de commande 15, appelée par exemple touche de réchauffage de boisson 15 adaptée à commander la mise en oeuvre d'un procédé de réchauffage spécifique qui va être décrit ultérieurement.

[0036] Pour la mise en oeuvre de ce procédé particulier de réchauffage de boissons, le four à micro-ondes comporte un capteur d'humidité 16.

[0037] Dans ce mode de réalisation, le capteur d'humidité 16 est placé dans la partie supérieure du four à micro-ondes 10, entre la paroi supérieure 11 a de la cavité 11 et une paroi supérieure 10a de la carrosserie du four 10.

[0038] Généralement, un four à micro-ondes comporte un système de ventilation (non représenté) adapté à extraire l'air et les buées de la cavité 11 du four afin d'éviter la condensation de la vapeur d'eau sur les parois de la cavité 11.

[0039] Dans ce mode de réalisation, le capteur d'humidité 16 est de préférence placé dans un espace formant conduit d'évacuation de l'air extrait de la cavité 11.

[0040] Ainsi, ce capteur d'humidité permet de mesurer l'humidité contenue dans l'air extrait de la cavité 11 lors du réchauffage d'un aliment.

[0041] Un capteur d'humidité peut être constitué par exemple d'une paire de thermistances identiques. Une des thermistances est placée dans un boîtier comprenant des petites ouvertures pour permettre le contact de la thermistance avec l'air ambiant.

[0042] La seconde thermistance est placée dans un boîtier étanche à l'air. La différence de réponse des deux thermistances permet de suivre l'évolution de l'humidité dans l'air provenant de la cavité 11.

[0043] Tout type de capteur d'humidité bien connu de l'homme du métier peut être utilisé ici.

[0044] Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, le four à micro-ondes comprend en outre un capteur de distance 17, 17'.

[0045] Dans cet exemple, le capteur 17, 17' est monté dans une paroi latérale 11 b de la cavité 11, à proximité de la sole de la cavité. En pratique, le capteur de distance 17, 17' est placé au-dessus du plateau tournant 12 pour mesurer la distance entre la paroi 11 b de la cavité 11 et un récipient placé sur le plateau tournant 12.

[0046] Ce capteur peut être un capteur à ultrasons ou un capteur à rayonnement infrarouge.

[0047] De préférence, ce capteur est de type à ultrasons qui permet de détecter tout type de récipients, y compris les récipients transparents qui sont moins bien détectés par un capteur infrarouge.

[0048] Ce capteur de distance a une direction de mesure dans un plan parallèle au plan du plateau tournant 12 sur lequel est placé l'aliment à réchauffer.

[0049] Dans tous les cas, le signal mesuré en sortie du capteur 17, 17' représente la distance séparant ce capteur d'un obstacle.

[0050] Par exemple, pour un capteur à ultrasons, le capteur comprend un émetteur 17 d'une onde de fréquence égale par exemple à 40 kHz et un récepteur 17' adapté à mesurer en réponse l'écho. La largeur de pulsation est proportionnelle à la distance séparant le capteur de l'obstacle sur lequel se réfléchit l'onde émise.

[0051] La mise en oeuvre de ce capteur de distance et l'analyse du signal émis par ce capteur sera décrit ultérieurement en référence aux figures 2 à 4.

[0052] Bien entendu, les capteurs 16, 17, 17' sont reliés à une carte de commande électronique du four à micro-ondes, permettant de commander le fonctionnement du four. Cette carte de commande électronique comporte de manière connue un microprocesseur permettant, à partir des signaux transmis par les capteurs 16, 17, 17' et d'un algorithme de traitement qui va être décrit ci-après, de contrôler le réchauffage d'un aliment dans le four à micro-ondes 10.

[0053] On va décrire à présent le procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson, qui peut être mis en oeuvre dans le four à micro-ondes décrit précédemment.

[0054] En pratique, la mise en route du procédé de réchauffage peut être réalisée par l'utilisateur, lorsque celui-ci a placé un aliment, et de préférence une boisson dans un contenant sur le plateau tournant 12 de la cavité 11, et a actionné le bouton de réchauffage de boisson 15.

[0055] Cette opération a pour conséquence de déclencher la mise en route du générateur de micro-ondes et la rotation du plateau tournant 12 adapté à supporter l'aliment à réchauffer.

[0056] Dans ce mode de réalisation du procédé de réchauffage d'une boisson, le générateur à micro-ondes est adapté à émettre à puissance constante, et généralement selon la puissance maximale, de l'ordre de 1000 W, émise par le générateur de micro-ondes.

[0057] De manière concomitante, le procédé de réchauffage conforme à ce mode de réalisation comprend une étape d'acquisition d'une valeur représentative du volume d'aliment à réchauffer.

[0058] Dans ce mode de réalisation, un mode d'acquisition automatique du volume d'aliment à réchauffer est mis en oeuvre.

[0059] On notera toutefois que la présente invention n'est pas limitée à un mode de réalisation dans lequel la déter-

EP 1 850 642 A1

mination du volume d'aliment à réchauffer est réalisée de manière automatique dès le début du procédé de réchauffage. Le volume d'aliment pourrait également être acquis grâce à une fonction disponible sur le tableau de commande 14, permettant à l'utilisateur d'indiquer le volume d'aliment à réchauffer en indiquant un contenant type, par exemple une tasse, deux tasses, un bol, une assiette ...

[0060] On va décrire en référence aux figures 2 à 4 l'étape d'acquisition d'une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer mise en oeuvre à partir du capteur de distance 17, 17'.

[0061] En pratique, le signal du capteur de distance 17, 17' est enregistré sur une période de temps prédéterminée au cours duquel il est analysé.

[0062] On a représenté sur la figure 2 l'enregistrement d'un signal d'un capteur ayant un angle de détection très faible, et sur la figure 3 l'enregistrement d'un signal d'un capteur ayant un angle de détection plus important, par exemple, de l'ordre de 45°.

[0063] De préférence, l'enregistrement et l'analyse du signal en sortie du capteur de distance 17, 17' sont réalisés sur une période de temps correspondant sensiblement à la période de rotation du plateau tournant 12 supportant l'aliment à réchauffer.

[0064] En pratique, on peut utiliser un capteur à ultrasons adapté à détecter la distance à un objet le plus proche dans un angle de 45°.

[0065] Le signal est enregistré à intervalles réguliers, par exemple toutes les secondes, pendant environ une période de rotation du plateau tournant, de l'ordre de 15 s.

[0066] L'analyse du signal enregistré tel que représenté sur les figures 2 ou 3, consiste à identifier le nombre de minima du signal et les valeurs maximales et minimales prises par le signal enregistré.

[0067] La connaissance de ces valeurs permet de déduire une valeur représentative d'un volume d'aliment à réchauffer.

[0068] En pratique, cette déduction est faite à partir d'un ensemble fini de classes de contenant.

[0069] Comme illustré à la figure 2, lorsque la boisson est placée dans un seul contenant, par exemple une tasse ou un bol, le signal enregistré ne présente que deux minima au cours d'une période de rotation d'un plateau tournant, alors que lorsque la boisson est placée dans deux contenants, par exemple deux tasses, le signal enregistré présente quatre minima.

[0070] De même, à la figure 3, le signal enregistré permet en fonction du nombre de minima et des valeurs maximales et minimales de la courbe de différencier le type de contenants et leur nombre.

[0071] On va décrire ci-dessous un exemple d'algorithme permettant de classer les contenants en différentes classes, en tenant compte à la fois de la dimension du contenant et du nombre de minima pris par le signal.

[0072] Comme illustré à la figure 4, dans un exemple particulier dans lequel un seul récipient est placé sur le plateau tournant 12, une distance minimale d séparant le capteur de distance 17, 17' du contenant C et une distance maximale d' séparant le capteur 17, 17' du contenant C après rotation d'un demi tour du plateau tournant 12 sont mesurées. Grâce à la connaissance de la dimension totale D de la cavité 11, il est possible de calculer une dimension X du contenant C en soustrayant de la dimension D de la cavité 11 la valeur de la plus courte distance d et de la plus grande distance d' mesurée :

$$X = D - d - d'$$

[0073] Dans le cas où un seul contenant C est utilisé, comme illustré à la figure 4, la dimension calculée X correspond sensiblement à la dimension du contenant. Dans le cas où plusieurs contenants sont disposés sur le plateau tournant 12, cette dimension X correspond à la dimension dans le plan de l'espace hors tout occupé par les contenants.

[0074] On donne ci-dessous à titre d'exemples non limitatifs un tableau permettant à partir de la dimension X ainsi calculée et du nombre de minima pris par le signal enregistré de déterminer le type de contenant placé dans la cavité 11 et ainsi de déterminer la classe V d'un volume d'aliments à chauffer.

Dimension (cm)	Nombre de minima	Type	Classe V
$0 \leq X < 7$		1 tasse	1 tasse
$7 \leq X < 9$	< 2	1 tasse	1 tasse
	≥ 2	2 tasses	2 tasses/1 bol
$9 \leq X \leq 13$		2 tasses/1 bol	2 tasses/1 bol
$13 < X \leq 15$	< 3	2 tasses/1 bol	2 tasses/1 bol

EP 1 850 642 A1

(suite)

Dimension (cm)	Nombre de minima	Type	Classe V
	≥ 3	3 tasses	3 tasses/2 bols
$15 < X \leq 17$		3 tasses/2 bols	3 tasses/2 bols
$17 < X \leq 32$	< 2	1 assiette	1 assiette
	≥ 2	2 bols	3 tasses/2 bols

[0075] Bien entendu, ces exemples de classification ne sont nullement limitatifs et dépendent en particulier de l'angle de détection du capteur.

[0076] En particulier si l'angle de détection était plus faible, on pourrait identifier dans des classes séparées deux tasses et un bol ou encore trois tasses et deux bols.

[0077] L'analyse du signal enregistré permet ainsi de déduire une valeur représentative d'un volume d'aliment choisi dans une classe finie prédéterminée.

[0078] Chaque classe de volume d'aliment correspond à un ensemble de type et/ou de volume de contenants d'aliment pour lequel le comportement lors du réchauffage est identique et peut être asservi de la même manière.

[0079] La Demanderesse a déterminé empiriquement quatre classes représentatives d'un volume de boisson à réchauffer.

[0080] Bien entendu, ce type de classification et le nombre de classes peuvent être différents.

[0081] Dans ce mode de réalisation, on distingue ainsi les classes V suivantes :

- V = 1 : une tasse
- V = 2 : deux tasses ou un bol
- V = 3 : trois tasses ou deux bols
- V = 4 : une assiette.

[0082] Ainsi, grâce à l'utilisation du capteur de distance 17, 17', il est possible de déterminer une classe V correspondant à un volume de boisson à réchauffer, dès le début du procédé de réchauffage de cette boisson.

[0083] On notera que plus l'angle de détection du capteur est fin, plus le nombre de classes V peut être augmenté.

[0084] Par ailleurs, le procédé de réchauffage d'un aliment comprend simultanément une étape de mesure de l'humidité produite par l'aliment pendant le réchauffage grâce au capteur d'humidité 16 décrit précédemment.

[0085] Cette étape de mesure de l'humidité est mise en oeuvre dès la mise en route du générateur de micro-ondes, après actionnement par l'utilisateur de la touche dite de réchauffage de boisson 15.

[0086] On a illustré à la figure 5 une courbe type représentant le profil de l'humidité présente dans l'air de la cavité du four à micro-ondes.

[0087] En pratique, la valeur $M(t)$ de l'humidité mesurée diminue au début du réchauffage d'un aliment jusqu'à un instant t_1 à laquelle la valeur de l'humidité $M(t_1)$ atteint un minimum.

[0088] Cette chute de l'humidité en début du processus de réchauffage correspond en réalité à l'évacuation de l'humidité présente dans la cavité due à une opération de réchauffage précédente.

[0089] Bien entendu, lorsque le four à micro-ondes n'a pas fonctionné pendant un certain temps, la valeur minimale de l'humidité mesurée peut correspondre à l'instant initial de telle sorte que $t_1 = 0$.

[0090] Afin de s'affranchir de cette chute de l'humidité en début du procédé de réchauffage, qui n'est pas représentative de l'humidité produite par l'aliment en cours de réchauffage, l'étape de mesure d'humidité comporte une étape de mesure de l'humidité $M(t)$ dans l'enceinte de cuisson, une étape de détermination de la valeur minimale $M(t_1)$ atteinte par la mesure d'humidité et une étape de calcul de l'humidité produite $H(t)$ par différence entre la valeur de l'humidité mesurée et la valeur minimale déterminée.

[0091] Ainsi, $H(t) = M(t) - M(t_1)$.

[0092] Le suivi de l'humidité produite $H(t)$ permet d'asservir le procédé de réchauffage de l'aliment.

[0093] Comme indiqué à la figure 6, le procédé de réchauffage de l'aliment comporte une étape de comparaison de l'humidité produite $H(t)$ à une valeur seuil d'humidité prédéterminée H_v .

[0094] Cette valeur seuil d'humidité prédéterminée H_v est dépendante de la valeur représentative du volume d'aliment.

[0095] Dans l'exemple de réalisation décrit précédemment, dans lequel quatre classes V de volume d'aliment ont été définies, le procédé de réchauffage d'un aliment est adapté à mettre en oeuvre quatre valeurs seuils d'humidité prédéterminées H_1 , H_2 , H_3 , H_4 .

[0096] Ainsi, comme illustré à la figure 6, lorsque l'humidité produite $H(t)$ est égale à la valeur seuil d'humidité prédéterminée H_v , le procédé de réchauffage d'un aliment est terminé et une commande d'arrêt du générateur de micro-

ondes est mise en oeuvre automatiquement.

[0097] De manière classique, un signal sonore peut être émis pour indiquer à l'utilisateur la fin du procédé de réchauffage d'un aliment.

[0098] Outre l'association à la valeur représentative du volume d'aliment V de la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv, il est également prévu d'associer une valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0099] Cette durée maximale de réchauffage permet d'éviter une surchauffe de l'aliment si l'humidité produite reste inférieure à la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv.

[0100] La minuterie peut avoir une fonction sécuritaire. Elle permet également de parer au cas où le volume à chauffer est très faible par rapport à la taille du contenant. En effet, la détection d'une classe V est réalisée en fonction du nombre et/ou de la taille du contenant et non du volume de boisson réellement introduit dans le contenant.

[0101] Ainsi, pour chaque classe V de volume d'aliment à réchauffer, une valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv et une valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv sont prises en compte lors du procédé de réchauffage pour arrêter le générateur de micro-ondes dès que l'humidité produite H(t) est égale à la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv ou dès que la durée écoulée t depuis la mise en route du générateur de micro-ondes est égale à la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0102] On a ainsi pour chaque classe V de volumes d'aliments à réchauffer, une valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv et une valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0103] Ainsi, si le volume d'aliments à réchauffer est faible, et ceci indépendamment de la taille ou du type de contenant, la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv sera atteinte avant la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0104] A contrario, si le volume d'aliments à réchauffer est important, la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv sera atteinte avant la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv.

[0105] Ainsi, l'utilisation de la minuterie permet de réchauffer des volumes de liquide nécessitant des durées de chauffage différentes bien que détectées dans la même classe de contenants.

[0106] Par exemple, lorsque qu'on utilise deux petites tasses, la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv est atteinte avant la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0107] A contrario, lorsqu'on utilise un bol, la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv est atteinte avant la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv.

[0108] Ainsi, le réchauffage du liquide contenu dans deux tasses et un bol, bien que ces contenants appartiennent à la même classe V de volumes, est réalisé avec des durées différentes parfaitement adaptées au volume de liquide à réchauffer.

[0109] Toutefois, si le bol contient un faible volume de liquide, la valeur seuil d'humidité prédéterminée Hv sera atteinte avant la valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée Tv.

[0110] L'utilisation de ces deux valeurs seuil est ainsi nécessaire dans les différentes conditions d'utilisation, c'est-à-dire avec un volume de liquide à réchauffer adapté à la taille du contenant, permettant de réchauffer à la bonne température des contenants différents appartenant à la même classe V de volumes, ou un volume de liquide faible dans le contenant.

[0111] Grâce à l'invention, le procédé de réchauffage permet d'obtenir une température adaptée à la consommation de différentes boissons chaudes, quels que soient le volume de boisson et le contenant utilisé.

[0112] Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées aux exemples de réalisation décrits ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention.

[0113] En particulier, la position et le type de capteurs d'humidité et de distance ne sont pas limités aux modes de réalisation décrits précédemment.

[0114] De même, la puissance émise par le générateur de micro-ondes n'est pas nécessairement constante.

Revendications

1. Procédé de réchauffage d'un aliment, et notamment d'une boisson dans un four à micro-ondes, **caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :**

- acquisition d'une valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer ;
- mise en route d'un générateur de micro-ondes ;
- mesure de l'humidité produite (H(t)) par l'aliment pendant le réchauffage ;
- comparaison de l'humidité produite (H(t)) à une valeur seuil d'humidité prédéterminée dépendante de ladite valeur représentative du volume d'aliment ; et
- arrêt du générateur de micro-ondes au moins lorsque ladite humidité produite (H(t)) est égale à ladite valeur seuil d'humidité prédéterminée (Hv).

2. Procédé de réchauffage conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite étape d'acquisition d'une valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer comprend les sous étapes suivantes :

- enregistrement d'un signal d'un capteur (17, 17') adapté à mesurer une distance entre ledit capteur (17, 17') et un obstacle, ledit capteur (17, 17') étant monté dans une paroi (11 b) de la cavité (11) du four à micro-ondes ;
- analyse dudit signal enregistré sur une période de temps prédéterminée ; et
- déduction d'une valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer choisie parmi un ensemble fini prédéterminé de valeurs.

3. Procédé de réchauffage conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit signal est enregistré sur une période de temps correspondant à la période de rotation d'un plateau tournant (12) disposé dans la cavité (11) et adapté à supporter l'aliment à réchauffer.

4. Procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'à** l'étape d'analyse, le nombre de minima du signal enregistré et les valeurs maximales et minimales du signal enregistré sont pris en compte pour déduire ladite valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer.

5. Procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite valeur (V) représentative d'un volume d'aliment à réchauffer est choisie parmi un ensemble comprenant au moins des valeurs représentatives d'une tasse, de deux tasses ou d'un bol, de deux bols ou trois tasses, et d'une assiette.

6. Procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'étape de mesure de l'humidité produite (H(t)) par l'aliment pendant le réchauffage comprend les sous étapes suivantes :

- mesure de l'humidité (H(t)) de la cavité (11) ;
- détermination d'une valeur minimale (H(t)) atteinte par la mesure d'humidité ; et
- calcul de l'humidité produite (H(t)) par l'aliment par différence entre la valeur de l'humidité mesurée (H(t)) et la valeur minimale déterminée (H(t)).

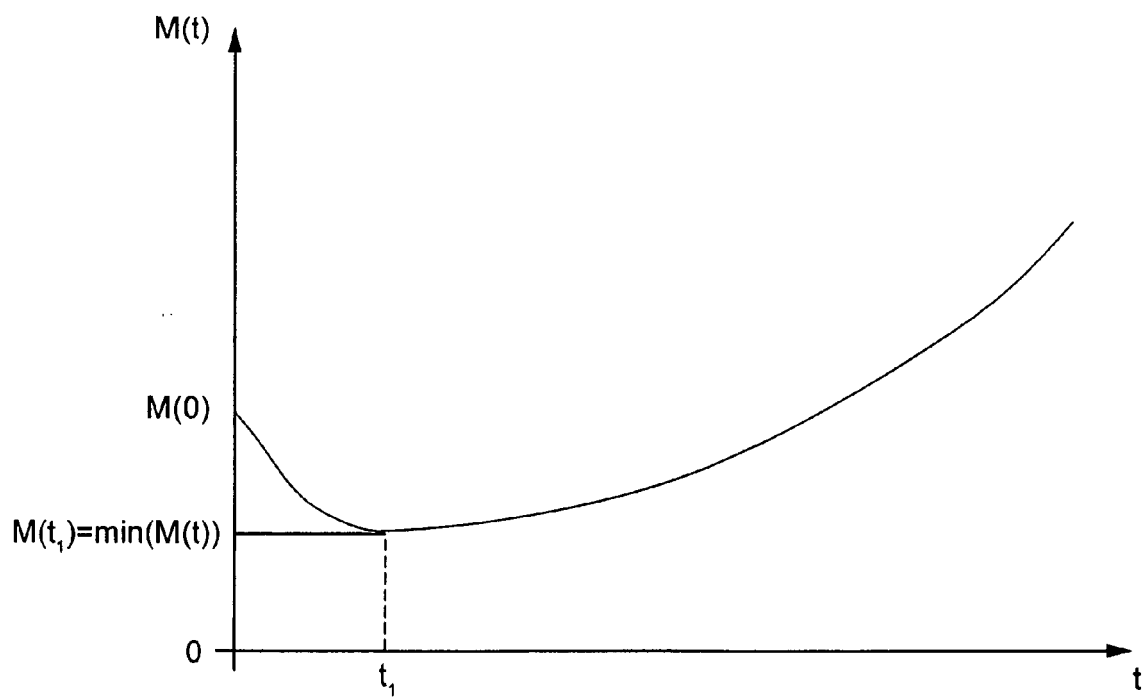
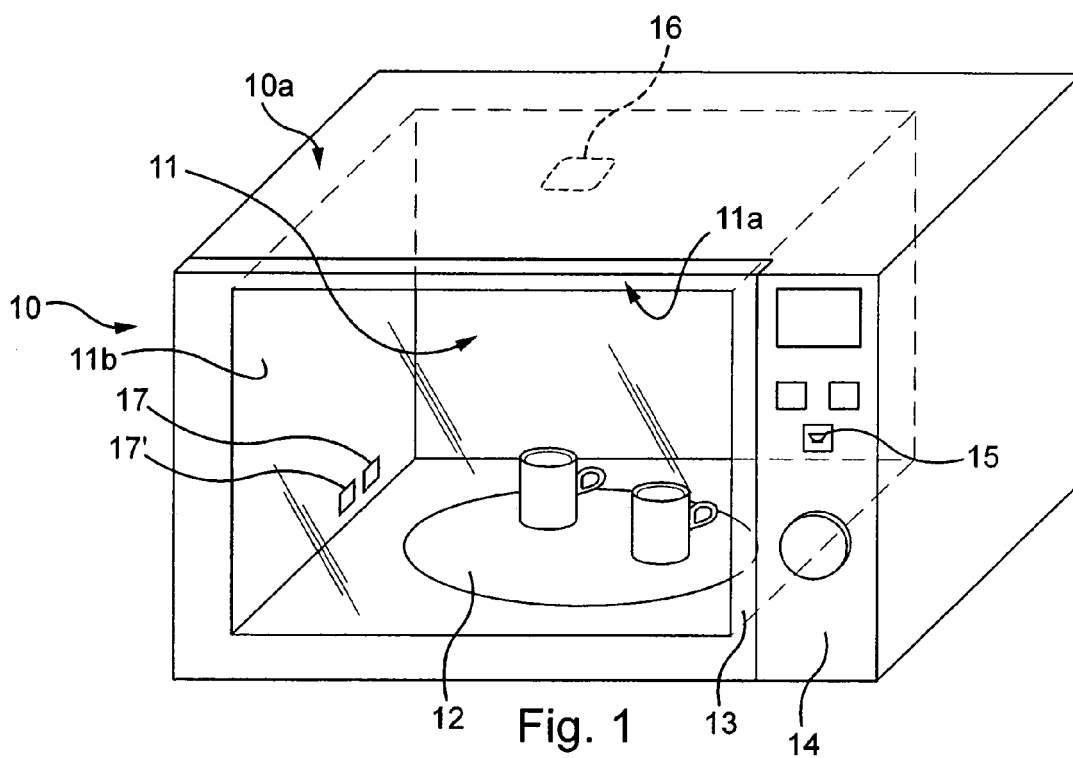
7. Procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- association à ladite valeur (V) représentative du volume d'aliment à réchauffer d'une valeur seuil d'humidité prédéterminée (Hv) et d'une valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée (Tv) ; et
- arrêt du générateur de micro-ondes dès que ladite humidité produite (H(t)) est égale à ladite valeur seuil d'humidité prédéterminée (Hv) ou dès que la durée écoulée (t) depuis la mise en route du générateur de micro-ondes est égale à ladite valeur seuil de durée de réchauffage prédéterminée (Tv).

8. Four à micro-ondes comprenant au moins un capteur d'humidité (16) et un microprocesseur, **caractérisé en ce qu'il** comprend un algorithme de traitement adapté à mettre en oeuvre le procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 1 à 7.

9. Four à micro-ondes conforme à la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un capteur de distance (17, 17'), du type capteur à ultrasons ou capteur à rayonnement infrarouge, disposé dans une paroi (11 b) de la cavité (11) et ayant une direction de mesure dans un plan parallèle au plan d'un plateau tournant (12) disposé dans la cavité (11) et adapté à supporter l'aliment à réchauffer.

10. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend une touche dite de réchauffage de boisson (15) adaptée à commander la mise en oeuvre dudit procédé de réchauffage conforme à l'une des revendications 1 à 7.



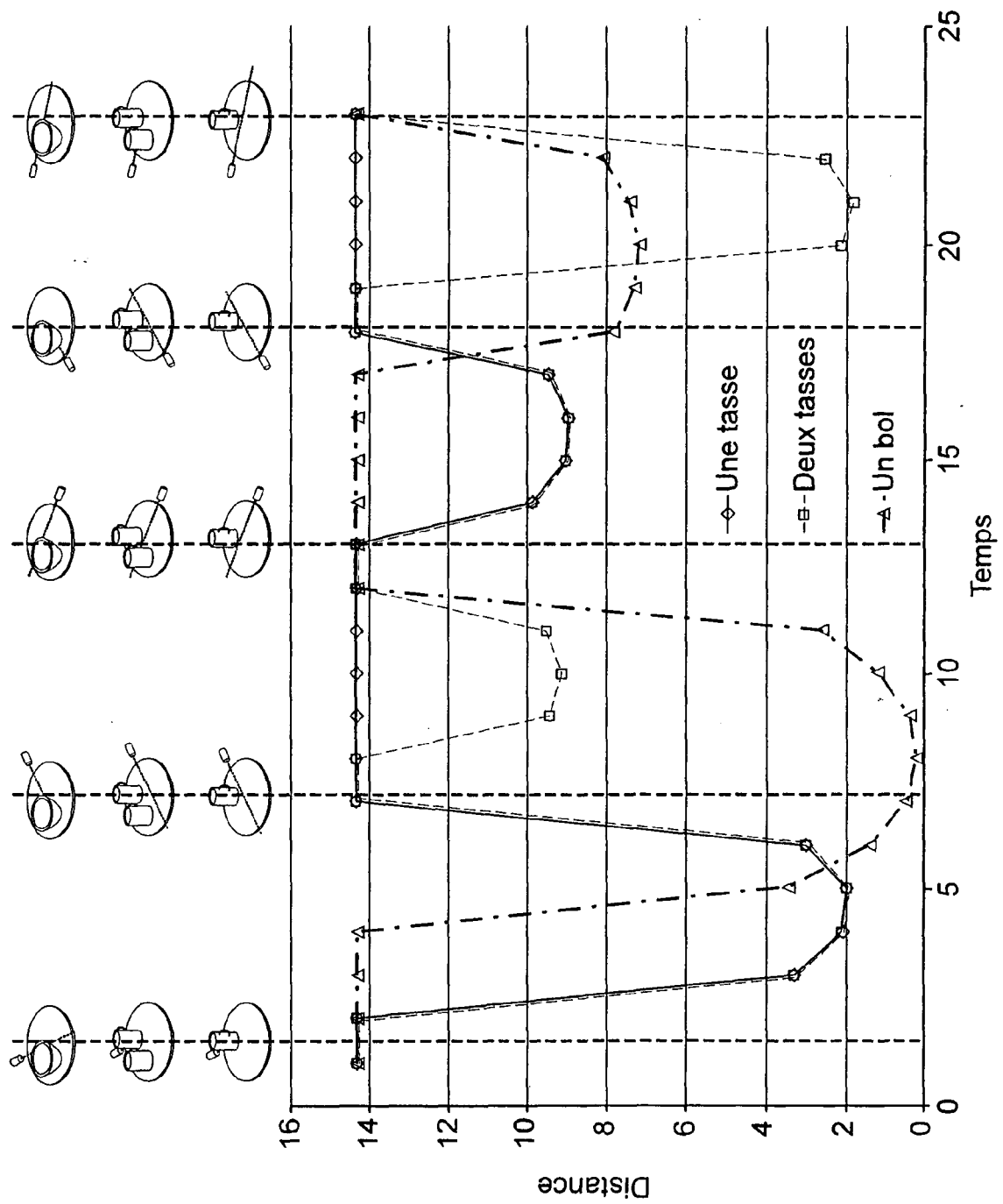


Fig. 2

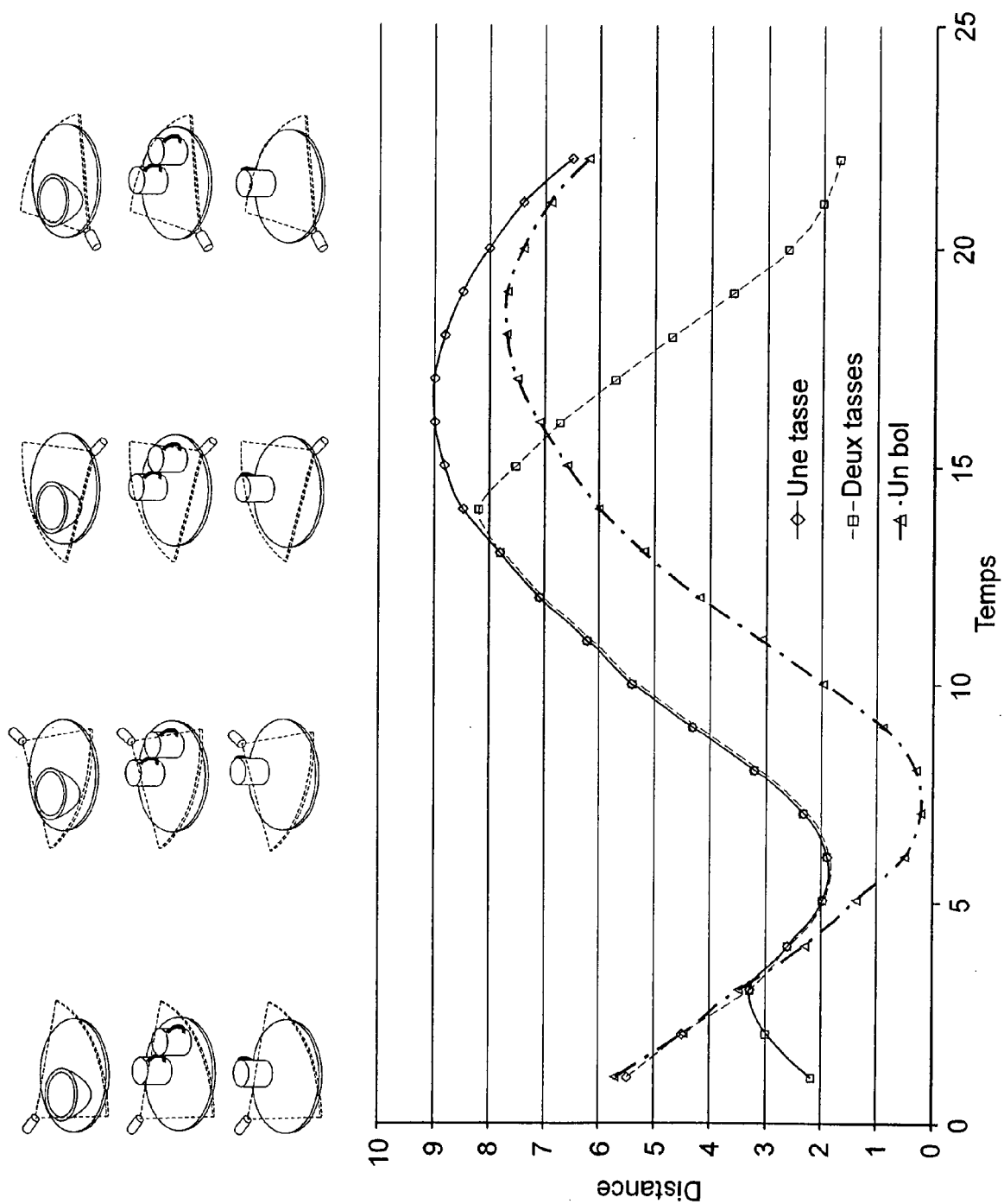


Fig. 3

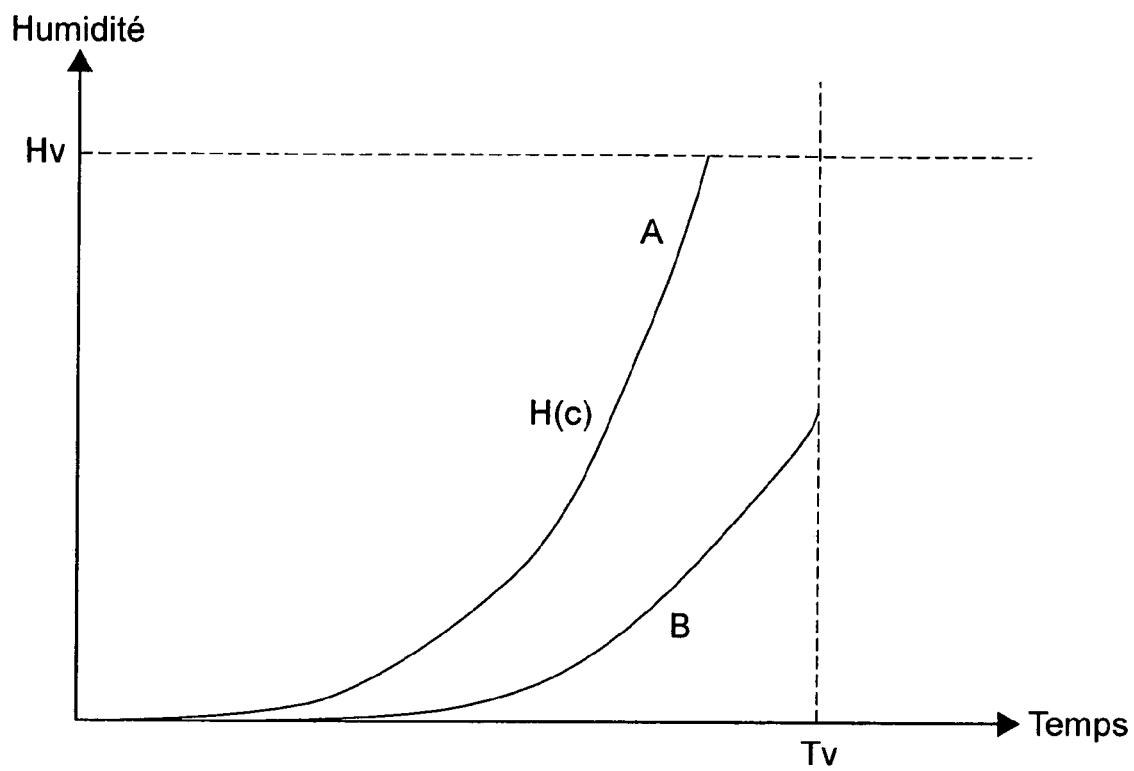


Fig. 6

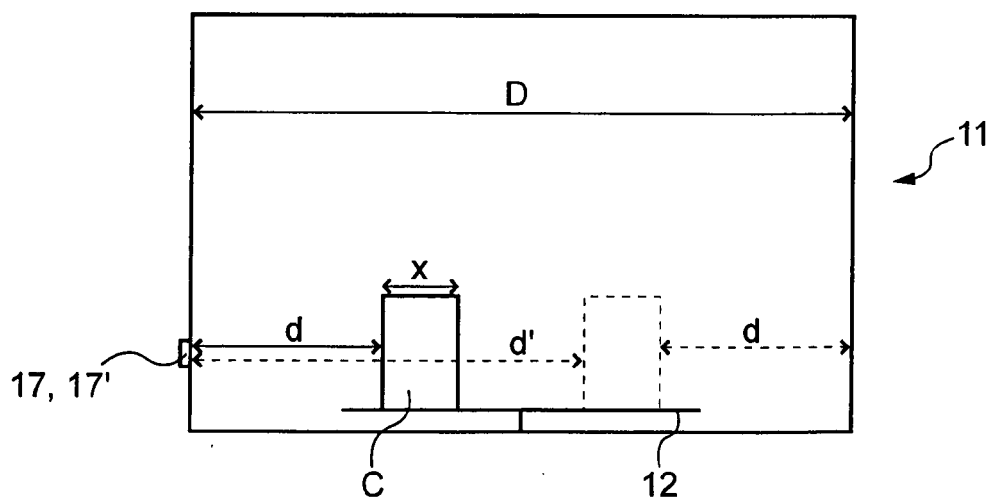


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 29 0508

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 264 935 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 27 avril 1988 (1988-04-27)	8	INV. H05B6/80
Y	* figures 1,4 *	1-7,9,10	
Y	----- US 5 155 339 A (AN SEONG WAN [KR]) 13 octobre 1992 (1992-10-13) * figures 1,2 *	1,6,7	
Y	----- US 4 868 357 A (SERIKAWA MITSUHIKO [JP] ET AL) 19 septembre 1989 (1989-09-19) * figures 1,3,4a,10a,10b *	1-4,9	
Y	----- EP 0 146 406 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 26 juin 1985 (1985-06-26) * figures 2,3,5 *	1,5,10	
A	----- FR 2 312 067 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 17 décembre 1976 (1976-12-17) * le document en entier *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 juin 2007	Examineur Tasiaux, Baudouin
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 29 0508

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-06-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0264935	A2	27-04-1988	AU 591353 B2	30-11-1989
			AU 8002187 A	02-06-1988
			CA 1283461 C	23-04-1991
			DE 3778480 D1	27-05-1992
			KR 900008543 B1	24-11-1990
			US 4831239 A	16-05-1989

US 5155339	A	13-10-1992	JP 2504878 B2	05-06-1996
			JP 7313075 A	05-12-1995

US 4868357	A	19-09-1989	AUCUN	

EP 0146406	A2	26-06-1985	AU 554288 B2	14-08-1986
			AU 3687684 A	04-07-1985
			CA 1224539 A1	21-07-1987
			DE 3477124 D1	13-04-1989
			JP 1060914 B	26-12-1989
			JP 1574211 C	20-08-1990
			JP 60131793 A	13-07-1985
			US 4590350 A	20-05-1986

FR 2312067	A1	17-12-1976	AU 1407776 A	06-10-1977
			CA 1067965 A1	11-12-1979
			DE 2622308 A1	02-12-1976
			GB 1545918 A	16-05-1979
			SE 409937 B	10-09-1979
			SE 7605625 A	21-11-1976
			US RE31094 E	30-11-1982
			US 4097707 A	27-06-1978

EPO FORM P0480

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