

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.07.02.

③0 Priorité : 14.07.01 DE 10134374.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.01.03 Bulletin 03/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SCHOTT GLAS — DE.

⑦2 Inventeur(s) : COTLEAR DE WITZMANN MONICA, MILANOVSKA ANGELINA, PETTO DANIELA, WEN-NEMANN DIETMAR, SCHONIG DIETER et SIEBERS FRIEDRICH.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤4 DISPOSITIF DE CUISSON A PLAQUE EN VITROCERAMIQUE ET PROCEDE DE FABRICATION DE PLAQUES EN VITROCERAMIQUE.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de cuisson (table de cuisson) comportant une plaque en vitrocéramique, non transparente et décorée. Cette plaque, en vitrocéramique à keatite, n'exige pas de coloration dans la masse de verre fondu, peut comporter des surfaces de cuisson en diverses nuances de couleurs, de préférence claires, et peut être fabriquée de manière économique et flexible, même en petites séries, en fonction des souhaits des consommateurs. La plaque en vitrocéramique à keatite empêche de voir l'intérieur de la table de cuisson et rend moins visibles les marques d'usage, salissures, traces de doigts et rayures et marques d'abrasion laissées par les récipients de cuisine et les ustensiles métalliques.

L'invention concerne également un procédé de fabrication de plaques en vitrocéramique à keatite, destinées à de telles tables de cuisson.



**Dispositif de cuisson à plaque en vitrocéramique  
et procédé de fabrication de plaques en vitrocéramique**

La présente invention concerne un dispositif ou une table de cuisson qui comporte une plaque en vitrocéramique offrant une surface de cuisson, laquelle plaque n'est pas transparente et porte au moins un élément de décor. La présente invention concerne aussi un procédé de fabrication de plaques en vitrocéramique de ce type.

On connaît depuis plusieurs années, dans les cuisines modernes, des dispositifs ou tables de cuisson comportant des plaques en vitrocéramique, qui donnent toute satisfaction aux consommateurs. Elles peuvent être chauffées au moyen de divers dispositifs de chauffage, y compris des radiateurs électriques, des brûleurs à gaz, des radiateurs à halogène, des brûleurs chauffés au gaz et des dispositifs de chauffage par induction.

Ces plaques en vitrocéramique doivent répondre à certaines exigences, outre leurs spécifications de chauffage. En particulier, il ne faut pas qu'on puisse voir d'en haut, à travers une plaque en vitrocéramique, les éléments chauffants et les autres pièces fonctionnelles situées sous la plaque en vitrocéramique dans la table de cuisson. Les rayures et autres marques d'usage ne doivent pratiquement pas être visibles. Il faut en outre décorer ces plaques, pour des raisons esthétiques et pour distinguer les zones fonctionnelles comme les zones de cuisson des autres zones, à l'aide de différentes couleurs.

On trouve dans la technique antérieure des solutions qui, tout en répondant à ces exigences, présentent toutefois des inconvénients particuliers.

Une solution typique, connue par exemple par le document EP 0 220 333, consiste à employer une plaque colorée en vitrocéramique où la phase cristalline prépondérante est constituée de cristaux mixtes de quartz  $\beta$ . De telles plaques en vitrocéramique sont depuis longtemps commercialisées comme surfaces de cuisson, par exemple les produits de marque Ceran<sup>®</sup> par la firme Schott Glass. Ces surfaces de cuisson sont de couleur sombre à noire à la vue, ce qui empêche de voir l'intérieur de la table de cuisson.

Les surfaces très lisses et brillantes, agréables à regarder, des plaques en vitrocéramique sont assez sensibles aux marques ou rayures d'abrasion visibles qu'y laissent les récipients de cuisine, ustensiles métalliques et tampons grattoirs. Les traces de doigts y sont également visibles. Bien, entendu, on essaye toujours de rendre moins visibles ces marques d'usage laissées sur une plaque en vitrocéramique, grâce à certains types de décoration, comme un décor opaque ou même un décor s'étendant sur toute la surface.

C'est ainsi que, dans le document EP 0 693 464 (B1), on décrit une plaque en vitrocéramique de teinte sombre, dont la surface supérieure, c'est-à-dire la surface de cuisson, est décorée au moyen de pigments céramiques et dans laquelle il y a, par-dessus une première couche de revêtement coloré, au moins une couche de revêtement coloré qui recouvre au moins une partie de la première couche. La première couche de revêtement coloré joue le rôle de décoration de base qui couvre une zone étendue de la surface de la plaque en vitrocéramique pour constituer une couche uniforme de protection contre les rayures. Les autres couches de revêtement, différemment colorées, constituent une décoration indicative, délimitant par exemple les zones de cuisson, et facilitent ainsi, grâce à leurs différentes teintes, l'identification claire, sans confusion, des zones fonctionnelles de la plaque en vitrocéramique.

Mais ces deux couches de revêtement coloré ne peuvent se recouvrir qu'en partie, dans leurs zones frontières, car autrement, les revêtements colorés n'adhèrent que difficilement l'un sur l'autre, c'est-à-dire qu'il se pose des problèmes d'adhésion, en raison des valeurs différentes des coefficients de dilatation thermique de la plaque en vitrocéramique ( $0 \pm 0,3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  entre 20 et 700 °C) et des décorations ou revêtements

colorés ( $> 5.10^{-6} K^{-1}$  environ). Pour recouvrir le fond sombre d'une plaque en vitrocéramique, on ne peut employer que des revêtements colorés très minces, dont l'épaisseur ne dépasse pas à peu près  $7 \mu m$ . Des revêtements plus épais se fendillent en raison de la différence des coefficients de dilatation thermique, ou ne présentent qu'une adhérence médiocre. En général, dans la décoration de plaques en vitrocéramique "noires", l'éventail des teintes possibles est donc limité, à cause de cette limitation concernant l'épaisseur des couches de revêtement coloré. Les pigments de décoration ne font au mieux que rendre plus pâles, moins intenses, les nuances de couleur, et l'on ne peut donc obtenir que des teintes sombres. On peut réaliser un décor de teinte claire, par impression plein cadre, mais seulement dans une mesure limitée. Tout défaut de sérigraphie, toute variation ou élimination locale du pigment décoratif clair utilisé ressort très visiblement sur la plaque en vitrocéramique noire sous-jacente.

15            Dans le document de brevet allemand n° 197 28 881 C1, dans le but de résoudre les problèmes que pose la fabrication d'un revêtement décoratif pleine surface réalisé avec des pigments céramiques sur une surface de cuisson comportant une plaque en vitrocéramique de teinte sombre, on décrit un revêtement qu'on réalise en utilisant au moins deux éléments de structure de type grille ou réseau, correspondant l'un à l'autre et se complétant l'un l'autre de manière à constituer, disposés côte à côte sur la plaque en vitrocéramique, une couverture décorative fermée couvrant toute la surface. Pour qu'on parvienne à appliquer un revêtement pleine surface, les cadres respectifs employés dans l'opération d'impression doivent être exactement ajustés (positif et négatif), et il faut, lors de cette opération, effectuer une difficile mise en place. Il faut effectuer deux opérations d'impression pour obtenir un décor couvrant toute la surface de la plaque en vitrocéramique "noire". Les possibilités de réalisation par recouvrement de couleurs décoratives sont limitées en raison des différences des coefficients de dilatation thermique.

30            Pour contourner, dans l'application de revêtements décoratifs, les limitations dues à la teinte sombre de la plaque en vitrocéramique, on a tenté d'employer une plaque en vitrocéramique incolore, c'est-à-dire transparente, où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de quartz  $\beta$ . C'est par un revêtement coloré imprimé dessus

qu'est alors assurée l'opacité de la plaque en vitrocéramique, requise pour éviter que l'on puisse voir d'en haut l'intérieur du dispositif de cuisson.

C'est ainsi que l'on décrit, dans le document de brevet allemand n° 200 05 461 U1, une plaque en vitrocéramique transparente servant de surface de cuisson, sur la face inférieure de laquelle on a appliqué un revêtement monocouche ou multicouche à base de pigments résistants aux températures élevées. C'est ce revêtement coloré qui assure l'opacité de la plaque, c'est-à-dire qu'il remplace l'habituelle coloration de la plaque, de sorte que, vue d'en haut, la plaque apparaît sombre. En outre, c'est ce revêtement de la face inférieure de la plaque en vitrocéramique qui constitue un décor teintant, alors que la face supérieure de la plaque en vitrocéramique reste sans décor dans la mesure où elle ne porte aucun revêtement. Mais sur la table de cuisson connue d'après ce document, on peut voir dans une certaine mesure la saleté et les taches, par exemple les traces de doigts, et la surface de dessus ne bénéficie d'aucune protection contre les rayures et les traces de frottement d'objets métalliques et autres marques d'usage, puisqu'il n'y a qu'un seul revêtement, sur la face inférieure de la plaque en vitrocéramique.

Dans le document de brevet allemand n° 200 19 210.8 U1, on décrit une table de cuisson qui comporte une plaque en vitrocéramique transparente servant de surface de cuisson, laquelle plaque porte un revêtement unicolore sur sa face inférieure et un revêtement décoratif pleine surface sur sa face supérieure. Pour obtenir un aspect pleine surface acceptable, il faut déposer un revêtement sur les deux faces, inférieure et supérieure, de la plaque en vitrocéramique, à cause de la transparence de celle-ci. Les fautes de sérigraphie ou les variations du revêtement décoratif pleine surface de la face supérieure sont en partie compensées par le revêtement unicolore de la face inférieure. Mais il est très coûteux de réaliser une impression sur les deux faces de la plaque, et le revêtement de la face inférieure doit satisfaire à des conditions particulières. Par ailleurs, les possibilités de réalisation par recouvrement de couleurs décoratives sont limitées en raison des différences des coefficients de dilatation thermique.

Outre les plaques en vitrocéramique de teinte sombre et les plaques en vitrocéramique transparentes dotées d'un revêtement de teinte sombre, on connaît, dans ce domaine technique, des plaques en vitrocéramique

mique blanches, opaques ou translucides, qui servent de surface de cuisson. Dans ces dernières plaques en vitrocéramique, la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite. Ces plaques présentent en général des valeurs relativement élevées du coefficient de dilatation thermique, d'à peu près  $0,8 \cdot 10^{-6}$  à  $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  entre 20 et 700 °C. D'habitude, on imprime une décoration multicolore de marquage sur la face où se trouve la surface de cuisson et on l'y incorpore par cuisson.

L'inconvénient que présentent ces plaques en vitrocéramique blanches, opaques ou translucides, réside en ce qu'elles se salissent visiblement, car des saletés et des résidus de produits cuisinés ou de produits nettoyants s'accumulent dans les rayures qu'on ne peut éviter, à l'usage, de faire sur la surface de cuisson, et qui deviennent ainsi visibles.

Un autre inconvénient de ces plaques en vitrocéramique blanche réside en ce qu'elles prennent une teinte jaune, au voisinage de la zone de cuisson qui est chauffée, après coupure du circuit de l'élément chauffant. Cette coloration, qui est un phénomène de thermochromie, est due à l'élargissement, sous l'effet de la chaleur, de la bande d'absorption de  $\text{TiO}_2$ , ingrédient indispensable du matériau vitrocéramique.

Dans le document de brevet allemand n° 200 19 210.8 U1, déjà mentionné, on décrit une plaque en vitrocéramique non translucide et de teinte claire. Dans ce mode particulier de réalisation, on choisit les pigments colorés du revêtement décoratif pleine surface appliqué sur la face supérieure et du revêtement unicolore appliqué sur la face inférieure de telle manière que la plaque en vitrocéramique, vue de dessus, apparaisse blanche ou de teinte blanc crème ou biscuit. Ce revêtement de teinte blanc crème ou biscuit, joint au revêtement décoratif pleine surface de la face supérieure, rend moins visibles les salissures et les taches, en particulier les traces de doigts. En outre, le revêtement décoratif pleine surface de la face supérieure offre une protection supplémentaire vis-à-vis des rayures et des traces de frottement d'objets métalliques et autres marques d'usage. Mais les autres inconvénients mentionnés plus haut subsistent.

On sait aussi que, pour éviter ces inconvénients, on peut obtenir une plaque en vitrocéramique d'aspect brillant, en particulier dans les tons beige clair ou blanc crème appelés "bisque" dans ce qui suit, en teintant convenablement la masse de verre fondu constituant le matériau de départ

de la plaque en vitrocéramique. Dans le document de brevet allemand n° 198 57 117 A1, on décrit une table de cuisson comportant une plaque en vitrocéramique opaque et de teinte unie, où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite, table dans laquelle la surface de cuisson en verre céramisable est céramisée dans un domaine du diagramme chromatique (système Lab) où la luminance L est inférieure à 85. Sur une telle surface de cuisson, la visibilité des salissures et des taches faites à l'usage est minime, à cause de cette coloration.

Il n'est pas avantageux de devoir, pour colorer dans la masse un matériau vitrocéramique à l'aide d'oxydes pigmentaires, introduire ceux-ci dans la masse de verre fondu. Pour les fabricants, il n'est pas économique de fabriquer ainsi des objets teints en diverses nuances selon les goûts des consommateurs, à cause des dimensions des cuves de fusion du verre, puisqu'on ne peut pas réemployer le matériau obtenu, teinté en une certaine nuance, en le faisant de nouveau fondre, pour fabriquer des objets teints en une autre nuance. Il faut également disposer de grandes capacités de stockage adaptées pour tous les objets teints en diverses nuances, ce qui est coûteux. Il n'est pas possible de satisfaire de manière économique les souhaits des consommateurs, à savoir de petites séries d'objets teints en nuances personnalisées. On perd en effet toute flexibilité en colorant à grande échelle la masse de verre fondu au moyen d'oxydes pigmentaires. En outre, on ne dispose pas actuellement de dispositifs d'alimentation en couleurs ou pigments qui soient adaptés aux hautes températures auxquelles sont nécessairement traitées les masses de verre fondu donnant des vitrocéramiques.

Le but de cette invention est de proposer des plaques en vitrocéramique pour tables de cuisson, qui n'exigent pas de coloration dans la masse de verre fondu, qui comportent des surfaces de cuisson en diverses nuances de couleurs, de préférence claires, que l'on puisse fabriquer de manière économique et flexible, même en petites séries, en fonction des souhaits des consommateurs, qui empêchent de voir l'intérieur de la table de cuisson et qui rendent moins visibles les marques d'usage, salissures, traces de doigts et rayures et marques d'abrasion laissées par les récipients de cuisine et les ustensiles métalliques sur ces plaques en vitrocéramique.

Ce but est atteint, ainsi que d'autres qui apparaîtront à la lecture de ce qui suit, avec un dispositif ou une table de cuisson comportant, en tant que surface de cuisson, une plaque en vitrocéramique qui n'est pas transparente et porte au moins un décor, du fait que, conformément à l'invention, on utilise une plaque en vitrocéramique dans laquelle la phase cristalline prédominante est constituée par des cristaux mixtes de keatite et qui porte, sur la face portant la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface qui couvre au moins 80 % de l'aire de cette face de la plaque en vitrocéramique et qui est d'une autre teinte que celle-ci.

En combinant, conformément à l'invention, ces caractéristiques déjà connues séparément, on peut, ce qui est surprenant, fabriquer de manière économique des plaques en vitrocéramique portant des surfaces de cuisson qui satisfont à toutes les exigences citées plus haut. Comme un matériau vitrocéramique où la phase cristalline prédominante est constituée par des cristaux mixtes de keatite présente naturellement, c'est-à-dire du seul fait de la nature et de la taille des cristaux formés lors de la céramisation, un aspect blanc translucide ou blanc opaque, l'exigence selon laquelle il doit être pratiquement impossible de voir l'intérieur de la table de cuisson est respectée sans que l'on ait besoin de colorer de façon particulière la masse de verre fondu.

La teinte claire du matériau vitrocéramique à keatite permet de donner à la surface de cuisson, avec un revêtement décoratif pleine surface relativement mince de couleur pour céramique, un aspect différent, par la teinte, de celui du matériau vitrocéramique à keatite de départ, avec un bon pouvoir couvrant. On parvient en particulier à fabriquer de manière économique, sur le fond clair du matériau vitrocéramique à keatite, des surfaces de cuisson en diverses teintes, de préférence claires, par exemple de teinte beige, amande ou en particulier bisque.

D'autres teintes, par exemple bleues, vertes, etc., sont également possibles selon les vœux des consommateurs.

Les caractères économique et flexible de la fabrication de surfaces de cuisson diversement teintées à partir de plaques en vitrocéramique d'un seul type proviennent du fait qu'il n'est pas nécessaire de teinter dans la masse les plaques de vitrocéramique. On peut ainsi fabriquer des tables de cuisson personnalisées au goût des clients, de manière plus flexible,

avec un stockage plus facile et en plus petites séries, puisque l'on peut, en appliquant des revêtements décoratifs pleine surface, obtenir des fonds de diverses teintes plus aisément qu'en teintant une masse de verre fondu.

5 Un autre avantage apporté par l'invention réside en ce qu'elle permet de rendre moins visibles les marques d'usage, traces de doigts et rayures et marques d'abrasion laissées par les récipients de cuisine et les ustensiles métalliques. La couche de fond du décor pleine surface joue à cet égard le rôle de revêtement protecteur. Il est aussi avantageux que soient masqués les défauts visibles de la plaque en vitrocéramique, par 10 exemple les bulles formées lors de l'affinage, les stries ou autres défauts, ainsi que les variations de teinte au sein de la plaque en vitrocéramique, liées à la fabrication de celle-ci. En outre, le recouvrement de plusieurs couleurs décoratives en chevauchement lors de l'application peut offrir une plus grande liberté de choix de réalisation.

15 Le fait de pouvoir appliquer sur une plaque en vitrocéramique un revêtement décoratif d'une teinte plus sombre que celle de la plaque présente aussi l'avantage d'éviter les phénomènes de thermochromie et de rendre moins visibles les taches et les salissures.

20 Par rapport aux plaques en vitrocéramique qui ne sont pas teintées dans la masse et sur lesquelles on a appliqué une couleur non transparente, l'invention offre l'avantage que l'on n'a qu'une seule face de la plaque en vitrocéramique à revêtir d'une couche de couleur.

25 Bien que l'on connaisse déjà certaines caractéristiques de l'invention, divulguées en partie ou séparément pour résoudre divers problèmes techniques, c'est la combinaison de ces caractéristiques qui permet de fabriquer de manière économique des plaques en vitrocéramique présentant les propriétés indiquées plus haut, ce pour quoi l'état de la technique ne donnait aucune indication, comme le montre ce qui suit.

30 Pour répondre aux exigences indiquées plus haut, on aurait d'abord pu penser à recouvrir des plaques en vitrocéramique connues, typiquement de teinte sombre, des couleurs voulues par le client (fabricant de cuisines), sur toute leur surface. Mais cette façon d'opérer ne conduit pas au but visé, puisqu'on ne peut appliquer ces couleurs qu'en couches épaisses d'au plus 7  $\mu\text{m}$ , c'est-à-dire trop minces pour avoir le pouvoir couvrant 35 nécessaire pour masquer la teinte sombre du fond. Si l'on met des couches

de couleur plus épaisses, ceci aboutit, comme on l'a déjà mentionné, à ce que la couleur s'écaille à cause du faible coefficient de dilatation thermique de la vitrocéramique. Le marquage des zones de cuisson nécessite en outre une deuxième couleur, autant que possible appliquée de manière à recouvrir totalement la première couche. Mais ceci n'est pas réalisable sur des plaques en vitrocéramique contenant des cristaux mixtes de quartz  $\beta$  et colorées dans la masse en teinte sombre, puisque la couleur s'écaille.

Une autre façon de faire consisterait à étaler sur une plaque en vitrocéramique transparente une couleur appropriée en revêtement pleine surface, mais on n'obtiendrait ainsi qu'un médiocre pouvoir couvrant. En raison du faible coefficient de dilatation thermique d'une vitrocéramique contenant des cristaux mixtes de quartz  $\beta$ , on ne peut pas appliquer dessus une couche de couleur suffisamment épaisse.

Jusqu'à maintenant, pour teinter une vitrocéramique, on ne disposait que de la technique consistant à teinter la masse de verre fondu avec une couleur appropriée, ce qui n'est faisable que pour une gamme limitée de teintes et s'avère en outre très coûteux. De plus, comme on l'a déjà indiqué, les nuances favorites des clients, en particulier l'agréable nuance bisque, ne sont pas économiquement accessibles.

Les avantages précités sont particulièrement manifestes dans le cas des tables de cuisson dans lesquelles le revêtement décoratif couvre au moins 85 %, et de préférence au moins 92 % de l'aire de la face supérieure de la plaque en vitrocéramique.

Dans un mode préféré de réalisation du dispositif de cuisson de l'invention, où la luminance (indice de blancheur ou de clarté)  $L^*$  du revêtement décoratif pleine surface est inférieure à celle de la plaque en vitrocéramique à keatite non revêtue, la visibilité des taches et salissures est avantageusement minimisée. Quand le revêtement décoratif est d'une teinte plus sombre que celle de la plaque en vitrocéramique à cristaux de keatite, on voit beaucoup moins que dans le cas inverse les taches et salissures, parce que le matériau vitrocéramique plus clair transparaît au travers des rayures et autres défauts du décor. Les salissures et résidus de cuisine qui s'accumulent au voisinage des rayures et des trous du revêtement décoratif sont masquées par le matériau vitrocéramique plus clair qui transparaît en dessous.

Dans un autre mode particulièrement avantageux de réalisation de l'invention, on obtient une configuration de teintes particulièrement satisfaisante quand la luminance  $L^*$  de la plaque en vitrocéramique non décorée est supérieure à 75. Avec une plaque en vitrocéramique à cristaux de kékate de teinte claire, aussi blanche que possible, par rapport au revêtement décoratif, la configuration de teintes est plus flexible puisque la vitrocéramique blanche transparaît en dessous d'une mince couche de revêtement décoratif, épaisse d'à peu près 8  $\mu\text{m}$ . Sur une vitrocéramique blanche, il est relativement facile d'obtenir divers tons pastel et des teintes brun clair. Le fond blanc neutre autorise un grand nombre de teintes différentes, parce que du fait qu'il transparaît en dessous, il y a synthèse soustractive de couleur avec le revêtement décoratif de teinte différente, et qu'à partir du point neutre qu'est le blanc, on peut obtenir les teintes de l'espace des teintes sans avoir à mêler les teintes des pigments.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, on peut marquer simplement les zones de cuisson en n'appliquant pas le revêtement décoratif pleine surface dans les zones de cuisson de la surface de cuisson. On peut également faire en sorte que dans les zones de cuisson, le revêtement décoratif soit plus mince et donc ait un aspect visuel différent. Le fait que le revêtement décoratif en soit absent ou qu'il y ait un aspect visuel différent rend bien visibles les zones de cuisson, et l'on n'a pas besoin d'appliquer un second revêtement décoratif pour bien délimiter ces zones.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, il est particulièrement satisfaisant d'appliquer le revêtement décoratif par sérigraphie dans le cas d'une table de cuisson où le revêtement décoratif pleine surface comporte des réserves d'une taille d'au plus 3 mm, de préférence d'au plus 2 mm, dans lesquelles la plaque en vitrocéramique ne porte pas de décor et qui, en raison de leur petite taille, ne nuisent pas à l'uniformité de l'aspect de l'ensemble. Il est techniquement difficile de réaliser un revêtement décoratif pleine surface sans réserves. En sérigraphie, les défauts d'impression, par exemple les petits domaines sans impression, sont fréquents. Il apparaît donc une certaine "irrégularité" optique, qui masque les défauts du décor, due à ces réserves invisibles ou à peine visibles à l'œil nu, en raison de leur petite taille, quand les teintes du revêtement décoratif et de la plaque en vitrocéramique sont semblables. Au cours d'une opération de

sérigraphie, ces réserves (le cadre est obturé aux endroits correspondants) permettent d'éviter la formation de ce qu'on appelle des "nez de couleur", c'est-à-dire des stries de couleur bien visibles. La productivité des opérations de sérigraphie est donc améliorée par la présence de ces réserves.

5 On peut avantageusement satisfaire l'exigence formulée par les clients, concernant la teinte bisque, en appliquant sur la surface de cuisson un revêtement décoratif pleine surface, de teinte brun clair, par exemple beige, bisque ou amande, dont la luminance  $L^*$  vaut de 70 à 90 et dont la chroma (indice de saturation)  $C^*$  est inférieure à 30, et de préférence inférieure à 20 (système Lab).

10 Quand on réalise le revêtement décoratif pleine surface avec au moins une autre couleur décorative de teinte différente, on dispose d'une grande liberté de choix, ce qui est un avantage. On peut employer cette deuxième couleur décorative pour imprimer un marquage des zones de cuisson, des logos, des caractères d'écriture, ou d'autres marques. On peut aussi l'utiliser pour dessiner sur la surface des symboles caractéristiques comme des figures, des points ou des grilles. On peut ainsi permettre aux clients de différencier plus facilement les surfaces de cuisson.

15 On peut simplifier l'application des deux couleurs décoratives sur une table de cuisson en faisant en sorte que ces deux couleurs se recouvrent au moins partiellement, ce qui représente une facilité importante en sérigraphie. Contrairement au cas des plaques en vitrocéramique noire, ceci est possible, même en recouvrement total, ce qui est étonnant, avec des plaques en vitrocéramique où la phase cristalline principale est constituée de cristaux mixtes de keatite, à cause des coefficients de dilatation thermique plus élevés. D'après les documents de la technique antérieure cités plus haut, les plaques en vitrocéramique du type antérieur, contenant des cristaux mixtes de quartz  $\beta$ , n'autorisent qu'un recouvrement partiel, car les revêtements de couleurs s'écaillent.

20 On peut aussi réaliser un décor à deux couleurs en ne faisant pas se recouvrir les deux couleurs décoratives et en laissant nues, entre elles, des zones de la plaque en vitrocéramique à keatite. On peut ainsi assurer la présence d'une teinte supplémentaire sans appliquer une autre couleur, grâce aux zones de la plaque en vitrocéramique qui ne portent pas de décor et sont visibles entre les revêtements décoratifs.

25  
30  
35

Du point de vue de la permanence des teintes, une table de cuisson où les couleurs décoratives sont des couleurs au verre, comportant des pigments céramiques et un verre en tant que fondant, est particulièrement avantageuse.

5 Pour que les couleurs décoratives adhèrent bien dans le cas où elles sont appliquées en recouvrement, et pour que le procédé ne soit pas polluant, il est préférable que les couleurs décoratives soient à base du même système vitreux, à savoir un verre de borosilicate alcalin, sans plomb, présentant la composition suivante (en pourcentages pondéraux) : de 40 à  
10 65 % de  $\text{SiO}_2$  ; de 0 à 20 % d' $\text{Al}_2\text{O}_3$  ; de 10 à 27 % de  $\text{B}_2\text{O}_3$  ; de 0 à 4 % de  $\text{ZnO}$  ; de 2 à 15 %, au total, de  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{K}_2\text{O}$  ; et de 0 à 12 %, au total, de  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SrO}$  et  $\text{BaO}$ . Les éventuels autres constituants tels que  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$  et  $\text{P}_2\text{O}_3$  peuvent s'y trouver en des proportions valant jusqu'à 10 % en poids. Les pigments des couleurs décoratives  
15 peuvent être par exemple un ou plusieurs des pigments suivants :  $\text{ZrSiO}_4$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$ , pigments céramiques jaunes tels que les oxydes de  $\text{Zr/Sr/Cr}$  ou de  $\text{Zr/Sr/Pr}$ , et pigments bruns tels que les oxydes de  $\text{Zn/Cr/Fe}$ .

On peut commodément fabriquer une table de cuisson à décor bicolore avec deux couleurs contenant des pigments différents, mais du  
20 même fondant à base du système de verre de borosilicate alcalin décrit ci-dessus. On sait par expérience que ceci est avantageux car on évite alors toute réaction ou diffusion des composants du fondant les uns avec les autres, et les couleurs décoratives ont plus de chances d'être compatibles l'une avec l'autre.

25 Il est particulièrement avantageux d'employer, pour former des revêtements décoratifs pleine surface diversement teintés, des couleurs décoratives sans plomb qui contiennent un fondant dont la composition, exprimée en pourcentages pondéraux, est la suivante :

	$\text{SiO}_2$	43 - 58
30	$\text{Al}_2\text{O}_3$	10 - 20
	$\text{B}_2\text{O}_3$	15 - 27
	$\text{Li}_2\text{O}$	0 - 5
	$\text{Na}_2\text{O}$	0 - 5
	$\text{K}_2\text{O}$	< 2
35	$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	1 - 10

	MgO	0 - 3
	CaO	0 - 4
	SrO	0 - 4
	BaO	0 - 4
5	ZnO	0 - 4
	TiO <sub>2</sub>	0 - 3
	ZrO <sub>2</sub>	0 - 4
	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 2
	F	0 - 3
10	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 3
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 3
	SnO <sub>2</sub>	< 3
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 3
	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SnO <sub>2</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 5

15 ainsi que jusqu'à 30 % en poids d'un ou plusieurs pigments stables à la température de céramisation ou de cuisson.

20 Cette composition de couleur décorative correspond à celle du fondant divulgué dans le document de brevet allemand n° 197 21 737 C1. On a mis au point des compositions de couleurs avec ce fondant, en particulier pour réaliser des décors pleine surface sur des plaques en vitrocéramique à cristaux mixtes de quartz  $\beta$ , de teinte sombre. Elles ont les propriétés requises pour un revêtement pleine surface, comme une forte résistance aux flexions et tractions exercées sur l'article décoré, et une forte résistance à l'action des acides ou alcalis présents dans les produits ménagers de nettoyage ou les aliments. D'autres caractéristiques souhaitables sont une bonne adhérence, une bonne résistance à l'usure et une certaine insensibilité aux taches, ce qui signifie que la pyrolyse de résidus d'aliments renversés sur le revêtement ne provoque aucun changement de la teinte de celui-ci, comme il s'en produit par exemple dans le cas des couleurs décoratives contenant du plomb, où des couleurs de teinte claire ou blanche, en particulier, changent de teinte en raison de la réduction du plomb. On a eu la surprise de constater que, sur des plaques en vitrocéramique à cristaux mixtes de keatite, on peut appliquer ces compositions en revêtements décoratifs pleine surface, même en les faisant se recouvrir, sans rencontrer de problèmes d'adhérence.

35

Les pigments des revêtements décoratifs pleine surface sont de préférence  $ZrSiO_4$ ,  $TiO_2$ ,  $CeO_2$ , et les pigments céramiques jaunes comme les oxydes de Zr/Sr/Cr, de Zr/Sr/Pr ou de Zn/Cr/Fe, que l'on emploie seuls ou mélangés.

5 On peut avantageusement disposer d'un degré de liberté supplémentaire concernant la conception de décorations, dans le cas d'une table de cuisson pour laquelle on obtient un aspect non uniforme en divisant le décor en motifs visuellement distincts, à partir de zones non décorées et/ou de couleurs décoratives différentes. Dans ce genre de mode de réalisation,  
10 le revêtement décoratif est divisé en motifs visuellement distincts constitués soit des différentes couleurs décoratives, soit de la plaque en vitrocéramique non décorée, soit de ces deux possibilités. Grâce à cette division en motifs, on n'obtient plus un aspect de teinte homogène, comme c'est le cas avec une vitrocéramique teintée dans la masse.

15 Pour réduire au minimum les différences entre les valeurs des coefficients de dilatation thermique des couleurs décoratives et de la vitrocéramique, on propose, selon un mode de réalisation de l'invention, une table de cuisson dans laquelle le coefficient de dilatation thermique de la plaque en vitrocéramique où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite est supérieur à  $0,8 \cdot 10^{-6} K^{-1}$  entre 20 et  
20 700 °C. Le fait que la vitrocéramique à cristaux mixtes de keatite se dilate plus que la vitrocéramique à cristaux mixtes de quartz  $\beta$  a une bonne influence sur l'adhérence des revêtements de couleurs et sur leur épaisseur, ainsi que sur l'application de couleurs en recouvrement, ce qui est un avantage.

25 Pour fabriquer une plaque en vitrocéramique destinée à une table de cuisson du type décrit plus haut, on opère selon un procédé comportant les étapes suivantes :

- préparer une plaque en vitrocéramique, blanc translucide ou blanc opaque, où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite ;  
30
- appliquer, sur la face lisse de cette plaque en vitrocéramique qui sera plus tard la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface, teinté avec la couleur voulue, qui couvre au moins 80 % de l'aire de cette face ;
- 35 – et cuire les couleurs du revêtement décoratif.

Puisque dans ce procédé, la cuisson des couleurs s'effectue vers 900 °C sur une plaque en vitrocéramique déjà céramisée, on parle de cuisson secondaire .

5 On peut opérer suivant un autre procédé, appelé "cuisson primaire", qui comporte les étapes suivantes :

- préparer une plaque de verre cru à céramiser ;
- appliquer, sur la face lisse de cette plaque de verre cru qui sera plus tard la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface, teinté avec la couleur voulue, qui couvre au moins 80 % de l'aire  
10 de cette face ;
- et céramiser la plaque de verre cru pour obtenir une plaque en vitrocéramique où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite, tout en cuisant les couleurs du revêtement décoratif.

15 Dans les deux cas, le taux de couverture du revêtement décoratif pleine surface vaut de 85 à 92 %.

On peut également opérer selon une variante de procédé dans laquelle, après avoir appliqué le revêtement décoratif pleine surface comme  
20 couche de fond, on fait d'abord sécher cette couche, puis on applique une autre couleur décorative, par exemple pour réaliser un marquage. On effectue ce séchage à l'air libre ou en étuve à 180 °C pendant 2 minutes.

Typiquement, le marquage décoratif est constitué de marques indiquant les zones de cuisson ou les éléments opérationnels, de logos de firmes, etc., selon les désirs du client.

25 Ainsi qu'on l'a décrit plus haut, on peut aussi donner à une table de cuisson un aspect non homogène en appliquant différentes couleurs en motifs visuellement distincts.

L'application des couleurs décoratives par sérigraphie constitue un moyen qui permet de réaliser simplement des décors. Cette technique  
30 est bien connue, en de nombreuses variantes, et il n'est pas nécessaire d'en dire plus ici.

Dans ce qui suit, on donne des exemples de modes avantageux de réalisation de l'invention.

### Exemples

On prépare différentes plaques en vitrocéramique à keatite, à partir de plaques en vitrocéramique disponibles sur le marché, et l'on s'en sert comme substrats de décors. On obtient des vitrocéramiques à keatite en soumettant des vitrocéramiques à cristaux mixtes de quartz  $\beta$  à un traitement thermique à haute température. C'est d'habitude à une température de 950 à 1150 °C que les vitrocéramiques à keatite se forment, par traitement thermique à haute température, à partir de vitrocéramiques contenant des cristaux mixtes de quartz  $\beta$ . Outre la composition particulière de verre, contenant le plus souvent des oxydes pigmentaires, le traitement thermique de la vitrocéramique a une influence importante sur le lieu de la couleur qu'on peut atteindre dans le diagramme chromatique. A ce propos, pour une composition de verre, plus la température de transition est élevée, plus claire est la nuance de la teinte. A l'aide d'un appareil de mesure des couleurs, on a mesuré les paramètres colorimétriques, sur fond noir standard, des vitrocéramiques à keatite obtenues par traitement thermique, non décorées (voir le tableau 1). Les paramètres de couleur mesurés à l'aide de cet appareil sont exprimés dans le système Lab de la CIE, où  $L^*$  représente la luminance,  $a^*$  et  $b^*$  sont les composantes de la couleur, et  $C^*$  ( $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$ ) représente la chroma.

On obtient la vitrocéramique de l'exemple 1 par conversion d'une vitrocéramique à cristaux mixtes de quartz  $\beta$  noire et transparente, commercialisée sous la marque CERAN<sup>®</sup> Hightrans (composition conforme au document de brevet européen n° 0 220 333 B1). On obtient la vitrocéramique de l'exemple 2 par conversion d'une vitrocéramique à cristaux mixtes de quartz  $\beta$  noire et transparente, commercialisée sous la marque CERAN<sup>®</sup> Color. La vitrocéramique de l'exemple 3 est une vitrocéramique à cristaux mixtes de keatite, blanche et opaque, commercialisée sous la marque CERADUR<sup>®</sup>. La vitrocéramique de l'exemple 4 est une vitrocéramique à cristaux mixtes de keatite, blanche et translucide, commercialisée sous la marque CERAN<sup>®</sup> ArcticFire.

Pour réaliser un décor d'essai, on décore, sur une surface d'environ 350 × 200 mm<sup>2</sup>, des plaques d'environ 380 × 250 mm<sup>2</sup> de dimensions, épaisses de 4 mm, en les différentes vitrocéramiques à keatite servant de substrats. Le décor d'essai, appliqué par sérigraphie, comporte après cuis-

son un domaine à revêtement décoratif pleine surface et deux zones où ce décor pleine surface comporte des réserves rectangulaires de 0,3 mm ou 0,44 mm de côté. Dans ces zones, le taux de couverture de la surface vaut 93 %. Après cuisson, l'épaisseur du revêtement décoratif pleine surface vaut de 4 à 6  $\mu\text{m}$ . Les substrats en vitrocéramique à keatite présentent, du côté de la surface de cuisson, une surface lisse et brillante, et sur le dessous, une surface grenue, comme d'habitude dans les tables de cuisson en vitrocéramique. La couleur employée pour réaliser le revêtement décoratif pleine surface contient, outre une huile de sérigraphie qui, lors de la cuisson du décor, brûle sans laisser de résidus, une composition constituée, pour 87,5 % en poids, d'un fondant qui est un verre de borosilicate alcalin, présentant la composition indiquée dans le document de brevet allemand n° 197 21 737 C1. Pour ce qui est des pigments, elle contient 7,5 % en poids d'un pigment à base de silicate de zirconium du commerce, 4,0 % en poids d'un pigment jaune à base d'oxydes de Zr/Sr/Pr, commercialisé par la firme BASF, et 1,0% en poids d'un pigment brun à base d'oxydes de Zn/Cr/Fe, commercialisé par la firme BASF.

Après avoir fait sécher ce revêtement décoratif pleine surface, on applique une deuxième couleur par sérigraphie, de manière à ce que cette deuxième couleur décorative recouvre totalement le revêtement décoratif pleine surface. Cette deuxième couleur contient un fondant qui est un verre de borosilicate alcalin, présentant la composition indiquée dans le document de brevet allemand n° 18 34 801 A1. Pour ce qui est des pigments, elle contient 16 % en poids d'un pigment blanc à base d'oxyde de titane, commercialisé par la firme Bayer, et 4 % en poids d'un pigment noir à base de Co/Ni/Mn/Cr/Fe/Al, commercialisé par la firme CERDEC.

Pour obtenir diverses structures d'essai, on donne à ce deuxième revêtement coloré la forme de triangles isocèles ayant une base d'à peu près 30 mm et des côtés égaux d'à peu près 100 mm. Ces figures géométriques servent à étudier l'effet de différentes largeurs de recouvrement. On produit en outre diverses nuances en mode lithographique, par des techniques sérigraphiques. Ceci signifie que, dans les triangles correspondants, une partie des mailles de l'écran sont obturées de façon graduée, avec une division en motifs très fine, le taux d'ouverture de l'écran valant 100, 80, 60, 40 ou 20 %. Pour une nuance à moins de 40 %, et pour la division en mo-

tifs indiquée, les motifs sont visibles. Quand le taux d'ouverture de l'écran est supérieur à 40 %, le revêtement décoratif apparaît uniforme. On obtient une profondeur ou une intensité plus ou moins grande, dans la nuance voulue, en fonction des quantités de pigments ou de couleur employées.

5           Après séchage, on opère une cuisson secondaire des couleurs décoratives, à une température d'environ 900 °C. Après cette cuisson, on détermine les valeurs de paramètres de couleur dans le système Lab, tant pour le premier revêtement décoratif pleine surface seul que pour les zones où a été appliquée la deuxième couleur décorative (nuance à 100 %). On effectue les mesures dans la région où le revêtement décoratif pleine surface ne comporte pas de réserves.

On a testé les caractéristiques à l'usage de ces plaques en vitrocéramique décorées.

15           On teste l'adhérence dans les régions à revêtement décoratif pleine surface, avec ou sans réserves, et en particulier, dans les zones où les décors constitués des deux couleurs se recouvrent totalement. Pour ce test, on colle sur le revêtement décoratif cuit une bande de film adhésif transparent (Tesafilm TYP 4104 de la firme Beiersdorf). Pour que cette bande adhère bien, on appuie dessus en frottant, puis on la décolle brutalement. On examine ensuite la bande pour voir combien de particules de revêtement y sont restées collées. Le barème est le suivant : 0 quand il n'y a pas de particules adhérentes, 1 quand il y en a quelques-unes, 2 quand il y en a beaucoup, et 3 quand des zones entières de la couche de revêtement décoratif sont décollées du substrat. On considère que les notes 0 et 1 ne sont pas rédhibitoires pour l'utilisation dans la pratique.

25           Rayures, salissures et traces de doigts sont examinées au cours d'essais d'utilisation des plaques en vitrocéramiques décorées. Le barème de ces essais est un barème de comparaison de plaques décorées de l'invention avec des plaques décorées non traitées. Ce barème est le suivant : 0 quand il n'y a aucun changement détectable, 1 quand il y a très peu de changement (non rédhibitoire), 2 quand il y a un changement notable (gênant), et 3 quand il y a un changement très important (très gênant).

35           Pour évaluer la visibilité des rayures, on utilise divers récipients de cuisine usuels en porcelaine émaillée, en acier inoxydable ou en aluminium, et l'on fait glisser 50 fois ces récipients, chargés d'un poids de 2 kg,

sur la plaque de cuisson décorée, selon la pratique usuelle. Les rayures et autres traces d'usage sont examinées à l'oeil nu, sous éclairage usuel et à 1 m de distance.

5 Pour évaluer la visibilité des salissures, on commence par rayer visiblement les plaques décorées, avec du papier à l'émeri n° 40. On cuit ensuite sur ces plaques des salissures provenant de résidus de nourriture très divers, sur un radiateur chauffant selon la pratique usuelle, puis on nettoie les plaques avec un produit de nettoyage adapté pour plaques de cuisson en vitrocéramique. On évalue la visibilité des traces de doigts 10 sous divers éclairages (lumière du jour, lampe à halogène) et sous divers angles d'observation. A titre de comparaison, on examine également les régions non décorées des plaques.

Dans le tableau 1 sont présentés les résultats de ces essais pour les divers exemples de plaques en vitrocéramique de l'invention. Comme 15 exemple comparatif, on prend une plaque en vitrocéramique à keatite non décorée, commercialisée sous la marque ArcticFire®, qui sert aussi de substrat pour l'exemple 4. Cette plaque en vitrocéramique à keatite présente une surface très lisse et brillante, et sensible, comme on l'indique, aux marques d'usage que sont rayures, salissures et traces de doigts.

20 Comme le montrent les valeurs des divers paramètres mesurés, rassemblées dans le tableau 1, un revêtement décoratif conforme à l'invention donne à une plaque de cuisson la teinte voulue et la rend moins sensible, comme on le souhaite, aux marques d'usage telles que rayures et autres salissures et traces de doigts. En outre, les couleurs décoratives 25 assurent, même en recouvrement total, une bonne adhérence du revêtement. Les couleurs décoratives présentant la composition mentionnée plus haut permettent de réaliser des décors pleine surface sur des vitrocéramiques à keatite de compositions diverses. De plus, les revêtements décoratifs présentent de bonnes propriétés, de résistance à la chaleur, aux agents chimiques et au frottement et d'insensibilité aux taches, propriétés 30 dont on sait que ces couleurs les apportent.

Il est bien entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des 35 modifications peuvent y être apportées dans le cadre de cette invention.



## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de cuisson comportant, en tant que surface de cuisson, une plaque en vitrocéramique qui n'est pas transparente et porte au moins un décor, caractérisé en ce que, dans ladite plaque en vitrocéramique, la phase cristalline prédominante est constituée par des cristaux mixtes de keatite, et en ce que ladite plaque porte, sur la face portant la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface qui couvre au moins 80 % de l'aire de cette face de la plaque en vitrocéramique et qui est d'une autre teinte que celle-ci.

2. Dispositif de cuisson conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement décoratif couvre au moins 85 %, et de préférence au moins 92 %, de l'aire de la face supérieure de la plaque en vitrocéramique.

3. Dispositif de cuisson conforme à la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la luminance  $L^*$  du revêtement décoratif pleine surface est inférieure à celle de la plaque en vitrocéramique à keatite non revêtue.

4. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la luminance  $L^*$  de la plaque en vitrocéramique non décorée est supérieure à 75.

5. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans les zones de cuisson de la surface de cuisson, le revêtement décoratif pleine surface n'est pas appliqué, ou bien est plus mince et a donc un aspect visuel différent.

6. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le revêtement décoratif pleine surface comporte des réserves d'une taille d'au plus 3 mm, de préférence d'au plus 2 mm, dans lesquelles la plaque en vitrocéramique ne porte pas de décor et qui, en raison de leur petite taille, ne nuisent pas à l'uniformité de l'aspect de l'ensemble.

7. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le revêtement décoratif pleine surface est d'une teinte brun clair, par exemple beige, bisque ou amande, dont la luminance

L\* vaut de 70 à 90 et dont la chroma C\* est inférieure à 30 , et de préférence inférieure à 20 (système Lab).

8. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le revêtement décoratif pleine surface comporte au moins une autre couleur décorative de teinte différente.

9. Dispositif de cuisson conforme à la revendication 8, caractérisé en ce que les couleurs décoratives se recouvrent.

10. Dispositif de cuisson conforme à la revendication 8, caractérisé en ce que l'on réalise le décor en ne faisant pas se recouvrir les couleurs décoratives et en laissant nues, entre elles, des zones de la plaque en vitrocéramique à keatite.

11. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les couleurs décoratives sont des couleurs au verre, comportant des pigments céramiques et un verre en tant que fondant.

12. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 8, 9 et 11, caractérisé en ce que les couleurs décoratives, au nombre de deux, contiennent des pigments différents, mais le même fondant.

13. Dispositif de cuisson conforme à la revendication 12, caractérisé en ce que le fondant est constitué d'un verre de borosilicate alcalin sans plomb, qui présente la composition suivante (en pourcentages pondéraux) : de 40 à 65 % de SiO<sub>2</sub> ; de 0 à 20 % d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ; de 10 à 27 % de B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ; de 0 à 4 % de ZnO ; de 2 à 15 %, au total, de Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O et K<sub>2</sub>O ; et de 0 à 12 %, au total, de MgO, CaO, SrO et BaO ; les éventuels autres constituants tels que TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, F, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> et P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pouvant s'y trouver en des proportions valant jusqu'à 10 % en poids.

14. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'on emploie, pour former le revêtement décoratif pleine surface, des couleurs décoratives sans plomb qui contiennent un fondant dont la composition, exprimée en pourcentages pondéraux, est la suivante :

	SiO <sub>2</sub>	43 - 58
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 - 20
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15 - 27
35	Li <sub>2</sub> O	0 - 5

	Na <sub>2</sub> O	0 - 5
	K <sub>2</sub> O	< 2
	Li <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	1 - 10
5	MgO	0 - 3
	CaO	0 - 4
	SrO	0 - 4
	BaO	0 - 4
	ZnO	0 - 4
	TiO <sub>2</sub>	0 - 3
10	ZrO <sub>2</sub>	0 - 4
	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 2
	F	0 - 3
	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 3
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 3
15	SnO <sub>2</sub>	< 3
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 3
	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SnO <sub>2</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 5

ainsi que jusqu'à 30 % en poids d'un ou plusieurs pigments stables à la température de cuisson.

20 15. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que les pigments du revêtement décoratif pleine surface sont un ou plusieurs des pigments suivants : ZrSiO<sub>4</sub>, TiO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>, pigments céramiques jaunes tels que les oxydes de Zr/Sr/Pr ou de Zr/Sr/Cr, et pigments bruns tels que les oxydes de Zn/Cr/Fe.

25 16. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que l'on obtient un aspect non uniforme en divisant le décor en motifs visuellement distincts, à partir de zones non décorées et/ou de couleurs décoratives différentes.

30 17. Dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le coefficient de dilatation thermique de la plaque en vitrocéramique où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite est supérieur à  $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  entre 20 et 700 °C.

18. Procédé de fabrication d'une plaque en vitrocéramique destinée à un dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- 5       – préparer une plaque en vitrocéramique, blanc translucide ou blanc opaque, où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite ;
- 10      – appliquer, sur la face lisse de cette plaque en vitrocéramique qui sera plus tard la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface, teinté avec la couleur voulue, qui couvre au moins 80 % de l'aire de cette face ;
- et cuire les couleurs du revêtement décoratif.

19. Procédé de fabrication d'une plaque en vitrocéramique destinée à un dispositif de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- 15      – préparer une plaque de verre cru à céramiser ;
- appliquer, sur la face lisse de cette plaque de verre cru qui sera plus tard la surface de cuisson, un revêtement décoratif pleine surface, teinté avec la couleur voulue, qui couvre au moins 80 % de l'aire de cette face ;
- 20      – et céramiser la plaque de verre cru pour obtenir une plaque en vitrocéramique où la phase cristalline prédominante est constituée de cristaux mixtes de keatite, tout en cuisant les couleurs du revêtement décoratif.

20. Procédé conforme à la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que, après avoir appliqué le revêtement décoratif pleine surface comme couche de fond, on fait d'abord sécher cette couche, puis on applique une autre couleur décorative.

21. Procédé conforme à l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce qu'on applique les couleurs décoratives par sérigraphie.