

(19)



(11)

EP 1 850 641 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
31.03.2010 Bulletin 2010/13

(51) Int Cl.:
H05B 6/68 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290507.8**

(22) Date de dépôt: **24.04.2007**

(54) **Procédé de chauffage d'une boisson et four à micro-ondes adapté a mettre en oeuvre le procédé**

Verfahren zum Erhitzen eines Getränks und Mikrowellenherd, der zur Umsetzung dieses Verfahrens eingerichtet ist

Beverage heating method and microwave oven capable of implementing the method

(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**

- **Perrin, Emmanuel**
85600 St Georges de Montaigu (FR)
- **Simon, Christophe**
85670 La Chapelle Palluau (FR)

(30) Priorité: **27.04.2006 FR 0603799**

(74) Mandataire: **Santarelli**
14 Avenue de la Grande Armée
B.P. 237
75822 Paris Cedex 17 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(73) Titulaire: **FAGORBRANDT SAS**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 166 997 EP-A1- 0 526 297
EP-A2- 0 289 000 EP-A2- 0 701 387
JP-A- 59 115 918

(72) Inventeurs:

- **Gatto, Vincent**
85320 La Bretonniere-la-Claye (FR)

EP 1 850 641 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de chauffage d'une boisson dans une cavité d'un four à micro-ondes.

[0002] Elle concerne également un four à micro-ondes adapté à mettre en oeuvre ce procédé.

[0003] De manière générale, la présente invention concerne le domaine de réchauffage de liquide 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.

[0007] 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 et qui requiert de la part de celui-ci un certain nombre d'opérations (par exemple, l'indication de la quantité de boisson à réchauffer), ou indépendante de la quantité de boisson (durée moyenne pour un ensemble de cas) et impliquant une forte variabilité de la température du liquide.

[0008] Le document EP 0 701 387 décrit une méthode de cuisson ou de réchauffage d'un aliment en fonction de mesures d'humidité. Un réseau de neurones estime le temps de cuisson ou de réchauffement en fonction d'une trajectoire dans le temps de ces mesures d'humidité.

[0009] La présente invention propose un procédé de chauffage de boisson permettant de chauffer de façon optimale une boisson sans avoir à introduire une information sur le volume de la boisson à chauffer.

[0010] A cet effet, la présente invention vise un procédé de chauffage d'une boisson dans une cavité d'un four à micro-ondes, comprenant les étapes suivantes :

- mise en route d'un générateur de micro-ondes à une puissance prédéfinie ;
- mesure de l'humidité absolue dans la cavité du four à micro-ondes.

[0011] Il comprend en outre les étapes suivantes :

- comparaison d'une variation d'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à une période de temps (dt) à des variations préenregistrées d'humidité absolue associées respectivement à des périodes de temps préenregistrées ;
- identification parmi un ensemble de courbes d'évolution préenregistrées dans le temps d'une humidité absolue d'une courbe d'évolution lorsque la variation de l'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à

une période de temps (dt) correspond à la variation d'humidité absolue associée à la période de temps de la courbe d'évolution ; et

- arrêt du générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée (ΔH) atteint une valeur limite associée à la courbe d'évolution identifiée et correspondant à une température préfixée atteinte par la boisson.

[0012] Ainsi, le procédé de chauffage permet de détecter un instant de coupure optimal du générateur de micro-ondes, correspondant à une température prédéterminée de la boisson, par le suivi d'une mesure d'humidité absolue dans la cavité du four, en comparant des couples de variation d'humidité absolue et de durée associée.

[0013] Par conséquent, il est possible de s'affranchir de problèmes de similitude des différentes courbes d'évolution, notamment en début de chauffage.

[0014] La Demanderesse a en effet constaté que l'évolution de l'humidité absolue dans la cavité du four répond à une courbe d'évolution particulière, dépendant d'un certain nombre de paramètres liés à la boisson, au volume de boisson et au contenant (forme, volume, puissance absorbée) et que la température optimale de consommation de la boisson est toujours atteinte pour une même valeur limite associée à cette courbe d'évolution de l'humidité absolue.

[0015] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, à l'étape de comparaison, les périodes de temps préenregistrées correspondent à une augmentation de température de la boisson de 65°C à 75°C environ, et à l'étape d'identification, la période de temps de la courbe d'évolution identifiée correspond à une augmentation de température de 65°C à 75°C environ.

[0016] En effet, en comparant la variation d'humidité lors de l'augmentation de la température de la boisson de 65°C à 75°C, on utilise une plage d'évolution de l'humidité dans laquelle la discrimination des différentes courbes d'évolution est beaucoup plus facile à réaliser.

[0017] La comparaison de l'humidité absolue mesurée avec des valeurs préenregistrées d'humidité absolue est ainsi réalisée pendant le chauffage de la boisson, sur une période où l'humidité absolue varie fortement, permettant ainsi au mieux d'identifier parmi un ensemble de modèles préenregistrés d'évolution, celui correspondant à l'évolution de l'humidité absolue mesurée.

[0018] De préférence, après l'étape d'identification d'une courbe d'évolution, le procédé de chauffage comprend une étape de validation de ladite courbe d'évolution identifiée par comparaison des valeurs d'humidité absolue mesurées avec les valeurs préenregistrées de l'humidité absolue de ladite courbe d'évolution identifiée.

[0019] Ce second critère permet de vérifier que la courbe d'évolution identifiée correspond bien à la meilleure courbe d'évolution parmi l'ensemble de courbes d'évolution préenregistrées, c'est-à-dire la courbe d'évolution présentant le moins d'écart avec la mesure réalisée de-

puis le début de la période de détection.

[0020] De manière avantageuse, et dans un but de sécurité, si à l'étape d'identification, aucune courbe d'évolution n'est identifiée et/ou si à l'étape de validation, aucune courbe d'évolution identifiée n'est validée, le procédé de chauffage comprend une étape d'arrêt du générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée est supérieure ou égale à une valeur seuil de sécurité.

[0021] De préférence, cette valeur seuil de sécurité correspond à la valeur maximale des valeurs limites associées aux courbes d'évolution préenregistrées.

[0022] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, après l'étape d'identification d'une courbe d'évolution, le procédé de chauffage comprend les étapes suivantes :

- détection de ladite valeur limite d'humidité absolue associée à ladite courbe d'évolution identifiée ;
- calcul d'une durée restante de chauffage à partir de ladite courbe d'évolution identifiée, de ladite valeur limite associée et d'une valeur courante de l'humidité absolue mesurée ; et
- affichage de ladite durée restante calculée,

[0023] Le procédé de chauffage permet ainsi d'indiquer à l'utilisateur un temps restant pour obtenir le chauffage de la boisson à une température de consommation.

[0024] Contrairement à des procédés de réchauffage connus dans lequel le réchauffage est géré à partir d'une durée prédéterminée de réchauffage, la durée restante est ici affichée à titre indicatif pour l'utilisateur, la détermination de la fin du processus de chauffage de la boisson étant réalisée directement par comparaison de la valeur de l'humidité absolue mesurée et d'une valeur limite détectée en association avec la courbe d'évolution identifiée.

[0025] Selon une caractéristique de l'invention, la valeur limite de l'humidité absolue correspond à une température préfixée de la boisson sensiblement égale à 75° C, correspondant ainsi à une température idéale de consommation d'une boisson chaude.

[0026] En pratique, les courbes préenregistrées d'évolution de l'humidité absolue sont prédéfinies en fonction de paramètres choisis parmi la masse de la boisson, la puissance absorbée par la boisson, la surface apparente de la boisson dans un contenant et la distance séparant la surface de la boisson et un bord du contenant.

[0027] Différentes courbes préenregistrées d'évolution permettent ainsi de tenir compte des différentes possibilités de réchauffage de boisson dans des contenants variés, allant d'une petite tasse à plusieurs bols, et dont le volume peut être compris entre 60 et 1000 ml.

[0028] Grâce à l'enregistrement des courbes d'évolution prédéfinies, le procédé de chauffage permet de chauffer automatiquement une boisson ou un liquide jusqu'à une température optimale de consommation, sans que l'utilisateur n'ait à saisir d'informations sur le type ou

le nombre de contenants et le volume à chauffer.

[0029] Selon un second aspect de l'intention, elle concerne un four à micro-ondes comprenant une cavité, un générateur de micro-ondes, un capteur d'humidité absolue adapté à mesurer l'humidité absolue présente dans la cavité du four à micro-ondes, et un microprocesseur.

[0030] Le microprocesseur comprend un algorithme de traitement adapté à mettre en route un générateur de micro-ondes à une puissance prédéfinie ; à comparer l'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à une période de temps (dt) à des variations préenregistrées d'humidité absolue associées respectivement à des périodes de temps préenregistrées ; à identifier parmi un ensemble de courbes d'évolution préenregistrées dans le temps d'une humidité absolue une courbe d'évolution lorsque la variation de l'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à une période de temps (dt) correspond à la variation d'humidité absolue associée à la période de temps de la courbe d'évolution ; et à arrêter le générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée (ΔH) atteint une valeur limite associée à la courbe d'évolution identifiée et correspondant à une température préfixée atteinte par la boisson.

[0031] Ce four à micro-ondes présente des caractéristiques et avantages analogues à ceux décrits précédemment en relation avec le procédé de chauffage.

[0032] En pratique, ce four à micro-ondes comprend un bouton de commande de réchauffage d'une boisson, permettant d'obtenir le départ du procédé de réchauffage par actionnement d'une touche unique par un utilisateur.

[0033] En pratique, le four à micro-ondes comprend en particulier au moins une mémoire non volatile adaptée à mémoriser des courbes d'évolution dans le temps de l'humidité absolue.

[0034] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après,

[0035] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non imitatifs :

- la figure 1 est un schéma simplifié d'un four à micro-ondes selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est un schéma montrant différents paramètres utilisés lors de la prédétermination des courbes d'évolution mises en oeuvre dans le procédé de chauffage conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- les courbes 3A et 3B sont des schémas selon deux échelles différentes illustrant différentes courbes d'évolution de l'humidité absolue dans le temps ; et
- les figures 4 et 5 illustrent une étape d'identification d'une courbe d'évolution théorique selon différents cas d'application du procédé de chauffage conforme à l'invention.

[0036] 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.

[0037] 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 et à la mise en oeuvre de la présente invention.

[0038] Bien entendu, ce four à micro-ondes comporte tous les éléments nécessaires au fonctionnement, et notamment un générateur de micro-ondes.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] Dans ce mode de réalisation de l'invention, le panneau de commande 14 comporte en particulier une touche de commande 15, appelée bouton de commande de réchauffage d'une boisson 15 et adaptée à commander la mise en oeuvre du procédé de réchauffage spécifique qui va être décrit ultérieurement.

[0043] Pour la mise en oeuvre de ce procédé particulier de réchauffage de boissons, le four à micro-ondes comporte un capteur d'humidité 16.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] Ce capteur d'humidité permet ainsi de mesurer l'humidité absolue présente dans la cavité du four à micro-onde, au travers de l'air extrait de la cavité 11 lors du réchauffage d'un aliment, cet air circulant en contact avec le capteur d'humidité 16.

[0048] En pratique, le 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 entourant le capteur 16.

[0049] 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.

[0050] On notera que l'humidité absolue mesurée re-

présente en réalité l'écart entre l'humidité absolue dans la cavité et celle de l'air extérieur.

[0051] En pratique, on mesure la différence de tension ΔV aux bornes du capteur 16 qui est directement représentative de l'humidité absolue mesurée ΔH .

[0052] Généralement, avant la mise en marche du four à micro-ondes, l'humidité absolue mesurée par le capteur est nulle dès lors que l'air dans la cavité du four est identique à l'air ambiant.

[0053] Bien entendu, tout type de capteur d'humidité bien connu de l'homme du métier pourrait être utilisé ici.

[0054] Ce capteur d'humidité absolue 16 est relié à une carte de commande électronique 18 du four à micro-ondes, permettant de commander le fonctionnement du four, et en particulier la mise en route et l'arrêt du générateur de micro-ondes.

[0055] Cette carte électronique 18 comporte de manière connue un microprocesseur permettant à partir des signaux transmis par le capteur d'humidité 16 et d'un algorithme de traitement spécifique qui va être décrit ci-après, de contrôler le réchauffage d'un aliment dans le four à micro-ondes 10.

[0056] En particulier, pour permettre la mise en oeuvre du procédé de chauffage d'une boisson décrit ci-après, la carte électronique de commande comporte également une mémoire non volatile adaptée à mémoriser des courbes d'évolution dans le temps de l'humidité absolue.

[0057] En effet, dans son principe, le procédé de chauffage conforme à l'invention permet à partir de la mesure de l'humidité absolue dans la cavité lors du réchauffage d'une boisson, et en particulier de sa variation dans le temps, d'identifier une courbe d'évolution d'humidité absolue parmi un ensemble de courbes d'évolution d'humidité absolue préenregistrées et correspondant à un certain nombre de cas de réchauffage de boissons.

[0058] La Demanderesse a constaté que l'évolution de l'humidité absolue dans la cavité lors du réchauffage d'une boisson placée dans un contenant dépendait d'un certain nombre de paramètres, et en particulier de la masse M de la boisson, de la puissance absorbée P^* par la boisson, de la surface apparente s de la boisson dans un contenant et de la distance l séparant la surface de la boisson et un bord du contenant.

[0059] Ces différents paramètres illustrés à la figure 2 sont autant de variables qui modifient le comportement de la boisson lors de son réchauffage, et en particulier l'évolution de l'humidité absolue dans la cavité. En effet, l'évaporation du liquide dans la cavité lors du chauffage de la boisson dépend de ces différents paramètres.

[0060] Des courbes d'évolution de l'humidité absolue peuvent ainsi être prédéfinies en fonction de la variation de ces différents paramètres.

[0061] Une méthode pour prédéfinir ces courbes d'évolution de l'humidité absolue consiste à réaliser expérimentalement différentes mesures de l'évolution de l'humidité absolue dans la cavité pour différents cas spécifiques de boisson à réchauffer.

[0062] En particulier, le type et le nombre de contenants peuvent être variables.

[0063] Ainsi, le type de contenant peut être choisi parmi une petite tasse, une grande tasse, un mug, des bols de différent type.

[0064] Le nombre de contenant peut également être variable et compris entre 1 et 4.

[0065] Indépendamment du volume utile de chaque contenant et du nombre de contenants utilisés, la masse M de la boisson à réchauffer peut varier par exemple entre 60 ml et 1000 ml.

[0066] La surface apparente s de la boisson varie également suivant la quantité de boisson introduite dans un type de contenant, et la forme de celui-ci. Cette surface apparente s varie généralement entre $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ et $15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$.

[0067] De même, la distance l séparant la surface de la boisson et le bord du contenant varie en fonction du volume de boisson introduite dans un contenant particulier. Cette distance l peut être comprise typiquement entre 0 mm et 100 mm.

[0068] Enfin, selon le type de boisson et de contenant, la puissance absorbée par la boisson varie.

[0069] Les courbes d'évolution d'humidité peuvent ainsi être déterminées expérimentalement en faisant varier ces différents paramètres et en observant la température du liquide chauffé afin d'obtenir des courbes d'évolution de l'humidité dans le temps lors du chauffage d'une boisson entre sensiblement 20°C et environ 75°C. Lors de ces mesures expérimentales, chaque contenant est placé dans la cavité 11 d'un four expérimental, semblable à celui décrit précédemment en référence à la figure 1, et le générateur de micro-ondes est mis en fonctionnement à une puissance prédéfinie.

[0070] Les figures 3A et 3B illustrent ainsi l'évolution de l'humidité absolue pour différents contenants et différentes charges, la boisson ayant une température initiale de l'ordre de 20°C.

[0071] En pratique, ces courbes d'évolution de l'humidité absolue correspondent à l'écart de tension ΔV mesurée en sortie du capteur d'humidité 16 et à son évolution dans le temps.

[0072] Comme illustré à la figure 3A, des courbes d'évolution d'humidité ont été prédéfinies pour des contenants de petites dimensions et de petites quantités de boisson à réchauffer.

[0073] En particulier, quatre courbes d'évolution d'humidité absolue sont représentées :

- courbe "rond blanc" : petite tasse contenant 60 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 90^\circ\text{C}$.
- courbe "rond noir" : grande tasse contenant 60 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 76^\circ\text{C}$.
- courbe "carré blanc" : petite tasse contenant 120 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 76^\circ\text{C}$.
- courbe "triangle noir" : deux petites tasses contenant chacune 60 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 78^\circ\text{C}$.

[0074] De manière analogue, la figure 3B illustre l'évolution de l'humidité absolue pour des contenants de plus grandes dimensions, pour lesquels l'évolution de l'humidité dans le temps est plus lente.

[0075] En particulier, on a illustré sur cette figure sept courbes d'évolution d'humidité correspondant aux cas particuliers suivants :

- courbe "carré blanc" : deux petites tasses contenant chacune 60 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 78^\circ\text{C}$.
- courbe "triangle noir" : grande tasse contenant 240 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 76^\circ\text{C}$.
- courbe "rond blanc" : deux mugs contenant chacun 120 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 78^\circ\text{C}$.
- courbe "losange blanc" : quatre petites tasses contenant chacune 120 ml d'eau chauffée à une température finale T_f comprise entre 70°C et 76°C .
- courbe "carré noir" : un bol contenant 480 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 72^\circ\text{C}$.
- courbe "triangle blanc" : un bol (d'un type différent que ci-dessus) contenant 480 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 74^\circ\text{C}$.
- courbe "flèche blanche" : deux mugs contenant chacun 240 ml d'eau chauffée à une température finale $T_f = 76^\circ\text{C}$.

[0076] Ces courbes d'évolution prédéfinies pour différentes catégories pourraient également être calculées en modélisant les échanges de vapeur d'eau dans la cavité entre l'eau entrant ou sortant de la cavité et la vapeur d'eau générée par la charge.

[0077] Dans un tel cas, les différentes valeurs des courbes d'évolution d'humidité pourraient être précalculées en utilisant un modèle de calcul.

[0078] On notera par ailleurs que les paramètres propres au four à micro-ondes (volume de la cavité, débit d'air entrant et sortant de la cavité) interviennent dans l'évolution de l'humidité mesurée de telle sorte que les courbes d'évolution d'humidité sont prédéfinies pour un four à micro-ondes de caractéristiques prédéterminées.

[0079] Ainsi, pour chaque type de four à micro-ondes, des courbes d'évolution d'humidité doivent être prédéfinies et préenregistrées.

[0080] On va à présent décrire en référence aux figures 4 et 5 un procédé de chauffage d'une boisson dans la cavité du four à micro-ondes 10 mettant en oeuvre en particulier l'ensemble de courbes d'évolution préenregistrées de l'humidité absolue dans le temps tel que décrit précédemment en référence aux figures 3A et 3B.

[0081] En pratique, l'utilisateur introduit dans la cavité 11 du four à micro-ondes 10 une boisson quelconque contenue dans un ou plusieurs contenants.

[0082] L'utilisateur appuie ensuite sur le bouton de commande 15 de réchauffage d'une boisson. Cette action permet par l'acquisition d'une commande de ré-

chauffage d'une boisson ainsi transmise à la carte électronique de commande ou au microprocesseur d'initialiser le procédé de chauffage de la boisson et en particulier de déclencher la mise en route du générateur de micro-ondes.

[0083] De préférence, pour le réchauffage d'une boisson, le générateur de micro-ondes a une puissance prédéfinie, correspondant à la puissance utilisée lors de la définition de l'ensemble des courbes d'évolution préenregistrées.

[0084] En pratique, cette puissance prédéfinie correspond à la puissance maximale de fonctionnement du générateur intégré dans le four à micro-ondes 10 adapté à mettre en oeuvre le procédé de chauffage d'une boisson conforme à l'invention.

[0085] A titre d'exemples non limitatifs, la puissance maximale du générateur de micro-ondes peut être égale à 1 000 W.

[0086] Simultanément, le capteur d'humidité est adapté à mesurer l'humidité absolue dans la cavité du four à micro-ondes, par l'intermédiaire de l'air extrait de la cavité 11.

[0087] La valeur en sortie de ce capteur, c'est-à-dire la différence de tension mesurée entre les deux thermistances, est adressée et mémorisée au niveau du microprocesseur de la carte de commande électronique 18.

[0088] Une étape de comparaison de l'humidité absolue mesurée à des valeurs préenregistrées d'humidité absolue est alors mise en oeuvre.

[0089] Grâce à la comparaison des valeurs d'humidité absolue mesurées aux valeurs d'humidité préenregistrées, il est possible d'identifier parmi l'ensemble de courbes préenregistrées, une courbe d'évolution spécifique qui correspond à l'évolution de l'humidité absolue mesurée pendant la période de détection.

[0090] Dès lors qu'une courbe d'évolution est identifiée, en suivant l'évolution de l'humidité absolue mesurée, il est possible d'arrêter le générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée atteint une valeur limite associée à la courbe d'évolution identifiée qui correspond à une température préfixée atteinte par la boisson.

[0091] En pratique, cette valeur limite correspond à une température préfixée de la boisson sensiblement égale à 75°C, qui correspond à une température idéale de consommation pour la plupart des boissons.

[0092] On notera toutefois que la simple comparaison de l'humidité absolue mesurée ΔH avec les valeurs des courbes préenregistrées peut présenter un risque de similitude sur les premiers instants entre des cas très différents de telle sorte que l'arrêt du générateur de micro-ondes pourrait être décalé et ne pas correspondre à une température de liquide chauffé à 75°C.

[0093] Aussi, afin d'améliorer la discrimination des différentes courbes d'évolution préenregistrées, à partir des valeurs d'humidité absolue mesurées ΔH , à l'étape de comparaison, on utilise la variation de l'humidité absolue mesurée d (ΔH) associée à une période de temps

dt et on compare ce couple de valeurs (d (ΔH), dt) à des variations préenregistrées d'humidité absolue associées respectivement à des périodes de temps préenregistrées qui correspondent à une augmentation de température de la boisson de 65°C à 75°C environ.

[0094] On a illustré ainsi sur la figure 4 pour deux courbes préenregistrées d'évolution d'humidité absolue dans le temps (courbe "carré blanc" et courbe "triangle blanc") les couples de variation d'humidité d (ΔH) et de période de temps dt^{75-65} correspondant à une augmentation de la température de la boisson de 65°C à 75°C.

[0095] On a ainsi en mémoire pour chaque courbe d'évolution d'humidité absolue préenregistrée, la variation de l'humidité d (ΔH) entre 65°C et 75°C et la durée dt^{75-65} pour que la boisson passe d'une température de 65°C à 75°C.

[0096] En comparant la variation d'humidité absolue mesurée associée à une période de temps à ces couples de valeurs préenregistrées, il est possible d'identifier la courbe d'évolution pour laquelle les couples de variation d'humidité d (ΔH) et de durée dt^{75-65} sont identiques.

[0097] On notera que l'utilisation de couples de deux valeurs permet d'obtenir une meilleure discrimination des courbes que par exemple en utilisant un rapport du type d (ΔH) / dt^{75-65} .

[0098] Par ailleurs, le choix de la plage de températures comprise entre 65°C et 75°C permet d'éliminer les problèmes de similitudes des courbes.

[0099] Afin de consolider l'identification de la courbe de variation d'humidité absolue, le procédé de chauffage comprend en outre une étape de validation de cette courbe d'évolution identifiée par comparaison des valeurs d'humidité absolue mesurées ΔH avec les valeurs préenregistrées de l'humidité absolue de la courbe d'évolution identifiée.

[0100] Ce deuxième critère permet de valider le choix de la courbe d'évolution identifiée parmi l'ensemble des courbes préenregistrées.

[0101] Ainsi, dès que la courbe d'évolution de l'humidité absolue est identifiée et validée, le générateur de micro-ondes est arrêté dès lors que l'humidité absolue mesurée correspond à la valeur limite prévue et correspondant à une température de 75°C atteinte par la boisson à réchauffer.

[0102] Un signal sonore ou visuel peut éventuellement indiquer à l'utilisateur la fin du processus de réchauffage.

[0103] En pratique, comme illustré à la figure 5, lorsqu'une courbe d'évolution est identifiée par comparaison des couples de variation d'humidité absolue et de durée, on modifie l'origine dans le temps de la courbe de valeurs d'humidité absolue mesurées de telle sorte que l'instant initial de détection est fixé arbitrairement à $t^* = t - t_{75^\circ\text{C}}$.

[0104] Cette nouvelle base de temps t^* telle qu'illustrée à la figure 5 permet ainsi de vérifier que les valeurs mesurées d'humidité absolue depuis le début du réchauffage correspondent bien aux valeurs préenregistrées de la courbe d'évolution identifiée afin de valider l'identification de cette courbe. Cette validation sera réalisée pour

t^* variant de 0 à $t_{75^\circ\text{C}}$.

[0105] Ce changement d'origine du temps permet de s'affranchir de la température initiale de la boisson à réchauffer, qui peut être différente de 20°C . En effet, les modèles d'humidité absolue préenregistrés sont déterminés de sorte qu'à l'instant $t=0$, la température de la boisson est égale sensiblement à 20°C .

[0106] En particulier, lorsqu'une boisson sortant du réfrigérateur et ayant une température comprise entre 4 et 6°C est réchauffée, la période de détection pendant laquelle il est possible de comparer les valeurs d'humidité absolue mesurées aux valeurs d'humidité absolue préenregistrées ne commencent pas dès la mise en route du générateur de micro-ondes mais bien au-delà compte tenu de la température de départ du liquide à réchauffer.

[0107] Par ailleurs, si aucune courbe d'évolution préenregistrée n'est identifiée ou validée, le générateur de micro-ondes est arrêté automatiquement.

[0108] En effet, suite à une perturbation du signal (bruit, erreur de mesure), ou encore à une prise en compte erronée du taux d'humidité initial d'humidité absolue dans la cavité du four, qui peut se produire notamment lors de chauffages de boissons enchaînés, il est possible qu'aucune courbe d'évolution préenregistrée ne corresponde à la mesure de l'humidité dans la cavité.

[0109] En pratique, si l'humidité absolue mesurée est supérieure ou égale à une valeur seuil de sécurité, le générateur de micro-ondes est arrêté automatiquement.

[0110] Cette valeur seuil de sécurité correspond à la valeur maximale des valeurs limites associées aux courbes d'évolution préenregistrées, et ici, à la plus haute valeur préenregistrée d'humidité absolue correspondant à une température de boisson égale à 75°C .

[0111] L'arrêt automatique du générateur permet d'arrêter en toute sécurité le fonctionnement du four à micro-ondes en cas d'anomalie dans la mesure ou le suivi de l'humidité absolue.

[0112] Par ailleurs, lorsqu'une courbe d'évolution est identifiée, l'algorithme de traitement est adapté à calculer la durée restante de chauffage de la boisson, par exemple en vue de son affichage au niveau du bandeau de commande du four.

[0113] En pratique, le procédé de chauffage est adapté à détecter la valeur limite d'humidité absolue associée à la courbe d'évolution identifiée.

[0114] Comme déjà indiqué précédemment, cette valeur limite d'humidité absolue comprend sensiblement à l'instant où la boisson est à une température de l'ordre de 75°C .

[0115] A partir de la valeur courante de l'humidité absolue mesurée et de la courbe d'évolution dans le temps de l'humidité, l'algorithme est adapté à calculer la durée restante de chauffage, c'est-à-dire la durée nécessaire pour que l'humidité absolue mesurée dans la cavité passe de la valeur courante à la valeur limite d'humidité absolue associée à la courbe d'évolution identifiée.

[0116] Cette durée restante calculée peut ainsi être affichée, par exemple en secondes, sur un afficheur clas-

sique et décomptée seconde après seconde jusqu'à la fin du processus de réchauffage.

[0117] Bien entendu, ces étapes de détection de valeur limite d'humidité absolue, de calcul de durée restante et d'affichage de cette durée peuvent être répétées lors du procédé de réchauffage afin d'affiner le temps restant affiché.

[0118] Ainsi, grâce à la présente invention, il est possible de réchauffer automatiquement une boisson jusqu'à une température de l'ordre de 75°C en utilisant uniquement un capteur d'humidité absolue, et ceci quels que soient le type de contenant, le volume de boisson et sa température initiale.

[0119] L'utilisateur n'a pour seule action que de placer le récipient contenant la boisson dans le four et d'appuyer sur un bouton dédié adapté à déclencher le procédé de réchauffage conforme à l'invention.

[0120] On notera en particulier que le contenant et la quantité de liquide à chauffer peuvent être très variables.

[0121] Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées aux exemples de réalisation décrits ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention.

[0122] En particulier, la plage de température comprise entre 20° et 75°C pour la prédéfinition des modèles d'évolution d'humidité absolue et la détection peut être modifiée.

[0123] De même, la température finale correspondant à une température idéale de consommation et ici décrite comme sensiblement égale à 75°C peut être modifiée et comprise entre 60 et 100°C .

Revendications

1. Procédé de chauffage d'une boisson dans une cavité (11) d'un four à micro-ondes (10), comprenant les étapes suivantes :

- mise en route d'un générateur de micro-ondes à une puissance prédéfinie ;
- mesure de l'humidité absolue (ΔH) dans la cavité (11) du four à micro-ondes ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

- comparaison d'une variation d'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à une période de temps (dt) à des variations préenregistrées d'humidité absolue associées respectivement à des périodes de temps préenregistrées ;
- identification parmi un ensemble de courbes d'évolution préenregistrées dans le temps d'une humidité absolue d'une courbe d'évolution lorsque ladite variation de l'humidité absolue mesurée ($d \Delta H$) associée à une période de temps (dt) correspond à la variation d'humidité absolue associée à la période de temps de ladite courbe

- d'évolution; et
- arrêt du générateur de micro-ondes lorsque ladite humidité absolue mesurée (ΔH) atteint une valeur limite associée à ladite courbe d'évolution identifiée et correspondant à une température préfixée atteinte par ladite boisson.
2. Procédé de chauffage conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**à l'étape de comparaison, lesdites périodes de temps préenregistrées correspondent à une augmentation de température de la boisson de 65°C à 75°C environ, et **en ce qu'**à l'étape d'identification, la période de temps de ladite courbe d'évolution identifiée correspond à une augmentation de température de 65°C à 75°C environ.
 3. Procédé de chauffage conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre, après l'étape d'identification, une étape de validation des valeurs d'humidité absolue mesurées (ΔH) avec les valeurs préenregistrées de l'humidité absolue de ladite courbe d'évolution identifiée.
 4. Procédé de chauffage conforme à l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**il comprend une étape d'arrêt du générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée est supérieure ou égale à une valeur seuil de sécurité.
 5. Procédé de chauffage conforme à la revendication 4, **caractérisé en ce que** ladite valeur seuil de sécurité correspond à la valeur maximale desdites valeurs limites associées auxdites courbes d'évolution préenregistrées.
 6. Procédé de chauffage conforme à l'un des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**après l'étape d'identification d'une courbe d'évolution, il comprend les étapes suivantes :
 - détection de ladite valeur limite d'humidité absolue associée à ladite courbe d'évolution identifiée ;
 - calcul d'une durée restante de chauffage à partir de ladite courbe d'évolution identifiée, de ladite valeur limite associée et d'une valeur courante de l'humidité absolue mesurée ; et
 - affichage de ladite durée restante calculée.
 7. Procédé de chauffage conforme à l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ladite valeur limite correspond à une température préfixée de la boisson sensiblement égale à 75° C.
 8. Procédé de chauffage conforme à l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**il comprend une étape préalable d'acquisition d'une commande de réchauffage d'une boisson.
 9. Procédé de chauffage conforme à l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** lesdites courbes préenregistrées d'évolution de l'humidité absolue sont prédéfinies en fonction de paramètres choisis parmi la masse (M) de la boisson, la puissance absorbée (P) par la boisson, la surface apparente (s) de la boisson dans un contenant et la distance (l) séparant la surface de la boisson et un bord du contenant.
 10. Procédé de chauffage conforme à l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** lesdites courbes préenregistrées d'évolution dans le temps de l'humidité absolue sont prédéfinies pour une masse (M) de la boisson variant entre 60 ml et 1000 ml, une surface apparente (s) de boisson variant entre 2.10^{-3} m^2 et 15.10^{-3} m^2 , et une distance (l) séparant la surface de la boisson et le bord du contenant variant entre 0 mm et 100 mm.
 11. Four à micro-ondes comprenant une cavité (11), un générateur de micro-ondes (1), un capteur d'humidité absolue (16) adapté à mesurer l'humidité absolue (ΔH) présente dans la cavité (11) dudit four à micro-ondes (10), et un microprocesseur (18), **caractérisé en ce que** ledit microprocesseur (18) comprend un algorithme de traitement adapté à mettre en route un générateur de micro-ondes à une puissance prédéfinie ; à comparer l'humidité absolue mesurée (d ΔH) associée à une période de temps (dt) à des variations préenregistrées d'humidité absolue associées respectivement à des périodes de temps préenregistrées ; à identifier parmi un ensemble de courbes d'évolution préenregistrées dans le temps d'une humidité absolue une courbe d'évolution lorsque la variation de l'humidité absolue mesurée (d ΔH) associée à une période de temps (dt) correspond à la variation d'humidité absolue associée à la période de temps de ladite courbe d'évolution ; et à arrêter le générateur de micro-ondes lorsque l'humidité absolue mesurée (ΔH) atteint une valeur limite associée à la courbe d'évolution identifiée et correspondant à une température préfixée atteinte par la boisson.
 12. Four à micro-ondes conforme à la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**il comprend un bouton de commande (15) de réchauffage d'une boisson.
 13. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins une mémoire non volatile adaptée à mémoriser des courbes d'évolution dans le temps de l'humidité absolue.

Claims

1. Method of heating a drink in a cavity (11) of a microwave oven (10), comprising the following steps:

- starting a microwave generator at a predefined power;
- measuring the absolute humidity (ΔH) in the cavity (11) of the microwave oven;

characterised in that it also comprises the following steps:

- comparing a variation in measured absolute humidity ($d \Delta H$) associated with a period of time (dt) with pre-recorded variations in absolute humidity associated respectively with pre-recorded periods of time;
- identifying, among a set of change curves pre-recorded over time, an absolute humidity on a change curve when the said variation in measured absolute humidity ($d \Delta H$) associated with a period of time (dt) corresponds to the variation in absolute humidity associated with the period of time of the said change curve; and
- stopping the microwave generator when the said measured absolute humidity (ΔH) reaches a limit value associated with the said change curve identified and corresponding to a predetermined temperature reached by the said drink.

2. Heating method according to claim 1, **characterised in that**, at the comparison step, the said pre-recorded periods of time correspond to an increase in temperature of the drink of approximately 65°C to 75°C, and **in that**, at the identification step, the period of time of the said identified change curve corresponds to an increase in temperature of approximately 65°C to 75°C.

3. Heating method according to claim 2, **characterised in that** it also comprises, after the identification step, a step of validating the said change curve identified by comparison of the measured absolute humidity values (ΔH) with the pre-recorded absolute humidity values on the said identified change curve.

4. Heating method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** it comprises a step of stopping the microwave generator when the measured absolute humidity is greater than or equal to a safety threshold value.

5. Heating method according to claim 4, **characterised in that** the said safety threshold value corresponds to the maximum value of the said limit values associated with the said pre-recorded change curves.

6. Heating method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that**, after the step of identifying a change curve, it comprises the following steps:

- detecting the said absolute humidity limit value associated with the said identified change curve;
- calculating a remaining heating period from the said identified change curve, the said associated limit value and a current value of the measured absolute humidity; and
- displaying the said calculated remaining period.

7. Heating method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the said limit value corresponds to a predetermined temperature of the drink of substantially 75°C.

8. Heating method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** it comprises a prior step of acquiring a command to heat a drink.

9. Heating method according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the said pre-recorded curves for change in the absolute humidity are predefined according to parameters chosen from the mass (M) of the drink, the power (P) absorbed by the drink, the apparent surface (s) of the drink in a container and the distance (l) separating the surface of the drink and an edge of the container.

10. Heating method according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the said pre-recorded curves for change over time in the absolute humidity are predefined for a mass (M) of the drink varying between 60 ml and 1000 ml, an apparent drink surface (s) varying between $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ and $15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, and a distance (l) separating the surface of the drink and the edge of the container varying between 0 mm and 100 mm.

11. Microwave oven comprising a cavity (11), a microwave generator (1), an absolute humidity sensor (16) for measuring the absolute humidity (ΔH) present in the cavity (11) of the said microwave oven (10) and a microprocessor (18), **characterised in that** the said microprocessor (18) comprises a processing algorithm for starting a microwave generator at a predefined power; comparing the absolute humidity ($d \Delta H$) associated with a period of time (dt) with pre-recorded variations in absolute humidity associated respectively with pre-recorded periods of time; identifying, among a set of change curves pre-recorded over time of an absolute humidity, a change curve when the variation in measured absolute humidity ($d \Delta H$) associated with a period of time (dt) corresponds to the variation in absolute humidity associated with the period of time of the said change curve; and stop-

ping the microwave generator when the measured absolute humidity (ΔH) reaches a limit value associated with the identified change curve and corresponding to a predetermined temperature reached by the drink.

12. Microwave oven according to claim 11, **characterised in that** it comprises a control knob (15) for heating a drink.

13. Microwave oven according to one of claims 11 or 12, **characterised in that** it comprises at least one non-volatile memory for storing curves for change in the absolute humidity over time.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erwärmung eines Getränks in einem Hohlraum (11) eines Mikrowellenherds (10), das die folgenden Schritte umfasst:

- Einschalten eines Mikrowellengenerators mit einer vorbestimmten Leistung;
- Messen der absoluten Feuchtigkeit (ΔH) in dem Hohlraum (11) des Mikrowellenherds;

dadurch gekennzeichnet, dass es ferner die folgenden Schritte umfasst:

- Vergleichen einer Änderung ($d \Delta H$) der gemessenen absoluten Feuchtigkeit, die einer Zeitperiode (dt) zugeordnet ist, mit vorgespeicherten Änderungen der absoluten Feuchtigkeit, die jeweils vorgespeicherten Zeitperioden zugeordnet sind;
- Ermitteln einer Verlaufskurve aus einer Gruppe von vorgespeicherten Verlaufskurven einer absoluten Feuchtigkeit in Abhängigkeit von der Zeit, wenn die Änderung ($d \Delta H$) der gemessenen absoluten Feuchtigkeit, die einer Zeitperiode (dt) zugeordnet ist, der Änderung der absoluten Feuchtigkeit entspricht, die der Zeitperiode der Verlaufskurve zugeordnet ist; und
- Abschalten des Mikrowellengenerators, wenn die gemessene absolute Feuchtigkeit (ΔH) einen Grenzwert erreicht, der der ermittelten Verlaufskurve zugeordnet ist und einer von dem Getränk erreichten vorbestimmten Temperatur entspricht.

2. Erwärmungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Vergleichsschritt die vorgespeicherten Zeitperioden einer Erhöhung der Temperatur des Getränks von ungefähr 65°C auf 75°C entsprechen und bei dem Ermittlungsschritt die Zeitperiode der ermittelten Verlaufskurve einer Temperaturerhöhung von ungefähr 65°C auf

75°C entspricht.

3. Erwärmungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner nach dem Ermittlungsschritt einen Schritt zur Validierung der ermittelten Verlaufskurve umfasst, indem gemessene Werte der absoluten Feuchtigkeit (ΔH) mit den vorgespeicherten Werten der absoluten Feuchtigkeit der ermittelten Verlaufskurve verglichen werden.

4. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Schritt zum Abschalten des Mikrowellengenerators umfasst, wenn die gemessene absolute Feuchtigkeit über einem Sicherheitsschwellenwert liegt oder diesem entspricht.

5. Erwärmungsverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsschwellenwert dem maximalen Wert der Grenzwerte entspricht, die den vorgespeicherten Verlaufskurven zugeordnet sind.

6. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es nach dem Schritt der Ermittlung einer Verlaufskurve die folgenden Schritte umfasst:

- Erfassen des Grenzwerts der absoluten Feuchtigkeit, der der ermittelten Verlaufskurve zugeordnet ist;
- Berechnen einer verbleibenden Erwärmungszeit ausgehend von der ermittelten Verlaufskurve, dem zugeordneten Grenzwert und einem gegenwärtigen Wert der gemessenen absoluten Feuchtigkeit; und
- Anzeigen der berechneten verbleibenden Zeit.

7. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert einer vorbestimmten Temperatur des Getränks, die im Wesentlichen 75°C beträgt, entspricht.

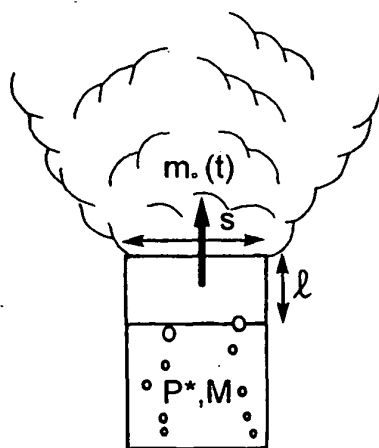
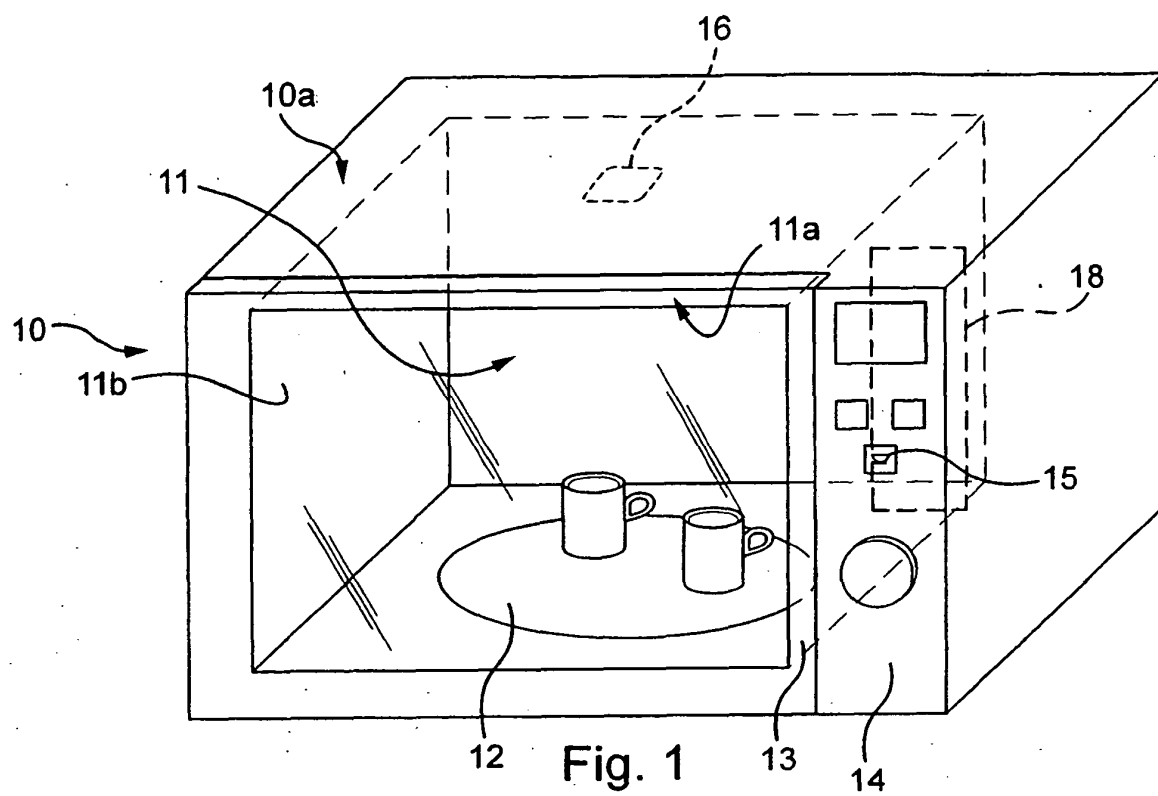
8. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen vorhergehenden Schritt zur Erfassung eines Befehls zur Erwärmung des Getränks umfasst.

9. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgespeicherten Verlaufskurven der absoluten Feuchtigkeit in Abhängigkeit von Parametern vorbestimmt werden, die aus der Masse (M) des Getränks, der von dem Getränk aufgenommenen Leistung (P), der sichtbaren Oberfläche (s) des Getränks in einem Behälter und dem Abstand (l) zwischen der Getränkeoberfläche und einem Rand des Behältnisses ausgewählt sind.

10. Erwärmungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorge-
speicherten Verlaufskurven der absoluten Feuchtig-
keit in Abhängigkeit von der Zeit für eine Masse (M)
des Getränks, die zwischen 60 ml und 1000 ml va-
riiert, eine sichtbare Getränkeoberfläche (s), die zwi-
schen $2,10^{-3} \text{ m}^2$ und $15,10^{-3} \text{ m}^2$ variiert, und einen
Abstand (l) zwischen der Getränkeoberfläche und
dem Rand des Behältnisses, der zwischen 0 mm
und 100 mm variiert, vorbestimmt werden. 5 10
11. Mikrowellenherd mit einem Hohlraum (11), einem
Mikrowellengenerator (1), einem Sensor (16) zur Er-
fassung der absoluten Feuchtigkeit, der dazu geeig-
net ist, die im Hohlraum (11) des Mikrowellenherds
(10) vorhandene absolute Feuchtigkeit (ΔH) zu mes-
sen, und mit einem Mikroprozessor (18), **dadurch
gekennzeichnet, dass** der Mikroprozessor (18) ei-
nen Bearbeitungsalgorithmus aufweist, der dazu ge-
eignet ist, einen Mikrowellengenerator mit einer vor-
bestimmten Leistung einzuschalten, die gemessene
absolute Feuchtigkeit ($d \Delta H$), die einer Zeitperiode
(dt) zugeordnet ist, mit vorgespeicherten Änderun-
gen der absoluten Feuchtigkeit zu vergleichen, die
jeweils vorgespeicherten Zeitperioden zugeordnet
sind, aus einer Gruppe von vorgespeicherten Ver-
laufskurven einer absoluten Feuchtigkeit in Abhän-
gigkeit von der Zeit eine Verlaufskurve zu ermitteln,
wenn die Änderung ($d \Delta H$) der gemessenen abso-
luten Feuchtigkeit, die einer Zeitperiode (dt) zuge-
ordnet ist, der Änderung der absoluten Feuchtigkeit
entspricht, die der Zeitperiode der Verlaufskurve zu-
geordnet ist, und den Mikrowellengenerator abzu-
schalten, wenn die gemessene absolute Feuchtig-
keit (ΔH) einen Grenzwert erreicht, der der ermittel-
ten Verlaufskurve zugeordnet ist und einer von dem
Getränk erreichten vorbestimmten Temperatur ent-
spricht. 15 20 25 30 35
12. Mikrowellenherd nach Anspruch 11, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** er einen Knopf (15) zur Steue-
rung der Erwärmung eines Getränks aufweist. 40
13. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 11 oder
12, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens
einen nichtflüchtigen Speicher aufweist, der dazu
geeignet ist, Verlaufskurven der absoluten Feuch-
tigkeit in Abhängigkeit von der Zeit zu speichern. 45

50

55



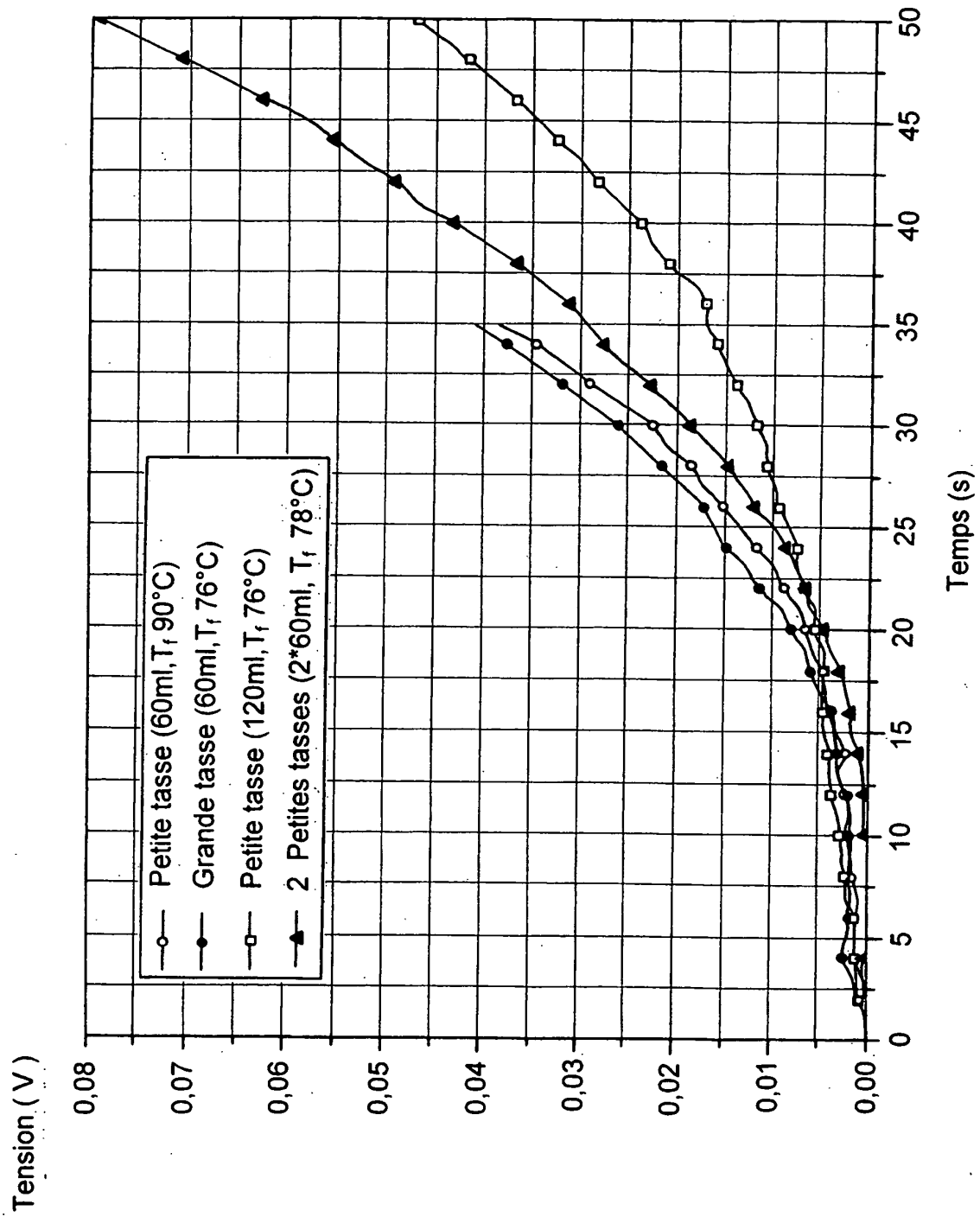


Fig.3A

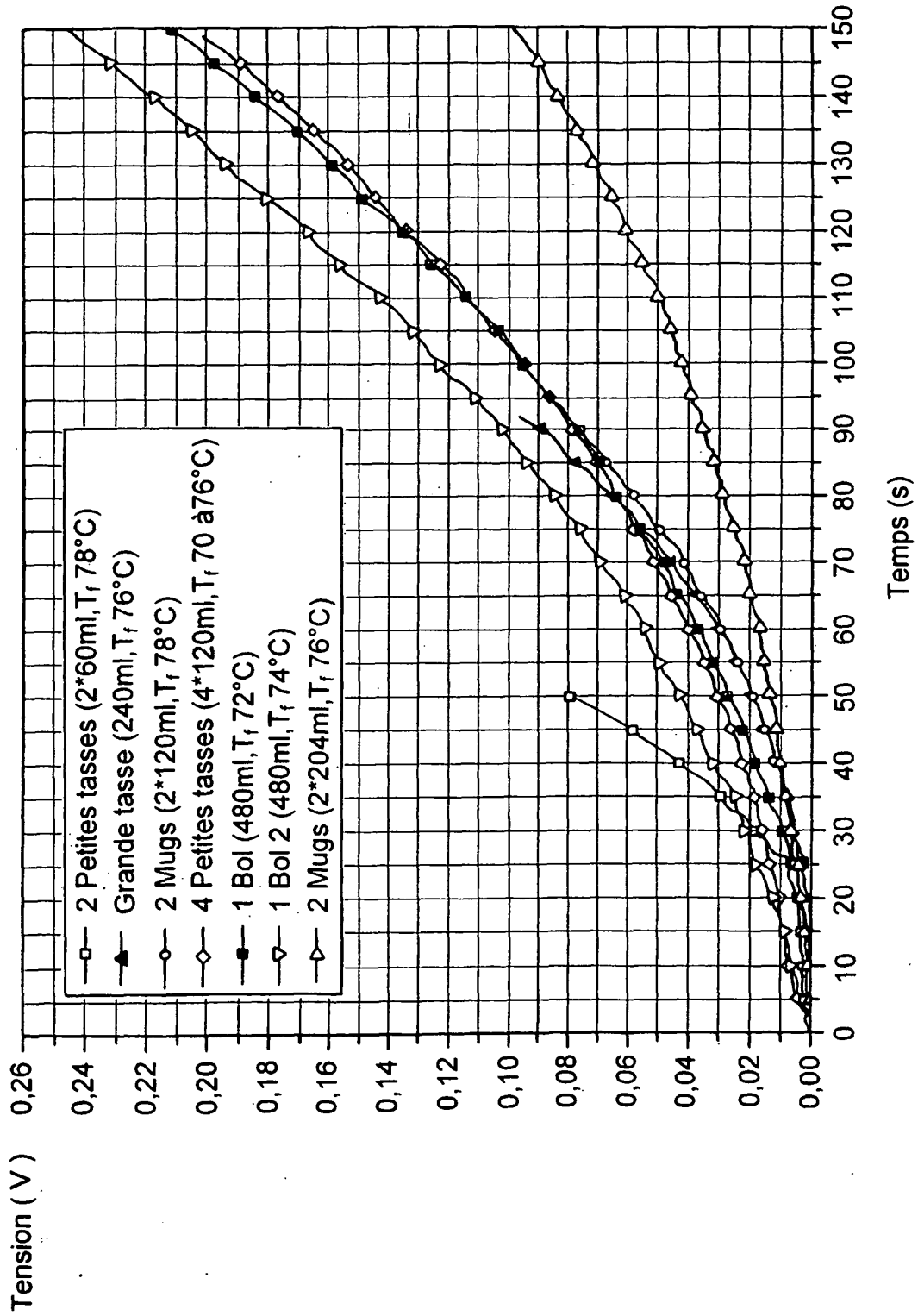


Fig.3B

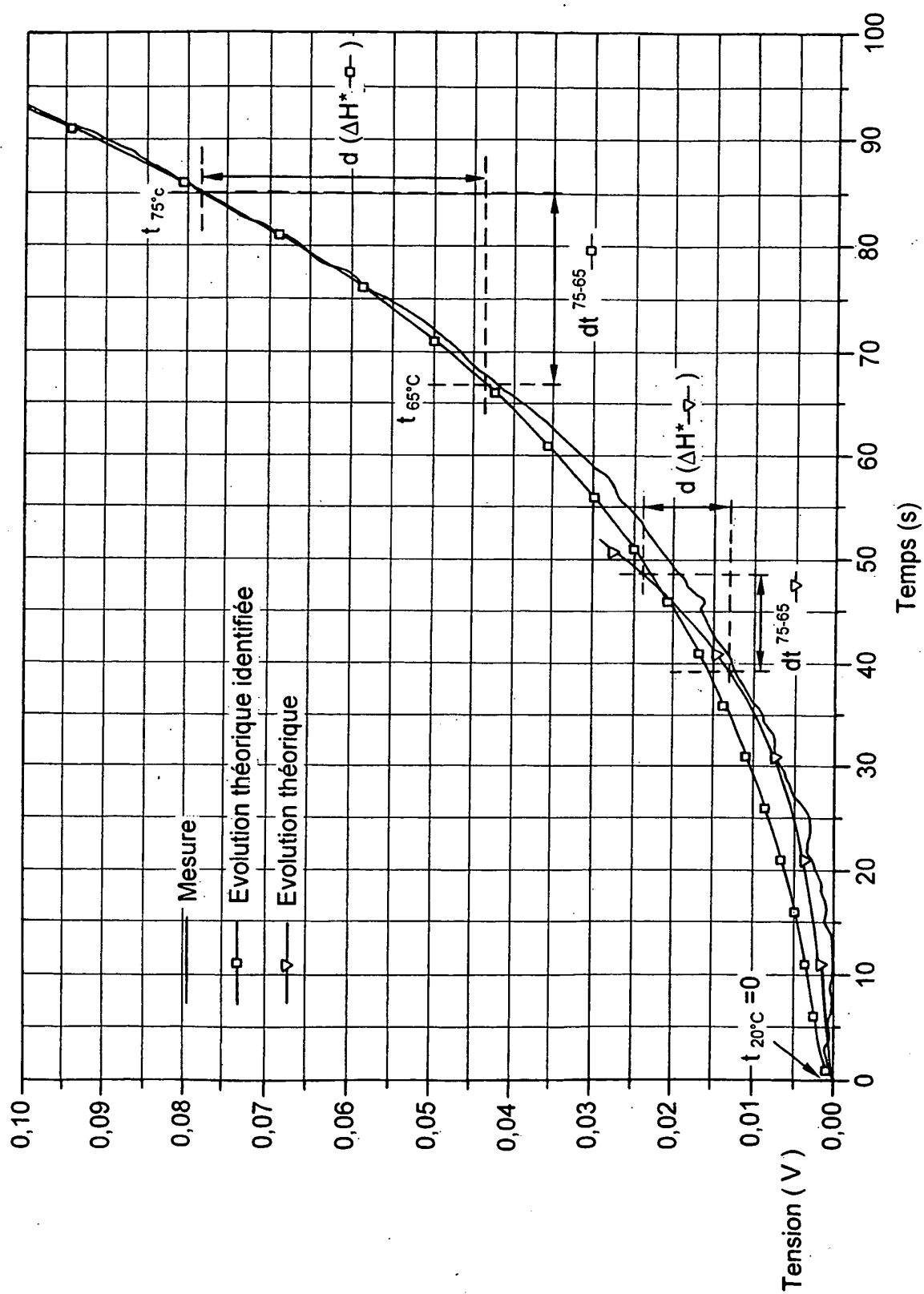


Fig.4

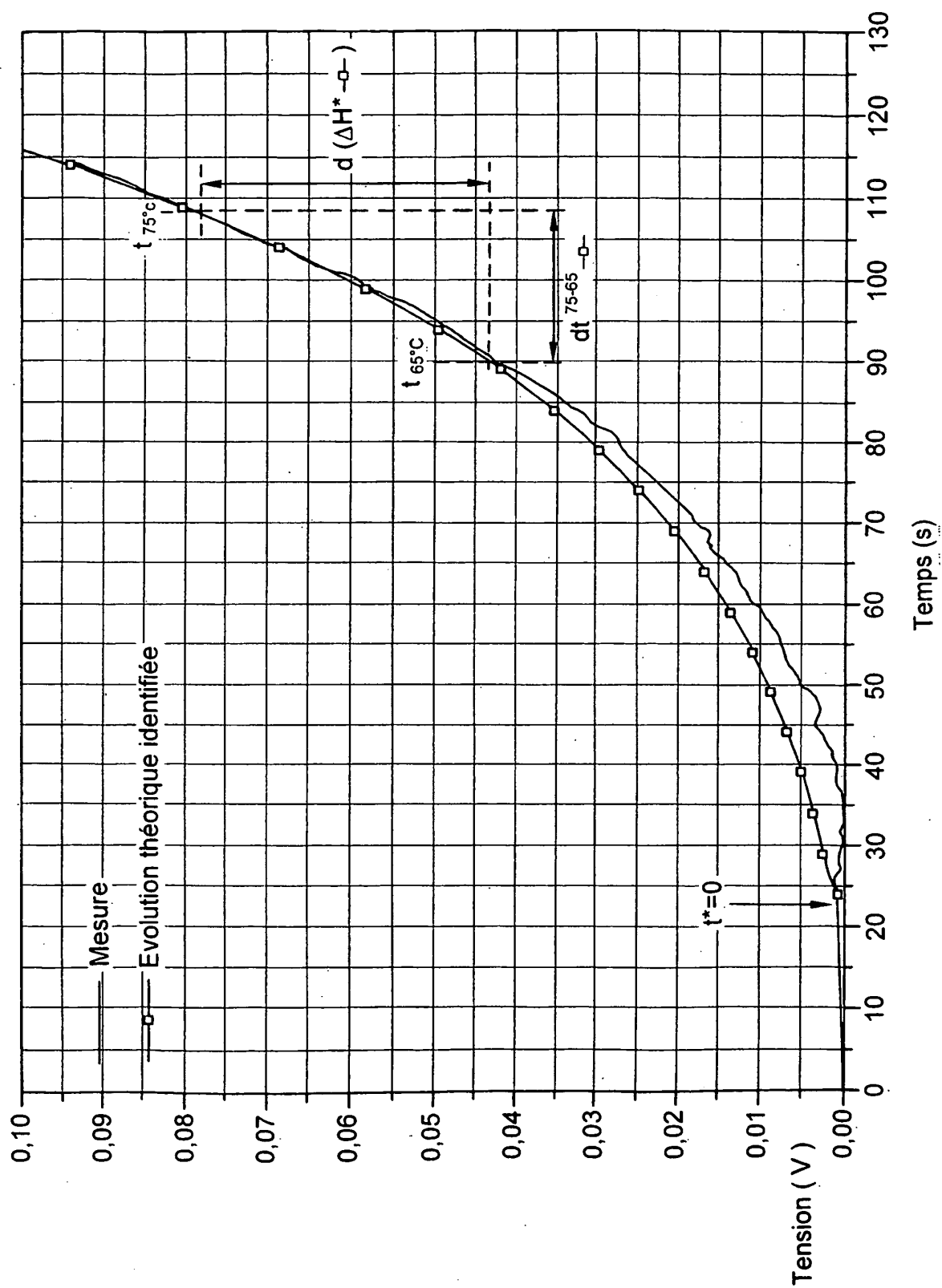


Fig.5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0701387 A [0008]