

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.10.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.04.19 Bulletin 19/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : VOLATIER SEBASTIEN, BLOND
LAURENT et SICARD MARIETTE.

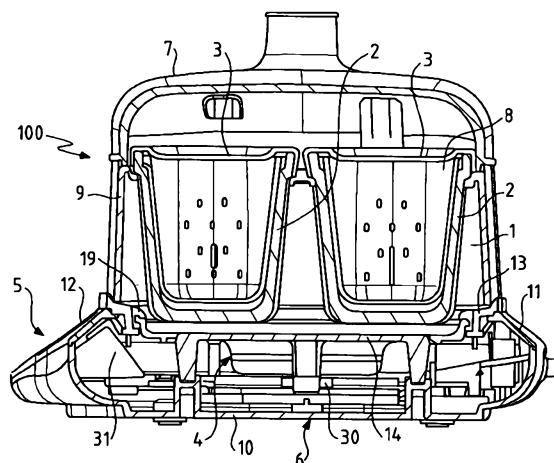
73 Titulaire(s) : SEB S.A. Société anonyme.

74 Mandataire(s) : SEB DEVELOPPEMENT Société ano-
nyme.

54 PROCEDE DE FABRICATION DE YAOURT ET YAOURTIERE DOMESTIQUE ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un procédé de fabrication de yaourt à partir d'une yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance humide, ladite yaourtière domestique électrique (100) comprenant au moins un récipient (2) apte à recevoir une préparation à base de lait, une enceinte (1), et un dispositif de chauffage électrique (4), ledit procédé comprenant une phase initiale de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte (1) de manière à élever la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2) jusqu'à une température inférieure à la température de coagulation de la préparation, et une phase ultérieure de chauffage pour poursuivre l'élévation de la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2) et initier la coagulation de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2).

L'invention concerne également une yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance humide utilisant le procédé précité.



B.1919¹¹

PROCEDE DE FABRICATION DE YAOURT ET YAOURTIERE DOMESTIQUE ELECTRIQUE

La présente invention concerne le domaine technique de la fabrication des
5 yaourts.

La présente invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, la fabrication des yaourts dans une yaourtière domestique électrique.

Les yaourtières domestiques électriques comportent usuellement une
10 enceinte logeant un ou plusieurs récipients, ainsi que des moyens de chauffe aptes à porter la température de la préparation disposée dans le ou les récipients à l'intérieur d'un intervalle de température permettant la fabrication de yaourt, usuellement compris entre 40°C et 50°C.

Les yaourtières domestiques électriques usuelles nécessitent un
15 fonctionnement durant au moins 6 à 8 heures pour obtenir des yaourts présentant une consistance correcte, le temps de fermentation étant compris entre 4 et 6 heures. De tels appareils sont décrits par exemple dans les documents FR 2 244 397, FR 2 829 907, WO 2011/144870 ou EP 2 422 626. Un inconvénient de ces appareils réside dans le fait que la durée de
20 fonctionnement de l'appareil est trop longue pour qu'un consommateur puisse préparer des yaourts durant la soirée.

Le document WO 2011/101320 divulgue une yaourtière domestique électrique dans laquelle les yaourts sont préparés dans des récipients séparés en utilisant un chauffage par de la vapeur. L'appareil présente une configuration
25 elliptique et les récipients sont agencés en couronne autour d'un fond chauffant central produisant la vapeur. Cet appareil met en œuvre un procédé de réalisation rapide de yaourts permettant d'obtenir des yaourts en moins de 4 heures. Un tel appareil permet d'envisager la préparation de yaourts pendant la soirée, les yaourts ainsi préparés pouvant être mis au réfrigérateur

en fin de soirée. Cet appareil présente toutefois plusieurs inconvénients. Un premier inconvénient de cet appareil est son encombrement, car l'espace central au dessus du fond chauffant est dépourvu de récipients. Un deuxième inconvénient de cet appareil est l'utilisation de couvercles pour les récipients

5 lors de la réalisation des yaourts, car la vapeur circule librement autour et au dessus des récipients, qui doivent être couverts pour éviter la condensation de la vapeur dans la préparation contenue dans les récipients, ainsi que la retombée de condensats dans la préparation contenue dans les récipients. Un troisième inconvénient de cet appareil découle de la montée rapide en

10 température lors de la phase initiale de chauffage. La température de la préparation s'élève en quelques minutes, avant de décroître ensuite. Ces conditions ne sont pas favorables à la limitation du gradient de température dans la préparation, et peuvent entraîner au moins de manière localisée une élévation de température trop importante, susceptible d'affecter le

15 développement des ferments lactiques utilisés pour réaliser la préparation, voire d'entraîner leur dénaturation, notamment si la température dépasse 50°C.

Un but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication de yaourt qui permette d'obtenir des yaourts en moins de 5 heures, de manière

20 simple et efficiente.

Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication de yaourt qui permette d'obtenir en moins de 5 heures des yaourts présentant une consistance satisfaisante et un bon équilibre organoleptique (entre fermeté, goût et acidité), avec une bonne homogénéité de résultat.

25 Un autre but de la présente invention est de proposer une yaourtière domestique électrique qui permette d'obtenir en moins de 5 heures des yaourts présentant une consistance satisfaisante et un bon équilibre organoleptique (entre fermeté, goût et acidité) avec une bonne homogénéité de résultat.

30 Un autre but de la présente invention est de proposer une yaourtière

domestique électrique qui présente une construction compacte et qui permette d'obtenir en moins de 5 heures des yaourts présentant une consistance satisfaisante et un bon équilibre organoleptique (entre fermeté, goût et acidité) avec une bonne homogénéité de résultat.

- 5 Un autre but de la présente invention est de proposer une yaourtière domestique électrique qui présente une utilisation simple et qui permette d'obtenir en moins de 5 heures des yaourts présentant une consistance satisfaisante et un bon équilibre organoleptique (entre fermeté, goût et acidité) avec une bonne homogénéité de résultat.
- 10 Ces buts sont atteints avec un procédé de fabrication de yaourt à partir d'une yaourtière domestique électrique à fermentation en ambiance humide, ladite yaourtière domestique électrique comprenant au moins un récipient apte à recevoir une préparation à base de lait, une enceinte dans laquelle est disposé ledit au moins un récipient, et un dispositif de chauffage électrique
- 15 apte à chauffer de l'eau de manière à générer de la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient, ledit procédé comprenant une phase initiale de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique est alimenté selon un profil de puissance de chauffe initial présentant une puissance moyenne de chauffe initiale, pour générer de la vapeur dans
- 20 l'enceinte de manière à élever la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient jusqu'à une température inférieure à la température de coagulation de la préparation, et une phase ultérieure de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique est alimenté selon un profil de puissance de chauffe ultérieur présentant une puissance
- 25 moyenne de chauffe ultérieure inférieure à la puissance moyenne de chauffe initiale, pour poursuivre l'élévation de la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient et initier la coagulation de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient.

L'utilisation de la vapeur permet une montée en température du ou des

- 30 récipient(s) plus rapide qu'avec une plaque de chauffe disposée à distance du

ou des récipient(s), et plus homogène qu'avec une plaque de chauffe sur laquelle est/sont disposé(s) le ou les récipient(s). La poursuite de l'élévation de la température de la préparation à une vitesse de montée en température plus réduite que lors de la phase initiale de chauffage permet de réaliser la

5 coagulation de la préparation contenue dans le ou les récipient(s) dans de bonnes conditions, en minimisant les effets des écarts de température entre les différents récipients. Il n'est plus nécessaire de laisser la fermentation se développer pendant au moins 6 heures pour obtenir des résultats satisfaisants.

10 Selon un mode de réalisation préféré, le procédé de fabrication de yaourt consiste à évaporer de l'eau dans l'enceinte sous ledit au moins un récipient pour générer de la vapeur. En complément ou en alternative, de la vapeur pourrait être admise dans l'enceinte sans que nécessairement de l'eau soit évaporée dans l'enceinte.

15 Avantageusement, le procédé de fabrication de yaourt comporte une phase intermédiaire de chauffage entre la phase initiale de chauffage et la phase ultérieure de chauffage, dans laquelle le dispositif de chauffage électrique est alimenté selon un profil de puissance de chauffe intermédiaire présentant une puissance moyenne de chauffe intermédiaire inférieure à la puissance

20 moyenne de chauffe initiale et supérieure à la puissance moyenne de chauffe ultérieure.

Cette disposition permet de mieux contrôler la transition entre la phase initiale de chauffage et la phase ultérieure de chauffage. Notamment un chauffage à puissance plus élevé peut être envisagé dans la phase initiale de chauffage,

25 ce qui permet de raccourcir le temps de montée en température de la phase initiale de chauffage, tout en limitant le risque d'atteindre une température trop élevée susceptible d'affecter la coagulation et la qualité du ou des yaourts obtenus.

En alternative ou en complément, le procédé de fabrication de yaourt pourrait

30 notamment comporter au moins une phase intermédiaire de temporisation,

dépourvue de chauffage, par exemple entre la phase initiale de chauffage et la phase ultérieure de chauffage, ou entre la phase initiale de chauffage et la phase intermédiaire de chauffage, et/ou entre la phase intermédiaire de chauffage et la phase ultérieure de chauffage.

- 5 Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique durant la phase initiale de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte avec un débit maximal de vapeur initial, et à alimenter le dispositif de chauffage électrique durant la phase intermédiaire de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte
- 10 avec un débit maximal de vapeur intermédiaire inférieur au débit maximal de vapeur initial.

Cette disposition permet de prolonger les bénéfices de rapidité et d'homogénéité du chauffage utilisant la vapeur, tout en limitant les risques de dépassement de température.

- 15 Si désiré le dispositif de chauffage électrique peut être alimenté durant la phase ultérieure de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte avec un débit maximal de vapeur ultérieur inférieur au débit maximal de vapeur initial, et le cas échéant, inférieur au débit maximal de vapeur intermédiaire.

- Avantageusement encore, la phase intermédiaire de chauffage présente une
- 20 durée déterminée.

Cette disposition permet un meilleur contrôle de la température régnant dans l'enceinte, en évitant notamment qu'une réalimentation du dispositif de chauffage électrique ne conduise à attendre une température trop élevée dans l'enceinte ou pour la préparation.

- 25 Avantageusement alors, la durée déterminée dépend d'une mesure de la température ambiante effectuée au départ de la phase initiale de chauffage.

Cette disposition permet un meilleur contrôle des conditions de fermentation notamment lors d'un fonctionnement en ambiance froide, ou en ambiance

chaude, voire lors d'une réutilisation de la yaourtière alors que l'appareil n'a pas complètement refroidi.

Avantageusement encore, la durée de la phase ultérieure de chauffage est comprise entre 2h30 et 5h30, et de préférence entre 3h et 4h.

- 5 L'élévation de la température de la préparation lors de la phase ultérieure de chauffage permet de réaliser la coagulation de la préparation dans de bonnes conditions, qui permettent de réduire la durée de mise en œuvre du procédé pour réaliser des yaourts de qualité satisfaisante.

- 10 Avantageusement encore, la durée de mise en œuvre du procédé de fabrication de yaourt est inférieure à 4h30, et de préférence comprise entre 3h et 4h30.

- 15 Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique en tout ou rien. En d'autres termes, le dispositif de chauffage électrique est alimenté à sa puissance nominale, ou n'est pas alimenté.

Cette disposition permet une construction économique de la yaourtière.

Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique à sa puissance nominale lors de la phase initiale de chauffage.

- 20 Cette disposition permet de raccourcir la durée de la phase initiale de chauffage.

Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à interrompre la phase initiale de chauffage lorsqu'une température de consigne initiale est atteinte.

- 25 Cette disposition est plus pertinente pour éviter des températures trop élevées dans l'enceinte et dans la préparation que l'utilisation d'une durée déterminée pour la phase initiale de chauffage.

Avantageusement alors, le procédé de fabrication de yaourt consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique lors de la phase ultérieure de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire inférieure à la température de consigne initiale.

- 5 Cette disposition est plus pertinente pour éviter des températures trop élevées dans l'enceinte et dans la préparation que l'utilisation d'un profil de puissance de chauffe intermédiaire présentant une puissance moyenne de chauffe intermédiaire indépendante de la température.

- 10 Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique lors de la phase intermédiaire de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire inférieure à la température de consigne initiale.

- 15 Cette disposition est plus pertinente pour éviter des températures trop élevées dans l'enceinte et dans la préparation que l'utilisation d'un profil de puissance de chauffe ultérieur présentant une puissance moyenne de chauffe ultérieure indépendante de la température.

- 20 Avantageusement encore, le procédé de fabrication de yaourt consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique lors de la phase intermédiaire de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire supérieure à la température de consigne ultérieure.

- 25 Ces objets sont également atteints avec une yaourtière domestique électrique à fermentation en ambiance humide, comprenant au moins un récipient apte à recevoir une préparation à base de lait, une enceinte dans laquelle est disposé ledit au moins un récipient, un dispositif de chauffage électrique apte à chauffer de l'eau de manière à générer de la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient, et un dispositif de commande du dispositif de chauffage électrique, du fait que le dispositif de commande est agencé pour mettre en œuvre un procédé de fabrication de yaourt selon le procédé de fabrication de yaourt précité.

Un tel appareil permet de réaliser des yaourts dans un cadre domestique plus rapidement qu'avec les appareils fonctionnant en ambiance sèche.

Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif de chauffage électrique comporte une plaque de chauffe agencée dans l'enceinte en dessous dudit au moins un récipient et à distance dudit au moins un récipient.

En alternative ou en complément, la vapeur peut être produite en dehors de l'enceinte pour être ensuite introduite dans l'enceinte.

Avantageusement alors, la plaque de chauffe forme un réservoir apte à contenir l'eau à évaporer, et le réservoir s'étend de préférence au moins partiellement en dessous dudit au moins un récipient.

L'utilisation contrôlée de la vapeur permet en effet d'envisager un contact direct entre la vapeur et le récipient, plutôt qu'une élévation de la vapeur dans l'enceinte à côté du récipient.

Avantageusement encore, la yaourtière domestique électrique comprend plusieurs récipients disposés dans l'enceinte et le réservoir s'étend au moins partiellement en dessous de plusieurs des récipients, et de préférence au moins partiellement en dessous de chacun des récipients.

Les récipients peuvent ainsi être agencés de manière compacte dans l'enceinte, par exemple alignés selon deux directions, notamment selon un motif carré ou hexagonal.

Avantageusement encore, la yaourtière comprend un support comportant un ou plusieurs orifice(s) pour recevoir et porter ledit au moins un récipient, et en ce que le ou chaque récipient placé dans ledit orifice ou dans l'un desdits orifices présente une partie inférieure s'étendant dans l'enceinte.

Cette disposition permet de simplifier la manipulation du ou des récipients.

Avantageusement alors, la plaque de chauffe est agencée dans une base chauffante et le support repose sur la base chauffante autour de la plaque de

chauffe.

Cette disposition permet de simplifier la construction de la yaourtière. Cette disposition permet également de simplifier l'utilisation de la yaourtière, le récipient ou chaque récipient pouvant être utilisé sans couvercle spécifique
5 audit récipient.

Avantageusement encore, le dispositif de commande comporte un capteur agencé pour mesurer la température de la plaque de chauffe.

Cette disposition est bien adaptée à une yaourtière présentant une base chauffante.

10 L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un exemple de réalisation et d'une variante, pris à titre nullement limitatif, illustrés dans les figures annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en élévation et en coupe d'un exemple de réalisation d'une yaourtière domestique électrique à fermentation en
15 ambiance humide selon l'invention.
- la figure 2 est une vue de dessus en perspective de la base chauffante de la yaourtière domestique électrique illustrée sur la figure 1,
- la figure 3 est une vue de dessous en perspective de la partie chauffante de la base chauffante illustrée sur la figure 2,
- 20 - la figure 4 est une vue de dessus de la yaourtière domestique électrique illustrée sur la figure 1, dans laquelle les récipients et le couvercle principal ont été retirés,
- la figure 5 représente les évolutions de la puissance du dispositif de chauffage électrique, de la température de pilotage mesurée pour
25 contrôler l'alimentation du dispositif de chauffage électrique, et des températures mesurées dans les récipients contenant la préparation, pour la yaourtière domestique électrique illustrée sur les figures 1 à 4, utilisée avec un exemple de réalisation d'un programme de fonctionnement mettant en œuvre le procédé de fabrication de yaourt selon l'invention,
- 30 - la figure 6 représente les évolutions de la puissance du dispositif de

chauffage électrique, de la température de pilotage mesurée pour contrôler l'alimentation du dispositif de chauffage électrique, et des températures mesurées dans les récipients contenant la préparation, pour la yaourtière domestique électrique illustrée sur les figures 1 à 4, utilisée
 5 avec une variante de réalisation d'un programme de fonctionnement mettant en œuvre le procédé de fabrication de yaourt selon l'invention.

La yaourtière domestique électrique 100 selon l'invention est une yaourtière domestique électrique à fermentation en ambiance humide. La yaourtière domestique électrique 100 comprend au moins un récipient 2 apte à recevoir
 10 une préparation à base de lait, une enceinte 1 dans laquelle est disposé ledit au moins un récipient 2, un dispositif de chauffage électrique 4 apte à chauffer de l'eau de manière à générer de la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient 2, et un dispositif de commande 5 du dispositif de chauffage électrique 4.

15 La yaourtière domestique électrique 100 comprend plusieurs récipients 2 disposés dans l'enceinte 1. Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, les récipients 2 présentent quatre côtés, avec de préférence une configuration carrée. L'enceinte 1 est prévue pour loger six récipients 2. Les récipients 2 sont avantageusement réalisés en verre. Les récipients 2 peuvent
 20 être équipés de couvercles 3. De même, les récipients 2 peuvent comprendre un réceptacle interne perforé 8 pour la préparation de fromage blanc ou de faisselle.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, la yaourtière domestique électrique 100 comporte une base chauffante 6, mieux visible sur
 25 la figure 2. Le dispositif de chauffage électrique 4 et le dispositif de commande 5 sont agencés dans la base chauffante 6.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, la yaourtière domestique électrique 100 comporte un support 9 pour les récipients 2. Le support 9 repose sur la base chauffante 6. Les récipients 2 sont suspendus au
 30 dessus et à distance de la base chauffante 6. A cet effet le support 9

comprend des orifices 29 pour recevoir et porter les récipients 2 dans l'appareil à distance de la base chauffante 6. Tel que visible sur la figure 4, le support 9 présente six orifices 29 agencés selon deux lignes et trois colonnes. Les six récipients 2 sont ainsi agencés selon une configuration 2 x 3. Selon
 5 une variante de réalisation, non illustrée sur les figures, le support 9 pourrait notamment présenter douze orifices 29 agencés selon trois lignes et quatre colonnes. Les récipients 2 placés dans les orifices 29 présentent une partie inférieure s'étendant dans l'enceinte 1. Les récipients 2 placés dans les orifices 29 présentent une partie supérieure s'étendant hors de l'enceinte 1.
 10 Ainsi il n'est pas nécessaire de fermer les récipients 2 avec les couvercles 3 lors du fonctionnement de la yaourtière domestique électrique 100. La vapeur peut chauffer la partie inférieure des récipients 2 sans atteindre la partie supérieure ouverte des récipients 2.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, la yaourtière domestique électrique 100 comporte un couvercle principal 7 pour couvrir les
 15 récipients 2. Le couvercle principal 7 repose sur le support 9. Ainsi le support 9 est intercalé entre la base chauffante 6 et le couvercle principal 7.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, le dispositif de chauffage électrique 4 comporte une plaque de chauffe 14 agencée dans
 20 l'enceinte 1. Plus particulièrement dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, la plaque de chauffe 14 est agencée dans la base chauffante 6. Le support 9 repose sur la base chauffante 6 autour de la plaque de chauffe 14. La plaque de chauffe 14 est agencée en dessous des récipients 2 et à distance des récipients 2. En d'autres termes, les récipients ne sont pas en
 25 contact avec le plaque de chauffe 14. Les récipients 2 présentent un fond disposé à distance de la plaque de chauffe 14, tel que visible sur la figure 1.

Tel que représenté sur les figures 1 et 2, la base chauffante 6 comporte une embase 10, un capot annulaire externe 11 logeant un panneau de commande 12, et un capot annulaire interne 13 entourant la plaque de chauffe 14. Un
 30 joint 19 est interposé entre le capot annulaire interne 13 et la plaque de

chauffe 14. La base chauffante 6 forme ainsi une sole chauffante, le dispositif de chauffage électrique 4 étant agencé sous la plaque de chauffe 14.

Tel que mieux visible sur la figure 2, la plaque de chauffe 14 forme un réservoir 15 apte à contenir l'eau à évaporer. Tel que visible sur la figure 2, la plaque de chauffe 14 présente une conformation concave centrale formant le réservoir 15. A titre de variante, la plaque de chauffe 14 pourrait présenter plusieurs conformations concaves formant des réservoirs 15 aptes à contenir l'eau à évaporer.

Tel que visible sur la figure 4, le réservoir 15 s'étend partiellement sous chacun des orifices 29. Ainsi lorsque les récipients 2 sont en place dans les orifices 29, le réservoir 15 s'étend partiellement en dessous de chacun des récipients 2. Le réservoir 15 s'étend également entre les récipients 2.

Tel que visible sur les figures 1 à 3, le dispositif de commande 5 comprend un capteur 30 agencé pour mesurer la température de la plaque de chauffe 14, un microprocesseur 31 comportant au moins un programme de réalisation de préparation fermentée de type yaourt, et le panneau de commande 12.

Tel que mieux visible sur la figure 2, le panneau de commande 12 comprend un afficheur 33, un premier sélecteur 34 pour faire défiler les programmes de fonctionnement de l'appareil, un deuxième sélecteur 35 pour lancer le programme de fonctionnement affiché, ainsi que deux touches 32a, 32b pour augmenter ou pour diminuer la durée du programme de fonctionnement sélectionné.

Tel que mieux visible sur la figure 3, le dispositif de chauffage électrique 4 est formé par un élément chauffant blindé 17 monté dans un logement 18 issu de la face inférieure de la plaque de chauffe 14. L'élément chauffant blindé 17 est monté sous le réservoir 15. Le capteur 30 est monté sous la plaque de chauffe 14 à distance du dispositif de chauffage électrique 4. Le capteur 30 est par exemple de type CTN. La plaque de chauffe 14 est par exemple réalisée en aluminium pour assurer une répartition homogène de la température sur toute

la surface de la plaque de chauffe 14. La plaque de chauffe 14 est de préférence en aluminium moulé permettant d'obtenir un bon rayonnement pour chauffer les récipients 2. La base chauffante 6 comprend ainsi des moyens de chauffage surfacique placés sous les récipients 2, permettant de réaliser une

5 chauffe homogène sous les récipients 2. La puissance nominale du dispositif de chauffage électrique 4 est par exemple de l'ordre de 450 W.

Le dispositif de commande 5 est agencé pour mettre en œuvre un procédé de fabrication de yaourt dans la yaourtière domestique électrique 100 à fermentation en ambiance humide.

- 10 La figure 5 concerne un exemple de réalisation d'un programme de fonctionnement mettant en œuvre le procédé de fabrication de yaourt selon l'invention. La figure 5 comporte une courbe de puissance 51 correspondant au profil de puissance de chauffe du dispositif de chauffage électrique 4 en fonction du temps. La figure 5 comporte une courbe de température de
- 15 pilotage 52 correspondant à une température mesurée par le capteur 30 dans la base chauffante 6 en vue de réaliser un asservissement de température. La figure 5 comporte des courbes de températures de préparation 53, 54, 55, 56, 57, 58 relevées en plaçant des thermocouples au cœur de la préparation à base de lait et de ferments lactiques contenue dans chacun des récipients 2.
- 20 La yaourtière domestique électrique 100 à fermentation en ambiance humide selon l'invention s'utilise et fonctionne de la manière suivante.

- L'utilisateur dispose dans les récipients 2 des préparations à base de lait et de ferments lactiques, en vue de les transformer en yaourts. L'utilisateur remplit le réservoir 15 avec la quantité d'eau appropriée, place le support 9
- 25 sur la base chauffante 6, met en place les récipients 2 contenant la préparation sur le support 9, et couvre le support 9 avec le couvercle principal 7, et met en marche la yaourtière domestique électrique 100 en sélectionnant à l'aide du dispositif de commande 5 un programme de fonctionnement de yaourt utilisant un chauffage à la vapeur.

La yaourtière domestique électrique 100 à fermentation en ambiance humide selon l'invention met en œuvre un procédé de fabrication de yaourt consistant à chauffer les préparations contenues dans les récipients avec de la vapeur.

5 Plus particulièrement dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures, le procédé consiste à évaporer de l'eau dans l'enceinte 1 pour générer de la vapeur afin d'élever la température de la préparation contenue dans chacun des récipients 2.

Le procédé illustré sur la figure 5 consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique 4 en tout ou rien, c'est-à-dire soit une alimentation à la puissance nominale du dispositif de chauffage électrique 4, soit pas
10 d'alimentation, tel que visible sur la courbe de puissance 51 du dispositif de chauffage électrique 4. La courbe de température de pilotage 52 correspond à la température mesurée par le capteur 30 pour contrôler l'alimentation du dispositif de chauffage électrique 4.

15 Le procédé illustré sur la figure 5 comprend une phase initiale de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique 4 est alimenté selon un profil de puissance de chauffe initial présentant une puissance moyenne de chauffe initiale, pour générer de la vapeur dans l'enceinte 1 de manière à élever la température de la préparation contenue dans chacun des récipients
20 2 jusqu'à une température inférieure à la température de coagulation de la préparation.

Durant la phase initiale de chauffage, le procédé illustré sur la figure 5 consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique 4 à sa puissance nominale, de manière à élever la température de la plaque de chauffe 14 et
25 évaporer l'eau contenue dans le réservoir 15, pour produire rapidement de la vapeur et remplir l'enceinte 1. L'enceinte 1 peut présenter au moins un évent vers l'extérieur pour évacuer le surplus de vapeur hors de l'enceinte 1. Dans l'exemple représenté, la phase initiale de chauffage dure environ 5 minutes. D'autres durées plus longues ou moins longues peuvent être envisagées.
30 Toutefois pour un meilleur contrôle du processus de fermentation, le procédé

illustré sur la figure 5 consiste à interrompre la phase initiale de chauffage lorsqu'une température de consigne initiale est atteinte, et non au bout d'une durée déterminée. La valeur de la température de consigne initiale est par exemple de l'ordre de 79°C. A titre de variante, la phase initiale de chauffage

5 pourrait notamment présenter une durée déterminée. Si désirée cette durée déterminée peut être définie en fonction d'une température mesurée par le capteur 30 lorsque l'utilisateur a lancé le programme de fermentation.

Le procédé illustré sur la figure 5 comprend une phase ultérieure de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique 4 est alimenté

10 selon un profil de puissance de chauffe ultérieur présentant une puissance moyenne de chauffe ultérieure inférieure à la puissance moyenne de chauffe initiale. Cette phase ultérieure de chauffage permet de poursuivre l'élévation de la température de la préparation contenue dans chacun des récipients 2, et d'initier la coagulation de la préparation contenue dans chacun des récipients

15 2. L'élévation graduelle de la température de la préparation contenue dans chacun des récipients 2 permet d'atteindre la température idéale de fermentation des ferments, notamment des ferments *Streptococcus Thermophilus*, et favorise la coagulation de la préparation sous l'action des ferments *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*.

20 Le procédé illustré sur la figure 5 comporte une phase intermédiaire de chauffage entre la phase initiale de chauffage et la phase ultérieure de chauffage, dans laquelle le dispositif de chauffage électrique 4 est alimenté selon un profil de puissance de chauffe intermédiaire présentant une puissance moyenne de chauffe intermédiaire inférieure à la puissance

25 moyenne de chauffe initiale et supérieure à la puissance moyenne de chauffe ultérieure. Cette phase intermédiaire de chauffage permet de réduire graduellement la température de l'enceinte 1 tout en poursuivant l'élévation de la température des récipients 2 et de la préparation contenue dans chacun des récipients 2.

30 Durant la phase intermédiaire de chauffage, le procédé illustré sur la figure 5

consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique 4 en utilisant une température de consigne intermédiaire inférieure à la température de consigne initiale. La valeur de la température de consigne intermédiaire est par exemple de l'ordre de 68°C. La phase intermédiaire de chauffage peut présenter une durée déterminée. Avantageusement, la durée déterminée peut dépendre d'une mesure de la température ambiante effectuée au départ de la phase initiale de chauffage en utilisant le capteur 30. Lorsque la température mesurée est comprise entre 18°C et 25°C, la durée de la phase intermédiaire de chauffage est par exemple de l'ordre de 12 min. Lorsque la température mesurée est inférieure à 18°C, la durée de la phase intermédiaire de chauffage peut être augmentée, avec par exemple une durée de l'ordre de 16 min, pour tenir compte de l'ambiance froide. Lorsque la température mesurée est supérieure à 25°C, la durée de la phase intermédiaire de chauffage peut être diminuée, avec par exemple une durée de l'ordre de 8 min.

Durant la phase ultérieure de chauffage, le procédé illustré sur la figure 5 consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique 4 en utilisant une température de consigne ultérieure inférieure à la température de consigne initiale. La valeur de la température de consigne ultérieure est par exemple de l'ordre de 54°C. Le procédé illustré sur la figure 5 consiste également à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique 4 en utilisant une température de consigne ultérieure inférieure à la température de consigne intermédiaire.

Le procédé illustré sur la figure 5 peut consister de plus à alimenter le dispositif de chauffage électrique 4 durant la phase initiale de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte 1 avec un débit maximal de vapeur initial, et à alimenter le dispositif de chauffage électrique 4 durant la phase intermédiaire de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte 1 avec un débit maximal de vapeur intermédiaire inférieur au débit maximal de vapeur initial. Durant la phase intermédiaire de chauffage, un débit de vapeur plus faible peut permettre de continuer d'élever graduellement la température

régnant dans l'enceinte 1, tout en évitant des surchauffes localisées notamment au niveau des récipients 2.

La durée de la phase ultérieure de chauffage peut notamment être comprise entre 2h30 et 5h30, et de préférence entre 3h et 4h.

- 5 Le procédé de fabrication de yaourt selon l'invention à partir d'une yaourtière domestique électrique 100 à fermentation en ambiance humide permet ainsi de réaliser des yaourts avec une durée de fermentation de l'ordre de 4 heures, au lieu de 8 heures en utilisant une yaourtière domestique électrique à fermentation en ambiance sèche. La vapeur permet une meilleure
- 10 transmission des calories aux récipients 2 contenant la préparation. L'utilisation d'un profil de puissance de chauffe ultérieur présentant une puissance moyenne de chauffe ultérieure inférieure à la puissance moyenne de chauffe initiale du profil de puissance de chauffe initial permet de diminuer la vitesse de montée en température de la préparation contenue dans chacun
- 15 des récipients 2 bien avant le phénomène de coagulation, tout en poursuivant l'élévation de la température de la préparation contenue dans chacun des récipients 2 au-delà du phénomène de coagulation. La discontinuité 59 relevée sur les courbes de températures de préparation 53, 54, 55, 56, 57, 58 est associée à la coagulation de la préparation contenue dans chacun des
- 20 récipients 2. Même si les courbes de températures de préparation 53, 54, 55, 56, 57, 58 ne sont pas confondues, ces courbes présentent un profil similaire attestant de l'absence de surchauffe de la préparation contenue dans chacun des récipients.

- Le procédé illustré sur la figure 6 diffère du procédé illustré sur la figure 5 en
- 25 ce que la valeur de la température de consigne intermédiaire est plus élevée que pour la valeur de la température de consigne intermédiaire du procédé illustré sur la figure 5, tel que visible sur la courbe de température de pilotage 52'. La valeur de la température de consigne intermédiaire est de l'ordre de 79°C. Il en résulte une phase intermédiaire de chauffage mettant en œuvre un
- 30 profil de puissance plus élevé que pour le procédé illustré sur la figure 5, tel

que visible sur la courbe de puissance 51'. De ce fait la température s'élève plus rapidement dans l'enceinte 1 lors de la phase intermédiaire de chauffage, et la température atteinte dans la préparation contenue dans chacun des récipients 2 lors de la phase intermédiaire de chauffage est plus élevée que
 5 pour le procédé illustré sur la figure 5. La discontinuité 59' relevée sur les courbes de températures de préparation 53', 54', 55', 56', 57', 58', associée à la coagulation de la préparation contenue dans chacun des récipients 2, intervient plus tôt.

Cette variante de réalisation se rapproche des conditions limites de
 10 fonctionnement car la température de la préparation contenue dans les récipients approche 50°C dans au moins certains des récipients. Une température trop élevée peut entraîner des risques de dégradation, voire de destruction des ferments.

A titre de variante, le dispositif de commande 5 peut comporter au moins une
 15 autre configuration de commande prévue pour la réalisation de yaourts en ambiance sèche.

A titre de variante, le dispositif de commande 5 peut comporter au moins une autre configuration de commande prévue pour la réalisation d'un type de préparation fermentée autre que les yaourts.

20 A titre de variante, la base chauffante 6 pourrait comprendre un dispositif de chauffage électrique 4 autre que la plaque de chauffe 14 et l'élément chauffant 17, par exemple un autocollant chauffant fixé sous une plaque supérieure de la base chauffante 6, ou encore un élément chauffant sérigraphié sous une plaque supérieure de la base chauffante 6.

25 Les récipients 2 sont prévus pour la réalisation de yaourts en portions séparées. La capacité utile des récipients 2, correspondant au volume de préparation susceptible d'être contenu dans les récipients 2, est par exemple comprise entre 60 et 200 ml. L'invention n'est toutefois pas limitée à la réalisation de yaourts en portions individuelles et concerne aussi des

yaourtières domestiques électriques comportant un ou plusieurs récipients de capacité utile plus importante.

A titre de variante le réservoir 15 pourrait s'étendre au moins partiellement en dessous de plusieurs des récipients 2, et de préférence au moins
5 partiellement en dessous de chacun des récipients 2.

A titre de variante, les yaourtières domestiques électriques 100 selon l'invention peuvent comprendre au moins un récipient 2 apte à recevoir une préparation à base de lait, disposé dans l'enceinte 1, le dispositif de chauffage électrique 4 étant apte à chauffer de l'eau de manière à générer de
10 la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient 2. Si désiré alors, le support 9 peut comprendre au moins un orifice 29 pour recevoir et porter ledit récipient 2.

A titre de variante le réservoir 15 pourrait s'étendre de préférence au moins partiellement en dessous dudit au moins un récipient 2.

15 A titre de variante plusieurs réservoirs 15 peuvent être envisagés, notamment si désiré un réservoir 15 sous chaque récipient 2 et/ou un réservoir 15 adjacent à chaque récipient 2.

La présente invention n'est nullement limitée aux exemples de réalisation décrits et à leurs variantes, mais englobe de nombreuses modifications dans le
20 cadre des revendications.

B.1919R¹¹**REVENDEICATIONS**

1. Procédé de fabrication de yaourt à partir d'une yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance humide, ladite yaourtière domestique électrique (100) comprenant au moins un récipient (2) apte à recevoir une préparation à base de lait, une enceinte (1) dans laquelle est disposé ledit au moins un récipient (2), et un dispositif de chauffage électrique (4) apte à chauffer de l'eau de manière à générer de la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient (2), ledit procédé comprenant une phase initiale de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique (4) est alimenté selon un profil de puissance de chauffe initial présentant une puissance moyenne de chauffe initiale, pour générer de la vapeur dans l'enceinte (1) de manière à élever la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2) jusqu'à une température inférieure à la température de coagulation de la préparation, et une phase ultérieure de chauffage dans laquelle le dispositif de chauffage électrique (4) est alimenté selon un profil de puissance de chauffe ultérieur présentant une puissance moyenne de chauffe ultérieure inférieure à la puissance moyenne de chauffe initiale, pour poursuivre l'élévation de la température de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2) et initier la coagulation de la préparation contenue dans ledit au moins un récipient (2).
2. Procédé de fabrication de yaourt selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à évaporer de l'eau dans l'enceinte (1) sous ledit au moins un récipient (2) pour générer de la vapeur.
3. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte une phase intermédiaire de chauffage entre la phase initiale de chauffage et la phase ultérieure de chauffage, dans laquelle le dispositif de chauffage électrique (4) est alimenté selon un profil de puissance de chauffe intermédiaire présentant une

puissance moyenne de chauffe intermédiaire inférieure à la puissance moyenne de chauffe initiale et supérieure à la puissance moyenne de chauffe ultérieure.

4. Procédé de fabrication de yaourt selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique (4) durant la phase initiale de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte (1) avec un débit maximal de vapeur initial, et en ce qu'il consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique (4) durant la phase intermédiaire de chauffage pour générer de la vapeur dans l'enceinte (1) avec un débit maximal de vapeur intermédiaire inférieur au débit maximal de vapeur initial.
5. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la phase intermédiaire de chauffage présente une durée déterminée.
6. Procédé de fabrication de yaourt selon la revendication 5, caractérisé en ce que la durée déterminée dépend d'une mesure de la température ambiante effectuée au départ de la phase initiale de chauffage.
7. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la durée de la phase ultérieure de chauffage est comprise entre 2h30 et 5h30, et de préférence entre 3h et 4h.
8. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique (4) en tout ou rien.
9. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter le dispositif de chauffage électrique (4) à sa puissance nominale lors de la phase initiale de chauffage.
10. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce qu'il consiste à interrompre la phase initiale de chauffage lorsqu'une température de consigne initiale est atteinte.

11. Procédé de fabrication de yaourt selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique (4) lors de la phase ultérieure de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire inférieure à la température de consigne initiale.
12. Procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 10 ou 11 et selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique (4) lors de la phase intermédiaire de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire inférieure à la température de consigne initiale.
13. Procédé de fabrication de yaourt selon la revendication 11 et selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à asservir en température l'alimentation du dispositif de chauffage électrique (4) lors de la phase intermédiaire de chauffage en utilisant une température de consigne intermédiaire supérieure à la température de consigne ultérieure.
14. Yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance humide, comprenant au moins un récipient (2) apte à recevoir une préparation à base de lait, une enceinte (1) dans laquelle est disposé ledit au moins un récipient (2), un dispositif de chauffage électrique (4) apte à chauffer de l'eau de manière à générer de la vapeur d'eau venant chauffer ledit au moins un récipient (2), et un dispositif de commande (5) du dispositif de chauffage électrique (4), caractérisée en ce que le dispositif de commande (5) est agencé pour mettre en œuvre un procédé de fabrication de yaourt selon l'une des revendications 1 à 13.
15. Yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance

humide selon la revendication 14, caractérisé en ce que le dispositif de chauffage électrique (4) comporte une plaque de chauffe (14) agencée dans l'enceinte (1) en dessous dudit au moins un récipient (2) et à distance dudit au moins un récipient (2).

- 5 16. Yaourtière domestique électrique (100) à fermentation en ambiance humide selon la revendication 15, caractérisé en ce que la plaque de chauffe (14) forme un réservoir (15) apte à contenir l'eau à évaporer, et en ce que le réservoir (15) s'étend de préférence au moins partiellement en dessous dudit au moins un récipient (2).
- 10 17. Yaourtière domestique électrique (100) selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'elle comprend plusieurs récipients (2) disposés dans l'enceinte (1) et en ce que le réservoir (15) s'étend au moins partiellement en dessous de plusieurs des récipients (2), et de préférence au moins partiellement en dessous de chacun des récipients
- 15 (2).
18. Yaourtière domestique électrique (100) selon l'une des revendications 14 à 17, caractérisée en ce qu'elle comprend un support (9) comportant un ou plusieurs orifice(s) (29) pour recevoir et porter ledit au moins un récipient (2), et en ce que le ou chaque récipient (2) placé dans ledit
- 20 orifice (29) ou dans l'un desdits orifices (29) présente une partie inférieure s'étendant dans l'enceinte (1).
19. Yaourtière domestique électrique (100) selon les revendications 15 à 17 et selon la revendication 18, caractérisée en ce que la plaque de chauffe (14) est agencée dans une base chauffante (6) et en ce que le support
- 25 (9) repose sur la base chauffante (6) autour de la plaque de chauffe (14).
20. Yaourtière domestique électrique (100) selon l'une des revendications 14 à 19, caractérisée en ce que le dispositif de commande (5) comporte un capteur (30) agencé pour mesurer la température de la plaque de chauffe (14).

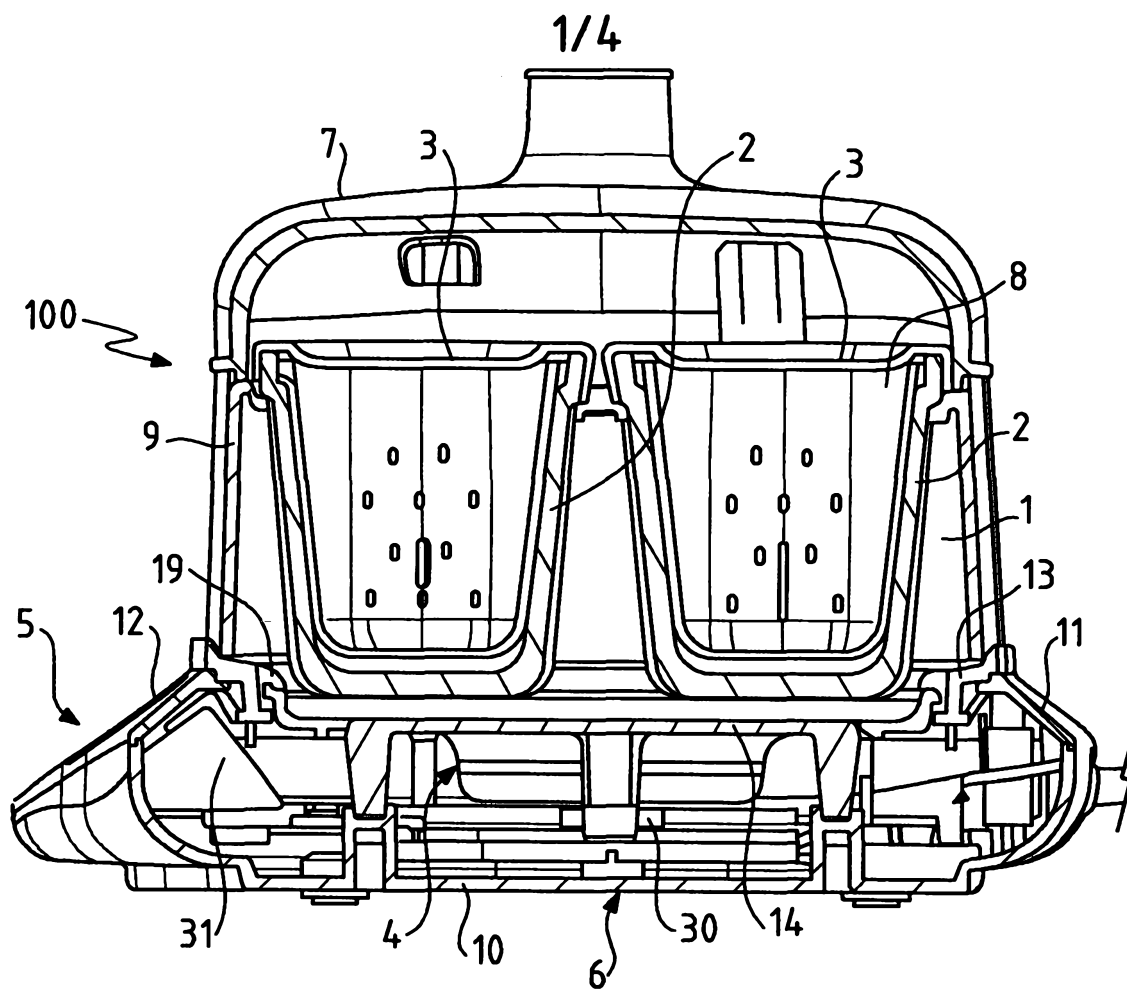


FIG. 1

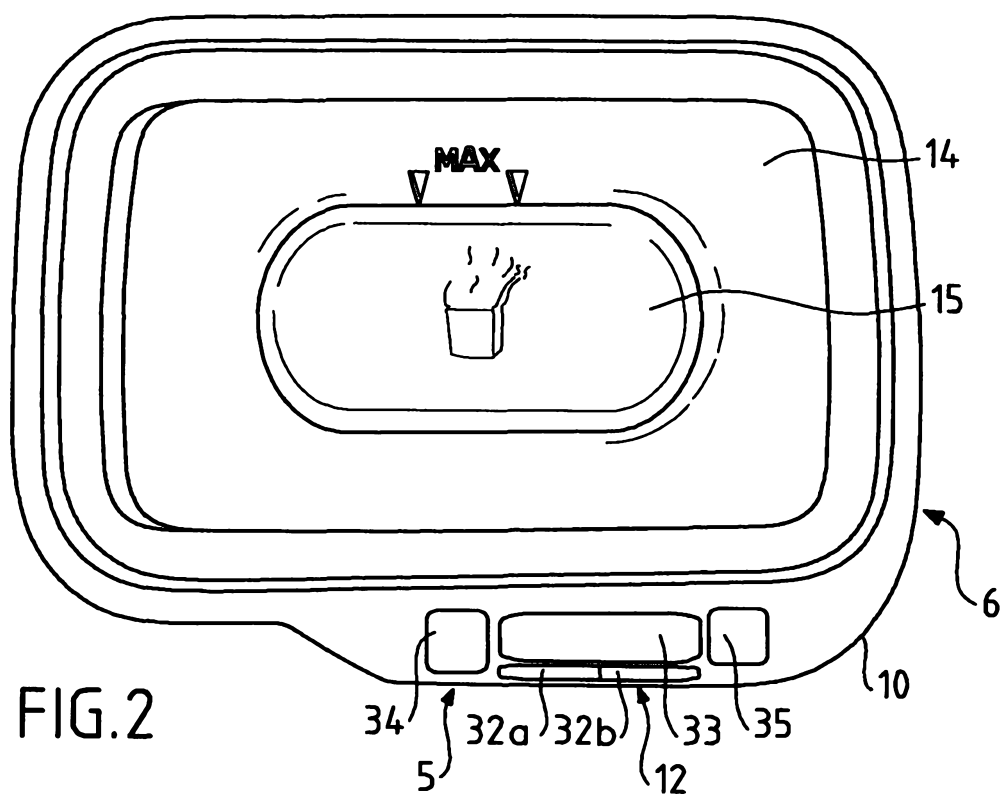


FIG. 2

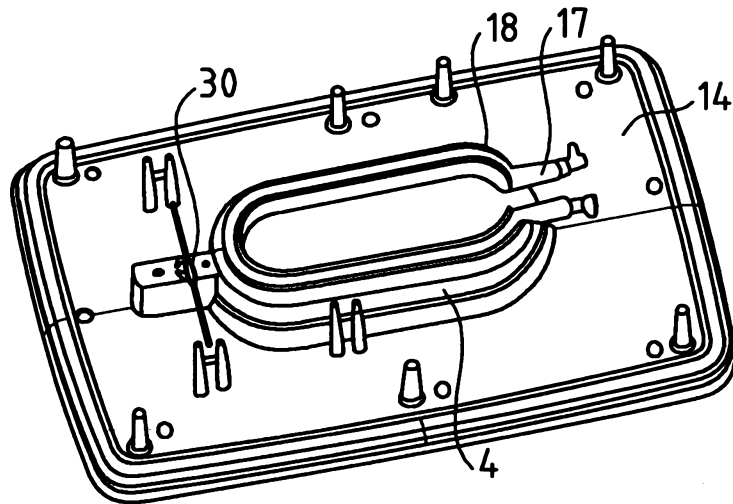


FIG. 3

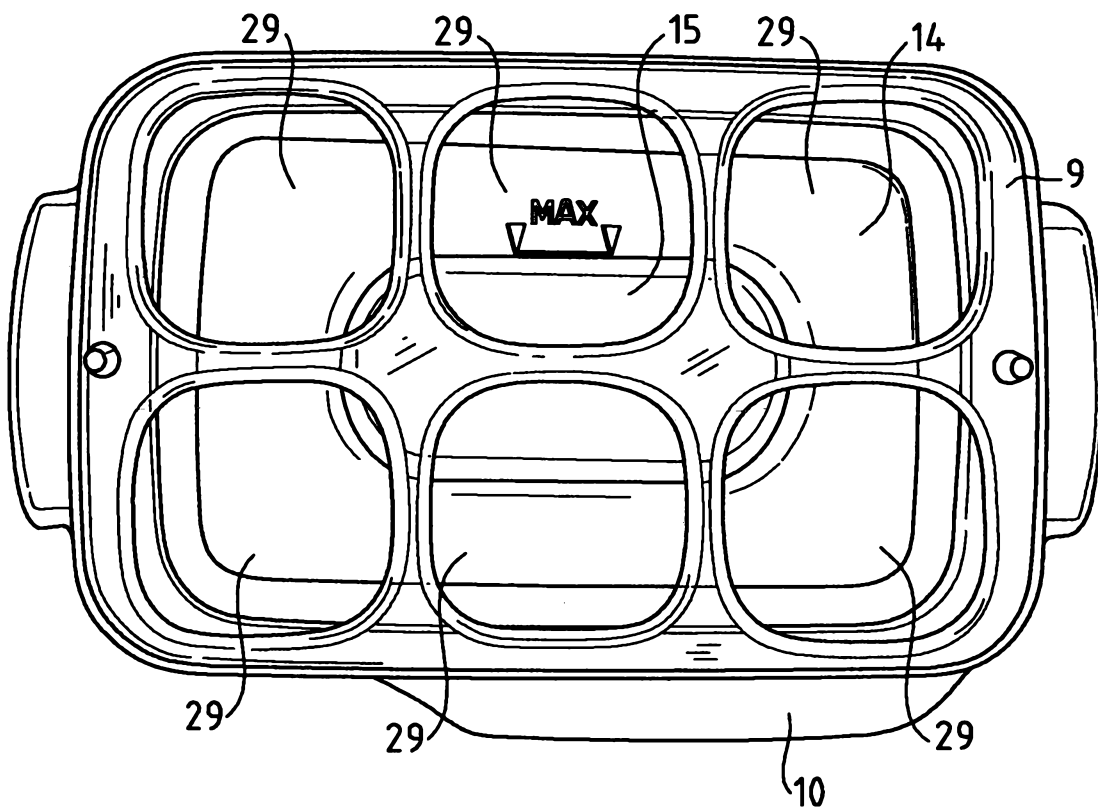


FIG. 4

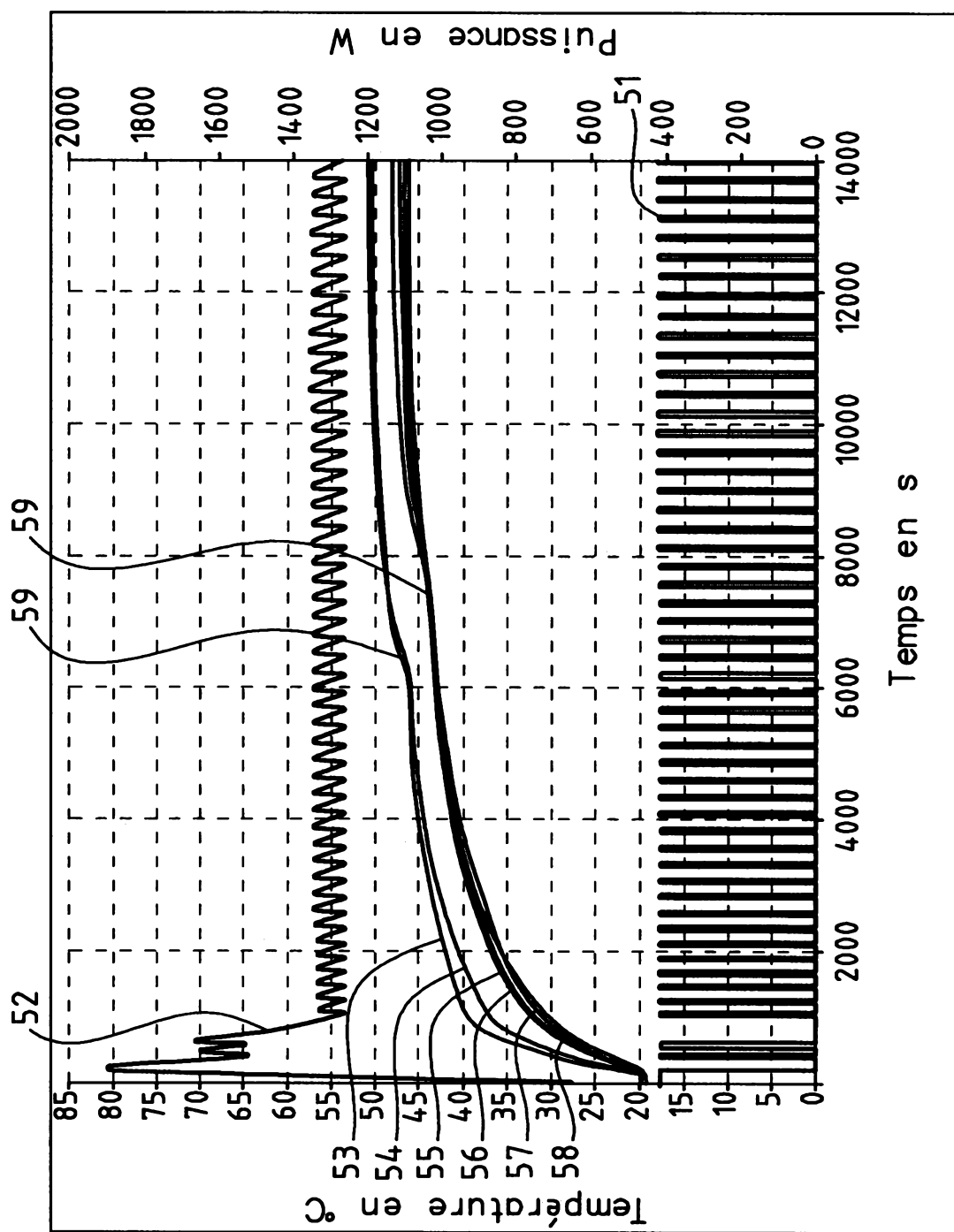


FIG.5

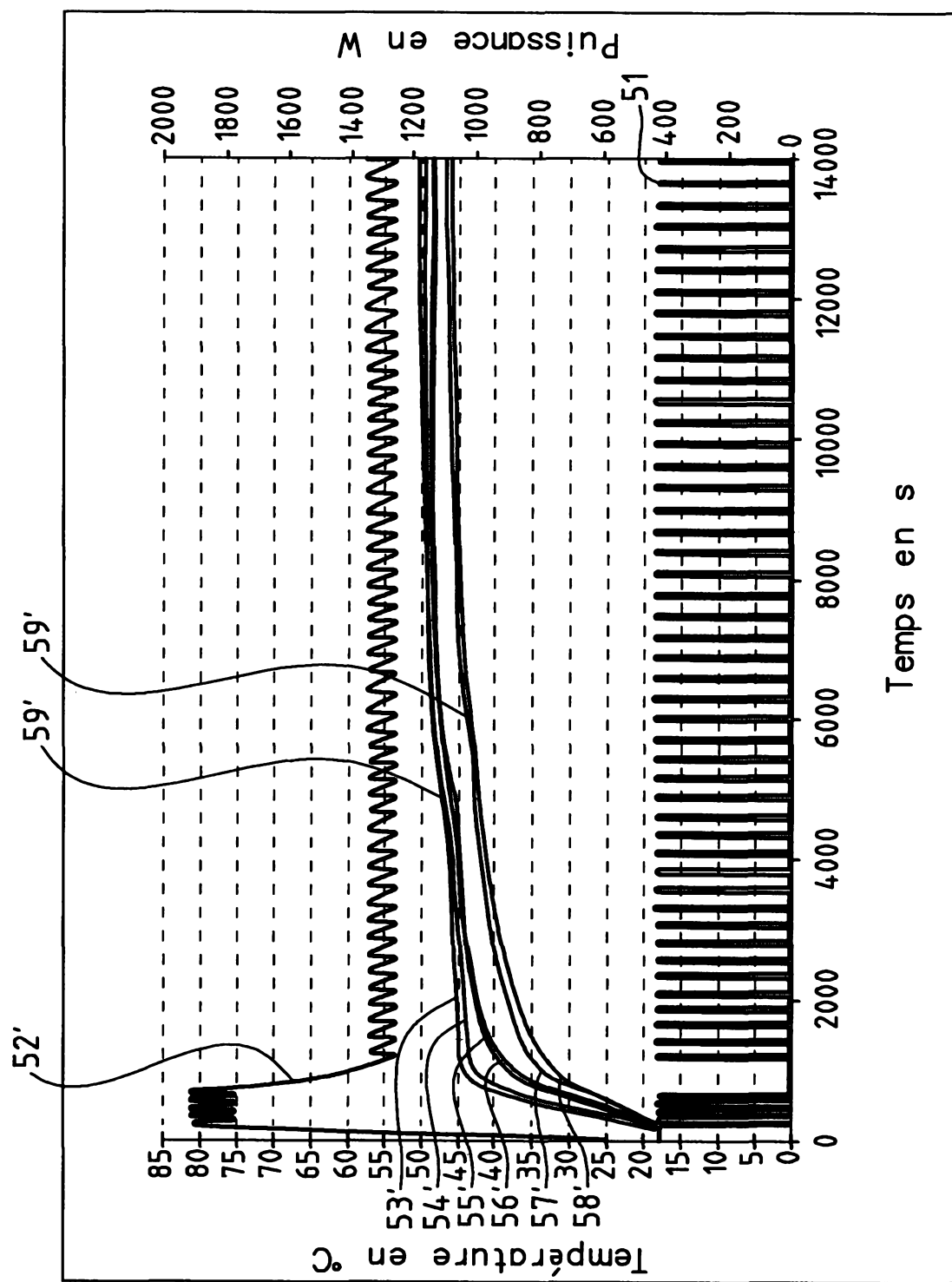


FIG.6

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 844323
FR 1759448

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	EP 3 095 330 A1 (SEB SA [FR]) 23 novembre 2016 (2016-11-23) * figure 2 * * alinéas [0010], [0011], [0013], [0023], [0027] - [0030], [0034], [0052] * -----	1-20	A23C9/12
Y	EP 2 536 291 A1 (SEB SA [FR]) 26 décembre 2012 (2012-12-26) * alinéas [0010], [0011], [0023], [0027] - [0030], [0052]; figure 2 * -----	1-20	
Y	EP 2 536 316 A1 (SEB SA [FR]) 26 décembre 2012 (2012-12-26) * alinéas [0031], [0045]; figure 2 * -----	1-20	
Y	FR 2 956 300 A1 (SEB SA [FR]) 19 août 2011 (2011-08-19) * figure 2 * * page 1, ligne 23 - page 2, ligne 3; revendication 1 * -----	1-20	
Y	CN 203 985 853 U (MEI XUEYAN) 10 décembre 2014 (2014-12-10) * abrégé * -----	1-20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A23C A47J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 décembre 2017		Graham, Judith	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1759448 FA 844323**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-12-2017**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3095330	A1	23-11-2016	CN 104394699 A	04-03-2015
			EP 2866574 A2	06-05-2015
			EP 3095330 A1	23-11-2016
			ES 2613483 T3	24-05-2017
			FR 2992522 A1	03-01-2014
			WO 2014001719 A2	03-01-2014

EP 2536291	A1	26-12-2012	CA 2789173 A1	25-08-2011
			CN 102753025 A	24-10-2012
			EP 2536291 A1	26-12-2012
			ES 2552838 T3	02-12-2015
			FR 2956291 A1	19-08-2011
			JP 5901541 B2	13-04-2016
			JP 2013519386 A	30-05-2013
			WO 2011101320 A1	25-08-2011

EP 2536316	A1	26-12-2012	CN 102781289 A	14-11-2012
			EP 2536316 A1	26-12-2012
			FR 2956302 A1	19-08-2011
			WO 2011101324 A1	25-08-2011

FR 2956300	A1	19-08-2011	CN 202143576 U	15-02-2012
			FR 2956300 A1	19-08-2011

CN 203985853	U	10-12-2014	AUCUN	
