

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 02672

(54) Table de cuisson électrique munie d'un dispositif avertisseur de température.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 02 H 6/00; H 05 B 3/02, 3/68.

(22) Date de dépôt..... 18 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Grande-Bretagne, 18 février 1981, n° 8105068 et 17 décembre 1981, n° 8138031.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 20-8-1982.

(71) Déposant : Société dite : MICROPORE INTERNATIONAL LTD, résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de : Grasso Alfie Lucretius.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à une table de cuisson électrique munie de moyens pour avertir l'utilisateur qu'une ou plusieurs des surfaces de cuisson est, ou sont, à une température supérieure à une température de contact sans danger, plus particulièrement mais non exclusivement, à des tables de cuisson à plaque supérieure en vitrocéramique, munies de tels moyens avertisseurs.

Les tables de cuisson électriques peuvent poser des problèmes s'il n'est fourni aucune indication, visible ou autre, lorsque la température de la surface ou plaque de cuisson est devenue trop chaude pour qu'on puisse la toucher sans se brûler. La plupart des tables de cuisson comportent un système à voyant lumineux pour indiquer si l'un quelconque des dispositifs de chauffage est électriquement sous tension mais ceci ne donne pas une indication convenable d'une température de surface dangereuse, en particulier dans le cas des tables de cuisson à plaque supérieure en vitrocéramique. Le voyant lumineux est éclairé dès que la table de cuisson est mise sous tension, mais il faut environ 15 à 50 secondes à la plaque de cuisson pour atteindre une température dangereuse, par exemple 50 à 60 °C. Plus grave encore, dès que le dispositif de chauffage est mis hors tension, le voyant lumineux s'éteint alors que la plaque de cuisson reste brûlante pendant un certain temps et, selon la construction de la table de cuisson et la durée pendant laquelle ce dispositif de chauffage a été en fonctionnement, de 20 à 80 minutes peuvent être nécessaires à la surface de cuisson pour être suffisamment refroidie pour pouvoir être touchée en toute sécurité.

Divers dispositifs ont été utilisés dans les tables de cuisson du commerce pour indiquer une température dangereuse de la surface de cuisson effective. On a proposé d'utiliser un minuteur électronique qui allume un voyant lumineux dès que le dispositif de chauffage est mis sous ten-

sion et qui maintient ce voyant lumineux allumé pendant une période de temps prédéterminée après que le dispositif de chauffage a été mis hors tension. Ce minuteur, cependant, présente l'inconvénient qu'il indique une température dangereuse même si le dispositif de chauffage n'a été mis sous tension que pendant une très courte période de temps ; par exemple, on peut avoir mis le dispositif de chauffage sous tension par erreur sans que la plaque de cuisson n'atteigne une température dangereuse. Cela a pour résultat que le voyant lumineux perd sa crédibilité et que l'utilisateur n'en tient pas compte du fait qu'il sait, par expérience, que la plaque de cuisson n'est pas devenue brûlante. Néanmoins, si la plaque de cuisson a été en service pendant une plus longue période de temps, le voyant lumineux est nécessaire. Cependant, ces différences ne sont pas toujours faciles à discerner pour l'opérateur et cela entraîne des confusions avec le risque qui en résulte pour l'utilisateur.

On a également proposé de simuler les variations de température qui se produisent dans la plaque de cuisson et d'actionner un interrupteur de voyant lumineux en réponse à ces changements de température simulés. Cependant, les dispositifs de simulation sont onéreux et volumineux et nécessitent souvent plus d'espace qu'il n'en est disponible à l'intérieur du carter de la table de cuisson.

Selon une autre proposition, un voyant lumineux est actionné en fonction directe de la température effective du dispositif de chauffage ou du support du dispositif de chauffage. Cette construction exige un temps de réponse lent du fait que le dispositif de chauffage dans son ensemble doit d'abord atteindre une température prédéterminée avant que l'élément sensible à la température ne fonctionne et mette sous tension le voyant lumineux. On a, par conséquent, utilisé des dispositifs de chauffage auxiliaires pour réduire le temps de réponse de l'élément sensible à la température mais ceux-ci n'ont toutefois pas permis d'obtenir une réponse suffisamment précise à la température de la plaque de cuisson.

Un problème particulier se pose dans la période qui suit le temps de réponse initial et précède le moment où le dispositif de chauffage, dans son ensemble, atteint une température suffisamment élevée pour maintenir le voyant lumineux avertisseur allumé, à savoir dans la période qui va d'environ 20 secondes après la mise sous tension jusqu'à environ 5 minutes après la mise sous tension. Pendant cette période, il est nécessaire de maintenir le voyant avertisseur allumé pendant une durée pouvant atteindre 20 minutes, jusqu'à ce que la température de la plaque en vitrocéramique tombe à une température de contact sans danger. Cependant, si l'on accroît l'énergie fournie par le dispositif de chauffage auxiliaire afin de réduire le temps de réponse initial, on allonge également la durée de la période d'allumage du voyant lumineux avertisseur, ce qui a pour effet que le voyant reste allumé alors que la plaque en vitrocéramique est froide et, par suite, qu'il existe un risque que l'utilisateur ne tienne pas compte du voyant.

Par conséquent, un but de la présente invention est de fournir un dispositif avertisseur qui comprenne un dispositif de chauffage auxiliaire et permette à un avertisseur lumineux d'être rapidement actionné, mais qui arrête l'avertisseur lumineux dès que la température de la surface de cuisson est tombée à un niveau non dangereux.

La présente invention a en effet pour objet une table de cuisson électrique qui comprend : une plaque de cuisson ; un ou plusieurs dispositifs de chauffage électriques montés au dessous de la plaque de cuisson ; un dispositif de contrôle de la température, thermiquement couplé au dispositif de chauffage ou à l'un au moins des dispositifs de chauffage et comprenant un dispositif thermosensible constitué par une thermistance, un dispositif de chauffage électrique auxiliaire pour fournir de la chaleur supplémentaire à la thermistance et un tampon thermique disposé entre le dispositif de chauffage auxiliaire et la thermistance ; et des moyens pour indiquer si la thermistance est à une tempé-

rature égale ou supérieure à une température prédéterminée.

La thermistance peut être en une matière à coefficient de température positif. Cette matière a, de préférence, une résistance d'environ 300 ohms à 25 °C et une température de changement d'état (Tr) d'environ 50 °C. Dans un tel cas, le tampon thermique peut être fabriqué en acier doux ayant une épaisseur d'approximativement 0,8 mm.

Suivant une variante, la thermistance peut être en une matière à coefficient de température négatif. Cette matière a, de préférence, une résistance d'environ 1200 ohms et une valeur B d'environ 4 000. Le tampon thermique peut être fabriqué en acier doux ayant une épaisseur d'environ 2,8 mm.

Le dispositif de chauffage ou chacun des dispositifs de chauffage comporte une enveloppe extérieure thermiquement conductrice constituée par une cuvette métallique, le dispositif de contrôle de la température étant mécaniquement fixé à la cuvette métallique dans une relation de transmission de chaleur avec elle. Le dispositif de contrôle de la température peut être incorporé à une plaque à bornes montée sur la cuvette métallique pour connecter le dispositif de chauffage à une source de courant électrique. Suivant une variante, le dispositif de contrôle de la température peut comporter un boîtier cylindrique creux qui est fermé à une extrémité, le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon thermique et la thermistance étant montés dans le boîtier. Le boîtier peut être en une matière céramique et peut être muni de deux fentes opposées s'étendant axialement pour le passage de connecteurs pour le dispositif de chauffage auxiliaire et pour la thermistance. Un connecteur commun est, de préférence, disposé entre le dispositif de chauffage auxiliaire et la thermistance, et sert de tampon thermique. Le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon thermique et la thermistance peuvent être emprisonnés à l'intérieur du boîtier au moyen d'une bande d'acier à ressort qui passe au-dessus du boîtier et est accrochée dans une paire de fentes

formées dans une plaque métallique qui est disposée sur l'extrémité ouverte du boîtier. Le dispositif de contrôle de la température est, de préférence, monté sur le dispositif de chauffage au moyen de cette plaque.

5 Suivant une variante, le boîtier peut être en aluminium ou en un alliage d'aluminium, le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon thermique et la thermistance étant montés à l'intérieur du boîtier au moyen d'une composition durcissable telle que du caoutchouc de silicone.

10 Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif de chauffage auxiliaire est sensiblement en forme de disque et comporte des électrodes qui sont disposées seulement sur l'une de ses faces ; la thermistance a sensiblement la forme d'un disque et comporte des électrodes qui sont dis-
15 posées seulement sur l'une de ses faces et le tampon thermique est en une matière électriquement isolante. Les électrodes peuvent être formées par de l'aluminium ou un alliage d'aluminium déposé sur le dispositif de chauffage auxiliaire et sur la thermistance. Le tampon thermique peut être consti-
20 tué par une feuille de mica ou par une pellicule de matière polyimide. De préférence, on assemble fermement entre eux les éléments du dispositif de contrôle de la température par enrobage dans un matériau protecteur. Le dispositif de contrôle de la température peut être monté dans un évidement
25 formé en produisant une empreinte en creux dans une cuvette métallique qui forme un couvercle extérieur pour le dispositif de chauffage.

 Le dispositif de chauffage auxiliaire peut être en une matière à coefficient de température positif. La ma-
30 tière à coefficient de température positif peut avoir une résistance comprise entre 500 et 2500 ohms à 25 °C et une température de changement d'état de (Tr) d'au moins 185 °C environ ; de préférence, cette matière a une résistance de 1200 ohms à 25 °C et une température de changement d'état
35 (Tr) d'environ 185 °C.

 De préférence, le dispositif de chauffage auxiliai-

re est électriquement monté en parallèle avec un élément chauffant du dispositif de chauffage auquel il est associé. Les moyens indicateurs peuvent comporter une lampe à décharge lumineuse ou une lampe à filament.

5 De préférence, la plaque de cuisson est fabriquée en vitrocéramique et le dispositif de chauffage électrique ou chacun des dispositifs de chauffage électrique est un appareil de chauffage radiant.

Les caractéristiques et avantages de l'invention
10 ressortiront de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue en coupe schématique d'une partie d'une table de cuisson électrique selon un mode de
15 réalisation de la présente invention ;

- la Fig. 2 est une vue éclatée, plus détaillée et à plus grande échelle, d'un dispositif de contrôle de la température ;

- la Fig. 3 est un schéma d'un circuit qui com-
20 porte le dispositif de contrôle de la température ;

- la Fig. 4 est une vue éclatée d'une variante de réalisation du dispositif de contrôle de la température ;

- la Fig. 5 est une vue en coupe schématique d'un autre mode de réalisation du dispositif de contrôle de
25 la température ;

- la Fig. 6 représente le dispositif de contrôle de la température de la Fig. 5 monté dans la base d'un dispositif de chauffage radiant qui est disposé au-dessous de la plaque en vitrocéramique de la table de cuisson ; et

30 - la Fig. 7 est un graphique montrant trois courbes qui représentent la variation de la résistance électrique, sous une tension nulle, de dispositifs qui comportent des matières à coefficient de température positif et à coefficient de température négatif qui peuvent être utilisés
35 dans la présente invention.

La table de cuisson électrique représentée sur les Fig. 1 et 2 comporte un dessus ou plaque 2 en vitrocéramique muni d'un dispositif de chauffage radiant 4 disposé directement au dessous d'elle. Le dispositif de chauffage 4

5 comporte une cuvette métallique 6 contenant une couche de base 8 de matière électriquement et thermiquement isolante. Contre le côté 10 de la cuvette métallique est disposée une paroi périphérique 12 en matière calorifuge. La couche de

10 base 8 est, de préférence, en une matière isolante microporeuse, telle qu'un mélange d'aérogel de silice, d'un opacifiant et, si nécessaire, de fibres de renforcement en aluminium ou silicate d'aluminium, et la paroi périphérique 12 est de préférence, formée de fibres de céramique. Deux éléments chauffants électriques 14 et 16 sont montés dans des rainures

15 formées dans la couche de base 8, ces éléments étant séparés l'un de l'autre par une cloison de séparation 18, par exemple en fibres de céramique. Chaque élément chauffant 14 et 16 est constitué par un serpentín de fil nu, enroulé en spirale. Sur l'élément interne 14 est disposé un rupteur thermique 20 qui sert à mettre hors tension les deux éléments en cas de surchauffe.

Chacun des éléments 14 et 16 peut être séparément mis sous tension par l'intermédiaire de bornes de raccordement (non représentées) pour permettre à une casserole ou

25 autre ustensile relativement petit d'être chauffé uniquement par l'élément 14 et pour permettre à une cocotte ou autre ustensile plus grand d'être chauffé par les deux éléments 14 et 16. Habituellement, l'élément 14 a une puissance nominale de 1400 watts et l'élément 16 a une puissance nominale

30 de 800 watts. Chaque serpentín est fixé dans la couche de base 8 au moyen d'agrafes (non représentées) et est de préférence fabriqué à partir d'un fil chauffant résistant en fer-chrome-aluminium.

Le rupteur thermique est du type à dilatation différentielle et il comporte un tube de quartz contenant une

35 tige métallique. La dilatation différentielle entre le tube

et la tige résultant d'une surchauffe actionne un interrupteur mécanique 26 pour déconnecter les deux éléments 14 et 16 de la source de courant. Bien qu'il soit possible de placer un rupteur thermique adjacent à chaque élément 14, 16, on a constaté qu'un rupteur unique disposé au-dessus de l'élément 14 était entièrement satisfaisant.

Le dispositif de chauffage radiant 4 comporte un raccordement 28 en gradin entre le fond et le côté de la cuvette métallique 6 pour faciliter le montage du dispositif de chauffage dans la table de cuisson, supporter le rupteur thermique et monter un dispositif de contrôle de la température comme on le décrira ci-après en détail. Le raccordement en gradin peut être percé de trous de vis destinées à être utilisées pour la fixation du dispositif de chauffage.

La paroi périphérique 12 et la cloison de séparation 18 sont disposées contre la face inférieure de la plaque en vitrocéramique 2. Ainsi, le dispositif de chauffage délimite sur la surface de la plaque vitrocéramique deux zones de chauffage concentriques, chauffées respectivement par l'élément 14 et par l'élément 16. L'influence de l'élément 14 est ainsi limitée à une région centrale du dispositif de chauffage par la couche de base et la cloison de séparation, et une communication thermique directe avec un dispositif de contrôle de la température est utilement empêchée à moins que ce dispositif ne soit monté à la base du dispositif de chauffage, où en général, l'espace disponible est insuffisant.

La température de la plaque en vitrocéramique 2 est contrôlée au moyen d'un dispositif 30 de contrôle de la température qui a été représenté de manière plus détaillée sur la Fig. 2. Le dispositif 30 de contrôle de la température comporte un boîtier 32, par exemple en matière céramique, ayant une construction de forme générale cylindrique, creuse mais fermé à une extrémité. Des ouvertures 34 sont formées dans le boîtier 32 pour permettre le passage de connexions 36, 38 et 40 pour un dispositif de chauffage auxiliaire 42 et pour un dispositif thermosensible 44. Les con-

nexions 36, 38, 40, sont formées par des plaques métalliques en tôle comportant des saillies radiales qui traversent les ouvertures 34 pour permettre la fixation de conducteurs de branchement (non représentés).

5 Dans le mode de réalisation représenté sur la Fig. 2, un accumulateur de chaleur 46 constitué, par exemple, par un disque en acier doux ayant une épaisseur d'environ 2 mm est monté entre le dispositif de chauffage auxiliaire 42 et la connexion 38. En outre, le dispositif thermosensi-
10 ble 44 est entouré d'un anneau 48 en matière électriquement isolante, par exemple en céramique.

Les éléments du dispositif de contrôle de la température sont emprisonnés à l'intérieur du boîtier 32 par un capuchon 50, par exemple en matière céramique, qui est
15 emboîté dans un creux formé dans une plaque 52. Le boîtier 32 est fixé à la plaque 52 par une bande 54 d'acier à ressort qui passe autour de ce boîtier et est accrochée dans une paire de fentes formées dans la plaque 52. L'accrochage de la bande 54 à la plaque 52 repousse les éléments du dispositif
20 de contrôle de la température en direction de l'extrémité fermée du boîtier 32 pour les maintenir en place. La bande 54 repose dans une rainure formée dans la surface extérieure du boîtier 32 et les extrémités de cette bande sont repliées pour la maintenir accrochée à la plaque 52. La plaque 52 se
25 prolonge au-delà du boîtier 32 pour fournir le moyen à l'aide duquel le dispositif de contrôle de la température est monté sur le dispositif de chauffage (Fig.1) et elle est munie d'une nervure pour assurer un centrage précis du dispositif de contrôle par rapport au dispositif de chauffage. Le
30 dispositif de contrôle peut être monté sur le dispositif de chauffage au moyen d'une vis 56 qui est vissée dans l'un des trous formés dans le raccordement 28 en gradin.

Dans le schéma de circuit électrique représenté sur la Fig. 3, un régulateur d'énergie 58 est entouré par
35 une ligne en traits interrompus. Le dispositif de chauffage 4 est branché en parallèle avec le régulateur d'énergie et

le rupteur thermique 20 est monté en série avec ce dispositif de chauffage. Le dispositif de chauffage auxiliaire 42 du dispositif de contrôle de la température est également monté en parallèle avec le régulateur d'énergie. Ainsi, lorsque le dispositif de chauffage 4 est mis sous tension, une tension est appliquée aux bornes du dispositif de chauffage auxiliaire 42. Dans le mode de réalisation représenté, le dispositif de chauffage auxiliaire est en une matière dont la résistance électrique s'élève avec la température ou s'élève fortement à une température donnée. De telles matières sont appelées ici des matières à coefficient de température positif (CTP) et elles comprennent des matières semiconductrices du type n telles que le titanate de baryum dopé, qui est du titanate de baryum (qui est normalement isolant) dopé avec du strontium. Cette matière a une résistivité qui baisse lorsque sa température s'élève jusqu'à environ 200°C mais qui s'accroît rapidement lorsque sa température atteint ce niveau. Cette caractéristique de la matière permet au dispositif de chauffage auxiliaire de fonctionner également comme un thermostat, maintenant la température du dispositif thermosensible 44 à environ 200 °C. De cette manière, la surchauffe du dispositif de contrôle de la température peut être évitée de façon simple, comme peut l'être également le gaspillage d'énergie dû au passage continu d'électricité dans le circuit du dispositif de chauffage auxiliaire. Un élément à coefficient de température positif particulièrement approprié a une résistance de 1200 ohms à 25°C et une température de changement d'état (T_r) d'environ 185°C.

La chaleur émise par le dispositif de chauffage auxiliaire est transmise au dispositif thermosensible 44 par l'intermédiaire de la connexion commune 36. Dans le mode de réalisation représenté sur les Fig. 2 et 3, le dispositif thermosensible est une thermistance en une matière à coefficient de température positif qui a une température de changement d'état plus faible que la matière formant le dispositif de chauffage auxiliaire. Un élément à coefficient de

température positif approprié a une résistance d'environ 300 ohms à 25 °C et une température de changement d'état (Tr) d'environ 50 °C. Le dispositif thermosensible est connecté, en parallèle avec une lampe 60, à une source de tension qui est appliquée en permanence. La connexion commune 36 détermine l'intervalle de temps qui s'écoule entre la mise sous tension du dispositif de chauffage auxiliaire et l'excitation de la lampe 60. L'intervalle de temps qui s'écoule entre la mise hors tension du dispositif de chauffage auxiliaire et la fin de l'excitation de la lampe est déterminé par l'accumulateur de chaleur 46 lorsque le corps du dispositif de chauffage 4 n'est pas devenu suffisamment chaud pour commander le fonctionnement de la lampe 60. On a constaté que de l'acier doux ayant une épaisseur d'environ 0,8mm assure que la lampe 60 est excitée en 10 à 25 secondes environ, ce qui correspond au temps requis par la plaque 2 en vitrocéramique pour atteindre une température dangereuse d'environ 50 à 60 °C. La connexion commune 36 fonctionne, par conséquent, comme un tampon thermique entre le dispositif de chauffage auxiliaire et le dispositif thermosensible. On a également constaté qu'un accumulateur de chaleur en acier doux, ayant une épaisseur d'environ 2 mm, assure, en combinaison avec les autres composants du dispositif de contrôle de la température, que la lampe reste excitée tant que la plaque en vitrocéramique n'est pas refroidie jusqu'à une température de contact sans danger.

En service, lorsque l'élément chauffant 14 est sous tension ou lorsque les deux éléments chauffants 14 et 16 sont sous tension, le dispositif de chauffage auxiliaire 42 est également mis sous tension et la température du dispositif thermosensible s'élève sous la commande du connecteur commun. Initialement, le courant électrique passe principalement dans le dispositif 44 du fait que la résistance de ce dernier est faible mais à mesure que la température du dispositif s'élève sa résistance s'accroît. La lampe 60 est habituellement une lampe au néon ou une lampe à filament.

Dans le cas d'une lampe au néon, une température spécifique du dispositif 44 détermine le moment où cette lampe s'allume, à savoir la température qui a pour effet que la tension aux bornes de la lampe dépasse sa tension d'amorçage, par exemple 180V. La lampe reste excitée tant que la tension reste égale ou supérieure à la tension d'entretien, par exemple 150V. Cependant, dans le cas d'une lampe à filament, le degré d'éclairement est plus progressif, la lampe devenant régulièrement plus brillante à mesure que la tension s'accroît. Ce dernier agencement présente l'avantage supplémentaire de permettre à l'intensité de l'éclairement de correspondre à la température de la plaque en vitrocéramique. Si nécessaire, dans l'un ou l'autre des deux agencements ou dans les deux, on peut utiliser une résistance 62 pour protéger la lampe 60 et/ou le dispositif 44.

Tant que l'élément chauffant 14 et, le cas échéant, l'élément chauffant 16, sont sous tension et jusqu'à ce qu'un équilibre thermique soit atteint, la température du corps du dispositif de chauffage radiant s'accroît, tandis que le dispositif de chauffage auxiliaire 42 maintient la lampe 60 excitée. Cependant, lorsque l'élément chauffant 14 et, le cas échéant, également l'élément chauffant 16, sont mis hors tension, après achèvement de la cuisson, le dispositif de chauffage auxiliaire 42 est également mis hors tension. Le dispositif thermosensible se refroidit alors mais la vitesse du refroidissement est réduite par la chaleur conservée dans le dispositif de contrôle de la température en particulier par l'accumulateur de chaleur, et par la chaleur provenant du dispositif de chauffage radiant 4, par rayonnement et par convection à partir de la cuvette métallique 6 et par conduction le long de la plaque 52. Le transfert de chaleur au dispositif 44 à partir de l'accumulateur de chaleur 46 est à nouveau commandé par le connecteur commun 36. De cette manière le dispositif 30 de contrôle de la température peut être construit d'une telle sorte que la lampe 60 ne cesse pas d'être alimentée avant que la température de la plaque 2

en vitrocéramique ne soit retombée à un niveau non dangereux.

En général, du fait de l'énergie calorifique relativement élevée produite par l'élément chauffant 14 dans le mode de réalisation décrit, un seul dispositif de contrôle de la température peut convenablement contrôler la température de la plaque en vitrocéramique aussi bien lorsque seul l'élément chauffant 14 est sous tension que lorsque les éléments chauffants 14 et 16 sont mis simultanément sous tension. On doit noter cependant, que la construction du dispositif de chauffage radiant 4 n'est pas limitée à deux éléments chauffants concentriques et que de nombreuses autres constructions peuvent être utilisées en variante.

Bien qu'une telle disposition n'ait pas été représentée sur les dessins, les composants du dispositif de contrôle de la température peuvent être contenus dans un boîtier en aluminium ou en alliage d'aluminium, en étant assemblés dans le boîtier, par exemple, au moyen d'une composition de caoutchouc de silicone. Outre qu'il fournit un support mécanique aux composants, le caoutchouc de silicone assure également l'isolation électrique et thermique et peut servir d'accumulateur de chaleur.

Il n'est pas nécessaire que le dispositif de contrôle de la température soit directement fixé au côté du dispositif de chauffage radiant mais, sous réserve qu'il soit thermiquement couplé à un ou plusieurs des dispositifs de chauffage, il peut être monté à tout emplacement approprié dans la table de cuisson.

Dans le mode de réalisation représenté sur la Fig. 4, le dispositif thermosensible 44 est constitué par une thermistance en une matière à coefficient de température négatif (CTN) telle qu'un oxyde de fer, de nickel ou de cobalt dopé. Un tel dispositif thermosensible peut être monté en série avec une lampe 60, par exemple une lampe à filament, pour obtenir un éclairage progressif, comme décrit ci-dessus. Dans ce cas également, on peut utiliser une résistance de protection, si nécessaire. On notera que sur la Fig.4 les

positions du dispositif de chauffage auxiliaire 42 et de l'accumulateur de chaleur 46 sont inversées de sorte que l'accumulateur de chaleur fonctionne comme un tampon supplémentaire afin de commander le flux thermique appliqué au dispositif thermosensible 44. Un élément à coefficient de température négatif approprié a une résistance à 25 °C de 1200 ohms et une valeur B d'environ 4 000.

En général, dans les dispositifs de chauffage radiants pour tables de cuisson à plaque en vitrocéramique, les connexions électriques de l'élément chauffant ou des éléments chauffants sont normalement établies au moyen d'une barrette à bornes qui est montée sur la cuvette métallique. Ainsi, les composants du dispositif de contrôle de la température peuvent être montés dans une telle barrette à bornes pour former un ensemble intégré. Ceci réduit encore l'encombrement et le nombre des connexions électriques nécessaires et permet d'effectuer toutes les connexions électriques au même point. Lorsqu'on adopte cette disposition, l'assemblage du dispositif radiant dans son ensemble et son incorporation à la table de cuisson sont simplifiés, avec une réduction consécutive des coûts de main d'oeuvre.

Dans le mode de réalisation représenté sur les Fig. 5 et 6, deux électrodes 64, 66 sont formées sur la même face du dispositif de chauffage auxiliaire 42 qui est en une matière à coefficient de température positif (CTP). Jusqu'à présent, de tels éléments à coefficient de température positif étaient munis d'électrodes sur leurs faces opposées. Des conducteurs 68, 70 sont fixés aux électrodes par tous moyens appropriés résistant aux températures élevées. Les procédés appropriés pour fixer les électrodes comprennent le soudage aux ultrasons. Une couche 72 de matière isolante, par exemple une couche de mica ou une pellicule de polyimide, est disposée à proximité de la face opposée du dispositif de chauffage auxiliaire 42. La matière isolante sépare le dispositif de chauffage auxiliaire 42 du dispositif thermosensible et sert également de tampon thermique entre les deux éléments

de façon à commander le flux thermique appliqué par le dispositif de chauffage auxiliaire au dispositif thermosensible, comme indiqué ci-dessus. Le dispositif thermosensible est une thermistance qui peut être en une matière à coefficient de température positif semblable à la matière utilisée dans le mode de réalisation des Fig. 2 et 3 ou en une matière à coefficient de température négatif semblable à la matière utilisée dans le mode de réalisation de la Fig.4 . On comprendra que le circuit électrique représenté sur la Fig. 5 est conçu pour être utilisé avec une matière à coefficient de température négatif mais qu'un circuit électrique approprié pour être utilisé avec une matière à coefficient de température positif peut facilement être imaginé par un spécialiste de la technique, en particulier à partir de la Fig.3. Comme dans le dispositif de chauffage auxiliaire 42, le dispositif thermosensible 44 est muni de deux électrodes 74, 76 disposées sur la même face du dispositif. Des conducteurs 78, 80, sont fixés aux électrodes 74, 76, par exemple en utilisant les mêmes moyens que ceux employés avec les électrodes 64, 66. Toutes les électrodes 64, 66, 74, 76 peuvent être, par exemple, en aluminium ou en un alliage d'aluminium déposé sur la surface du dispositif de chauffage auxiliaire et sur celle du dispositif thermosensible.

Les composants du dispositif de contrôle de la température sont assemblés rigidement entre eux par exemple par enrobage dans une matière résistant aux températures élevées appropriée, 81, telle qu'une matière à base de silicone, une matière à base de polyimide ou un ciment à base de céramique.

Avec la construction représentée sur la Fig.5, il est possible de réduire l'épaisseur totale du dispositif de contrôle de la température de plusieurs millimètres et ceci permet de monter ce dispositif dans la base d'un dispositif de chauffage radiant, ce qui ne serait pas possible si l'on utilisait l'agencement classique des électrodes.

La Fig. 6 montre le dispositif 30 de contrôle de

la température monté dans la base du dispositif de chauffage radiant 4. La Fig. 6 montre également la plaque 2 en vitrocéramique et une base 82, par exemple en tôle métallique, de la table de cuisson électrique. L'espace entre la base du
5 dispositif de chauffage radiant 4 et la base 82 est habituellement d'environ 5 mm. Comme on peut le voir sur la Fig. 6, un évidement 84 est formé dans la base du dispositif de chauffage radiant 4. On peut former l'évidement 84 simplement en enlevant une partie de la cuvette métallique 6 et une partie
10 de la couche de base 8. Cependant, il est préférable de constituer l'évidement en formant une dépression dans la cuvette métallique et de donner à la couche de base une configuration appropriée autour de la dépression. En formant une dépression dans la cuvette métallique on peut réduire la température
15 qui règne dans l'évidement d'environ 300 °C à environ 250 à 280 °C, ce qui accroît la stabilité du dispositif de contrôle de la température. De préférence, l'évidement a une profondeur d'environ 5 mm. On peut monter le dispositif de contrôle de la température dans l'évidement par tous moyens appropriés. Par exemple, on peut utiliser une pince à ressort
20 qui pénètre dans des trous formés dans la cuvette métallique.

En adoptant la construction représentée sur la Fig.5, il est possible de fabriquer un dispositif de contrôle de la température ayant une hauteur de l'ordre de 7 à 9mm,
25 ce qui permet de monter le dispositif au dessous du dispositif de chauffage radiant à condition qu'un évidement d'environ 5 mm de profondeur soit formé dans la base de ce dispositif de chauffage. On doit noter, cependant, que la profondeur de l'évidement peut être limitée par la température qui
30 peut être tolérée à l'intérieur. Les éléments chauffants fonctionnent, en général, à 900 °C environ et lorsque l'évidement est trop profond, la température s'élève à un niveau inacceptablement élevé. Pour cette raison, la profondeur de l'évidement est, en pratique, limitée à environ 5 mm. Ainsi,
35 à moins d'utiliser une construction telle que celle représentée sur les Fig. 5 et 6, il n'est pas possible de monter un

tel dispositif de contrôle de la température au dessous du dispositif de chauffage.

Sur la Fig. 7, la courbe A représente les caractéristiques d'une matière appropriée pour la fabrication d'un dispositif de chauffage auxiliaire à coefficient de température positif. La courbe B représente les caractéristiques d'une matière appropriée pour la fabrication d'un dispositif thermosensible à coefficient de température positif et la courbe C représente les caractéristiques d'une matière appropriée pour la fabrication d'un dispositif thermosensible à coefficient de température négatif.

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

1 - Table de cuisson électrique comprenant une plaque de cuisson, un ou plusieurs dispositifs de chauffage électriques disposés au dessous de la plaque de cuisson, un
5 dispositif de contrôle de la température thermiquement couplé au dispositif de chauffage ou à l'un au moins des dispositifs de chauffage et comprenant un dispositif thermosensible, et un dispositif de chauffage électrique auxiliaire pour fournir de la chaleur au dispositif thermosensible, et
10 des moyens pour indiquer si le dispositif thermosensible est à une température égale ou supérieure à une température prédéterminée, caractérisée en ce que le dispositif thermosensible est constitué par un thermistance (44) et en ce qu'un tampon thermique (36, 72) est disposé entre le disposi-
15 tif de chauffage auxiliaire (42) et la thermistance.

2 - Table de cuisson électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la thermistance (44) est en une matière à coefficient de température positif.

3 - Table de cuisson électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que la matière à coefficient de
20 température positif a une résistance d'environ 300 ohms à 25 °C et une température (Tr) de changement d'état d'environ 50 °C.

4 - Table de cuisson électrique selon l'une des
25 revendications 2 et 3, caractérisée en ce que le tampon thermique (36) est en acier doux ayant approximativement 0,8 mm d'épaisseur.

5 - Table de cuisson électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la thermistance (44) est
30 en une matière à coefficient de température négatif.

6 - Table de cuisson électrique selon la revendication 5, caractérisée en ce que la matière à coefficient de température négatif a une résistance d'environ 1200 ohms à
25 °C et une valeur B d'environ 4000.

35 7 - Table de cuisson électrique selon l'une des

revendications 5 et 6, caractérisée en ce que le tampon thermique (36) est en acier doux ayant approximativement 2,8 mm d'épaisseur.

5 8 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage ou chacun des dispositifs de chauffage (4) comporte une enveloppe extérieure thermiquement conductrice constituée par une cuvette métallique (6), le dispositif (30) de contrôle de la température étant mécaniquement fixé
10 à la cuvette métallique dans une relation de transmission de la chaleur avec elle.

9 - Table de cuisson électrique selon la revendication 8, caractérisée en ce que le dispositif (30) de contrôle de la température est incorporé à une barrette à bornes montée sur la cuvette métallique (6) pour connecter le
15 dispositif de chauffage (4) à une source de courant électrique.

10 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le dispositif
20 (30) de contrôle de la température comprend un boîtier cylindrique creux (32) qui est fermé à une extrémité, le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon thermique et la thermistance étant montés dans le boîtier.

11 - Table de cuisson électrique selon la revendication 10, caractérisée en ce que le boîtier (32) est en
25 une matière céramique.

12 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisée en ce que le boîtier (32) comporte deux fentes opposées (34) s'étendant axialement,
30 pour le passage de connecteurs (36, 38, 40) pour le dispositif de chauffage auxiliaire (42) et pour la thermistance (44).

13 - Table de cuisson électrique selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'un connecteur commun (36) est disposé entre le dispositif de chauffage auxiliaire (42)
35 et la thermistance (44), le connecteur commun servant de tampon thermique.

14 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon thermique et la thermistance sont enfermés à l'intérieur du boîtier (32) au moyen
5 d'une bande (54) d'acier à ressort qui passe au-dessus du boîtier et est accrochée dans une paire de fentes formées dans une plaque métallique (52) qui est disposée sur l'extrémité ouverte du boîtier.

15 15 - Table de cuisson électrique selon la revendication 14, caractérisée en ce que le dispositif (30) de contrôle de la température est assemblé au dispositif de chauffage (4) au moyen de la plaque (52).

16 - Table de cuisson électrique selon la revendication 10, caractérisée en ce que le boîtier (32) est en
15 aluminium ou en alliage d'aluminium, le dispositif de chauffage auxiliaire, le tampon et la thermistance étant fixés dans le boîtier au moyen d'une composition durcissable.

17 - Table de cuisson électrique selon la revendication 16, caractérisée en ce que la composition durcissable est du caoutchouc de silicone.
20

18 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage auxiliaire (42) est approximativement en forme de disque et comporte des électrodes (64, 66) disposées
25 seulement sur l'une de ses faces, en ce que la thermistance (44) est approximativement en forme de disque et comporte des électrodes (74, 76) disposées seulement sur l'une de ses faces, et en ce que le tampon thermique (72) est en une matière électriquement isolante.

30 19 - Table de cuisson électrique selon la revendication 18, caractérisée en ce que les électrodes (64, 66, 74, 76) sont en aluminium ou en un alliage d'aluminium déposé sur le dispositif de chauffage auxiliaire (42) et sur la thermistance (44).

35 20 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 18 et 19, caractérisée en ce que le tampon

thermique (72) est constitué par une feuille de mica.

21 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 18 et 19, caractérisée en ce que le tampon thermique (72) est constitué par une pellicule de matière polyimide.

22 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 18 à 21, caractérisée en ce que les éléments du dispositif (30) de contrôle de la température sont fixés rigidement entre eux par enrobage dans un matériau protecteur.

23 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 18 à 22, caractérisée en ce que le dispositif (30) de contrôle de la température est logé dans un évidement (84) formé dans la base du dispositif de chauffage (4).

24 - Table de cuisson électrique selon la revendication 23, caractérisée en ce que l'évidement (84) est constitué en formant une dépression dans une cuvette métallique (6) qui constitue une enveloppe extérieure pour le dispositif de chauffage (4).

25 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 24, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage auxiliaire (42) est en une matière à coefficient de température positif.

26 - Table de cuisson électrique selon la revendication 25, caractérisée en ce que la matière à coefficient de température positif a une résistance comprise entre 500 et 2500 ohms à 25 °C et une température de changement d'état (Tr) d'au moins 185 °C environ.

27 - Table de cuisson électrique selon la revendication 26, caractérisée en ce que la matière à coefficient de température positif a une résistance de 1200 ohms à 25°C et une température de changement d'état (Tr) d'environ 185°C.

28 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage auxiliaire (42) est électriquement connecté en parallèle avec un élément chauffant (14, 16) du dispositif de chauffage (4) auquel il est associé.

29 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 28, caractérisée en ce que les moyens indicateurs (60) comprennent une lampe à décharge ou une lampe à filament.

- 5 30 - Table de cuisson électrique selon l'une des revendications 1 à 29, caractérisée en ce que la plaque de cuisson (2) est en vitrocéramique et en ce que le dispositif de chauffage électrique (4) ou chacun des dispositifs de chauffage électrique est un appareil de chauffage radiant.

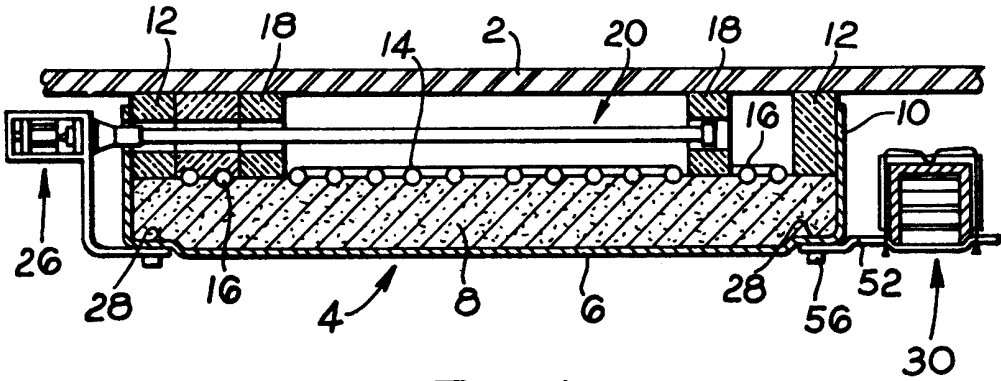


Fig. 1

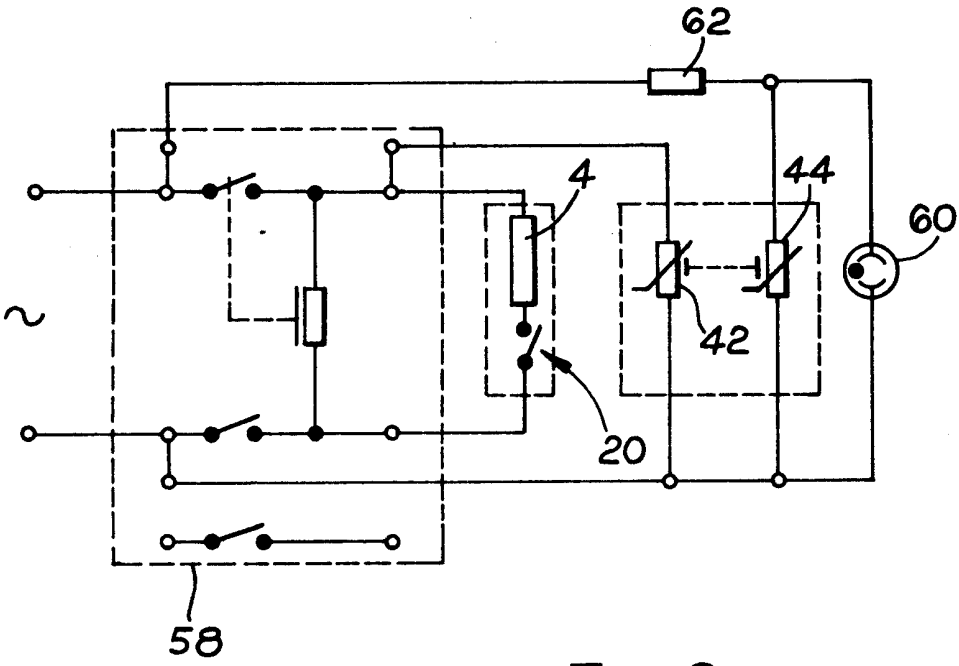


Fig. 3

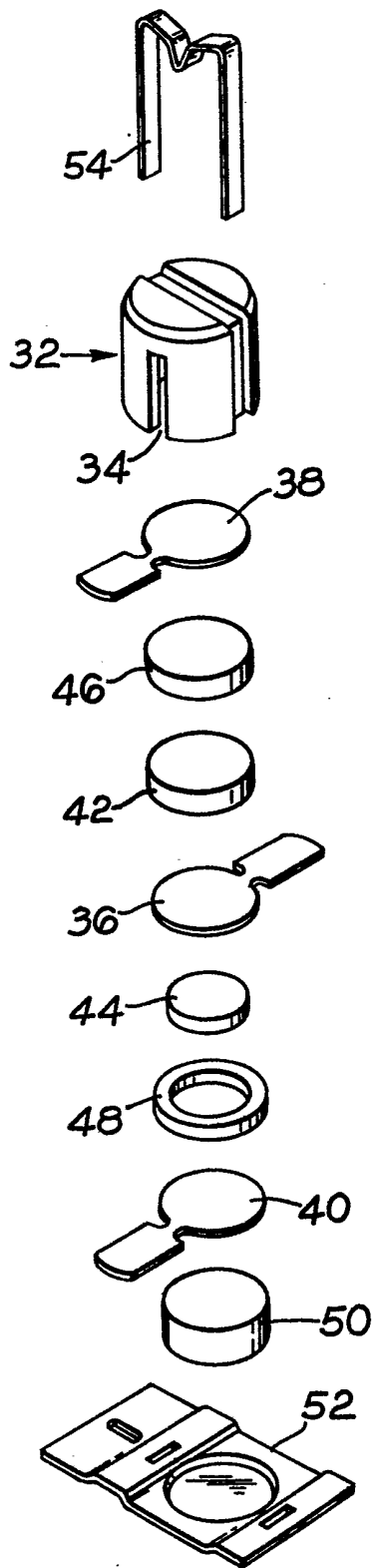


Fig. 2

2/4

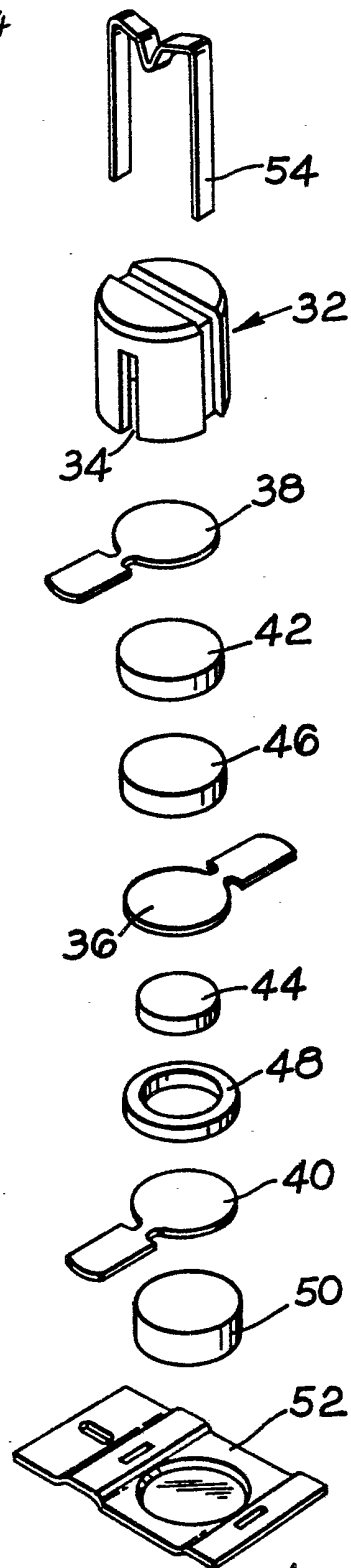


Fig. 4

3/4

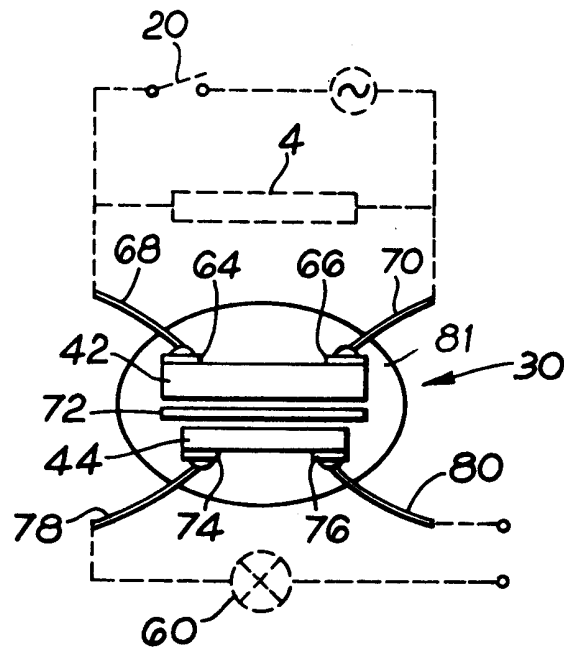


Fig. 5

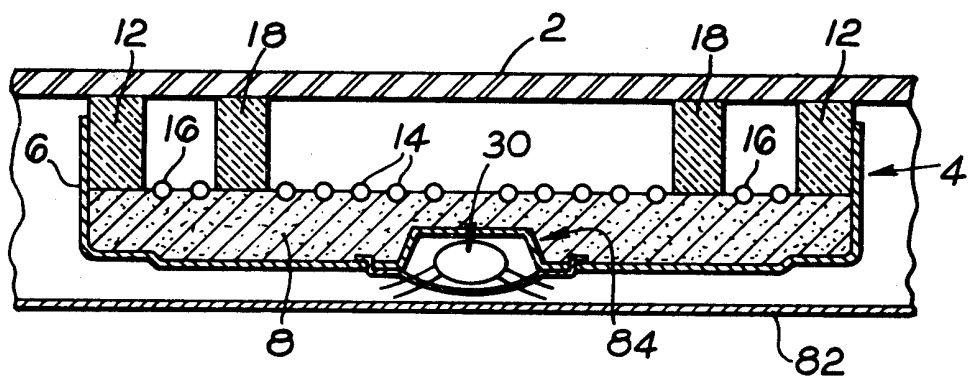


Fig. 6

