

Description

La présente invention concerne le domaine technique général des structures chauffantes plates du type sandwich, destinées à assumer au moins deux fonctions thermiques différenciées.

La présente invention se rapporte à une structure chauffante sandwich, limitée extérieurement par deux éléments présentant une certaine rigidité et dont l'un au moins est une plaque de chauffe apte à diffuser la chaleur produite par un élément résistif s'étendant entre les deux éléments. Une telle structure est donc à même de pouvoir fournir une production de chaleur qui peut être différenciée à partir de chaque élément dans le cas d'utilisation de deux plaques de chauffe pour assurer des fonctions thermiques distinctes telles que la chauffe, la vaporisation ou simplement la dissipation thermique.

La présente invention s'applique notamment, mais non exclusivement, aux appareils électroménagers, et parmi ceux-ci, préférentiellement aux appareils susceptibles de fonctionner en ambiance humide ou d'être en contact avec l'humidité, tels que les fers à repasser en général qu'ils soient à vapeur ou à sec (utilisation de pattemouille), ou encore tels que des friteuses ou des appareils à griller de toutes sortes.

Dans les applications préférentielles auxquelles il est fait référence précédemment, la structure chauffante est intégrée de manière avantageuse dans un fer à repasser du type à vapeur ou sec, et la présente invention concerne également directement un fer à repasser pourvu d'une telle structure chauffante.

Dans le domaine technique spécifique des fers à repasser, il est déjà connu, tel que cela est par exemple décrit dans le brevet GB-A-1.085.784, de réaliser une semelle de fer à repasser comportant une feuille métallique destinée à diffuser la chaleur produite par un élément résistif et à venir en contact avec l'article textile à repasser. L'élément résistif est isolé électriquement à l'aide d'un matériau plastique polymérisé, du type résine siliconée, ou résine époxy ou polyimide, consistant en une couche de revêtement isolant inférieure et une couche de revêtement isolant supérieure. L'ensemble de l'élément résistif et de ces deux couches d'isolation électrique est collé sur la feuille métallique par l'intermédiaire d'une couche adhésive. Il est également prévu d'avoir recours à deux couches supplémentaires protectrices consistant par exemple en des feuilles de mica ou mica-nite, dans le cas où la température de travail du fer est élevée et susceptible d'influencer négativement la tenue des couches initiales d'isolant électrique. Une telle conception de semelle peut être considérée comme classique dans l'art antérieur, et souffre d'une série d'inconvénients.

En premier lieu il a déjà été noté que la tenue à la température de la couche adhésive était insuffisante, et qu'un décollement partiel ou total de l'élément résistif survenait après une période d'utilisation relativement courte en regards de la durée de vie globale et escom-

tée des autres éléments du fer à repasser.

Il doit également être noté qu'une telle technique s'avère totalement inadaptée à la réalisation de semelles pour des fers à repasser notamment à vapeur pour lesquels les contraintes de fonctionnement, et en particulier les contraintes thermiques subies par la semelle, sont très exigeantes et hétérogènes.

En effet, la semelle doit alors assurer une double fonction thermique, puisqu'il s'agit d'une part d'évaporer de l'eau à partir de la surface supérieure de la semelle, et d'autre part d'assumer le repassage proprement dit par l'intermédiaire de la surface inférieure de la dite semelle.

Il a été déjà proposé de réaliser pour des fers à repasser à vapeur, des semelles dites à structure sandwich, limitées extérieurement par deux éléments diffuseurs de chaleur tels que des plaques métalliques entre lesquelles sont disposées une pluralité de couches intermédiaires superposées les unes aux autres à partir d'un élément central constitué de l'élément résistif. Une telle structure sandwich peut être par exemple illustrée par la semelle décrite dans la demande de brevet français FR-A-2.641.291, dans laquelle les couches intermédiaires entre l'élément résistif central et les deux feuilles métalliques externes sont constituées de couches colaminées d'alliage de brasage, l'élément résistif étant séparé de ces dernières par des couches électriquement isolantes constituées de feuilles de mica-nite. Le recours à une structure sandwich de ce type peut être considéré comme donnant globalement satisfaction sur le plan des propriétés de tenue thermique de la semelle. En revanche il y a lieu de noter que la réalisation d'une telle structure sandwich nécessite une série d'investissements industriels lourds et onéreux en raison de la nécessité d'utiliser un four de brasage. Une telle technique peut être en conséquence considérée comme donnant lieu à l'incorporation, dans un article électroménager, d'un élément au prix de revient élevé.

L'objet de la présente invention vise en conséquence à remédier aux divers inconvénients énumérés précédemment, et à fournir une structure chauffante haute température à structure sandwich apte à assumer au moins une et de préférence deux fonctions thermiques différenciées, capable d'améliorer la dissipation de chaleur à partir de l'élément résistif sans influencer négativement la tenue dans le temps de la structure interne propre de la structure chauffante quelles que soient les contraintes thermiques subies, et ce à un coût de fabrication réduit.

Un objet complémentaire de l'invention vise à fournir une structure chauffante réalisée de manière particulièrement simplifiée, et présentant des caractéristiques améliorées d'étanchéité à l'air et aux vapeurs.

Un autre objet de l'invention vise à fournir une structure chauffante présentant une amélioration de la tenue dans le temps de la cohésion des différentes couches la constituant, et ce malgré de fortes contraintes thermiques.

L'objet de l'invention concerne également un appareil électroménager comportant une telle structure chauffante, et en particulier, un fer à repasser à vapeur susceptible d'être réalisé à faible coût, tout en possédant de bonnes propriétés de dissipation thermique, une bonne tenue dans le temps de la cohésion interne des éléments de la semelle, et une bonne étanchéité de la semelle.

Les buts assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'une structure chauffante, notamment pour appareil électroménager, du type fer à repasser ou récipient culinaire tel qu'une friteuse par exemple, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement par deux éléments rigides dont l'un au moins forme une plaque de chauffe, les dits éléments étant aptes à diffuser la chaleur produite par une unité de chauffe comprenant un élément résistif revêtu d'un isolant électrique, ladite unité étant solidaire des dits éléments par l'intermédiaire d'un moyen de liaison, caractérisée en ce que :

- l'unité de chauffe est délimitée par l'isolant électrique comprenant deux feuilles de revêtement isolant électrique entre lesquelles s'étend une première couche de résine thermoplastique dans laquelle est inséré l'élément résistif, ladite couche de résine thermoplastique adhérent aux feuilles de revêtement isolant électrique
- le moyen de liaison est constitué d'au moins une deuxième couche de résine thermoplastique, s'étendant entre la plaque de chauffe et la feuille de revêtement isolant électrique associée et adhérent à ladite plaque et à ladite feuille.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détail à partir de la description jointe ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples illustratifs non limitatifs dans lesquels :

- la figure 1 représente selon une coupe transversale, une structure chauffante conforme à l'invention avant l'opération de pressage et chauffage menant à son obtention.
- la figure 2 représente selon une coupe transversale l'état final d'une structure chauffante conforme à l'invention et identique à celle montrée à la figure 1, après l'opération de pressage et chauffage.
- La figure 2a représente une variante simplifiée de la structure chauffante montrée à la figure 2.
- la figure 3 représente selon une coupe transversale partielle une structure chauffante conforme à l'invention pourvue d'un moyen d'étanchéité périphérique.

- la figure 4 montre selon une coupe transversale, l'intégration d'une structure chauffante conforme à l'invention dans un fer à repasser à vapeur.

5 - la figure 5 montre un détail de réalisation de l'étanchéité d'un trou de vapeur dans le cas de l'intégration d'une structure chauffante conforme à l'invention dans un fer à repasser à vapeur.

10 - la figure 6 montre selon une vue en élévation un détail de réalisation de l'élément résistif de la structure chauffante.

15 - la figure 7 représente une autre variante de réalisation de la structure chauffante selon l'invention.

La structure chauffante 1 conforme à l'invention et montrée à la figure 2 est du type haute température et réalisée selon une structure sandwich constituée de l'empilement d'une pluralité de couches limitées extérieurement par deux éléments diffuseurs de chaleur formant respectivement une plaque inférieure 2 et une plaque supérieure 3. Les températures couramment atteintes dans une telle structure dépassent 180°C et de préférence même sont proches de 300°C. Les plaques 2, 3 peuvent être réalisées dans tous matériaux rigides ou souples utilisés couramment pour assumer une fonction de diffusion de chaleur, tels que l'acier inoxydable, l'acier doux, la céramique, les matières vitrocristallines et le verre par exemple, ainsi que l'aluminium, ce dernier matériau étant particulièrement avantageux dans le cas d'une utilisation de la structure chauffante dans un fer à repasser. Les plaques 2, 3 peuvent également être réalisées en un même matériau ou au contraire en deux matériaux distincts selon les applications envisagées, et être d'épaisseur égale ou non.

La structure chauffante comprend une unité de chauffe réalisée sous la forme d'un élément résistif 4 constitué d'une ou de plusieurs pistes s'étendant selon un trajet défini formant une série de boucles ou lacets (figure 6) entre les deux plaques 2, 3. De préférence l'élément résistif 4 et les boucles qu'il comporte, s'étendent dans le plan de symétrie longitudinal P de la structure chauffante 1. L'élément résistif 4 peut être réalisé en tous matériaux couramment utilisés en tant que piste chauffante tels que des alliages nickel-chrome ou bien de manière préférentielle à base de constantan. La section et la longueur de l'élément résistif 4 varie selon la puissance électrique souhaitée. Avantageusement son épaisseur sera de l'ordre de 50 μ et pourra varier entre 20 et 100 μ par exemple.

L'élément résistif 4 est inséré dans une première couche de résine thermoplastique 5, recouvrant au moins les parties supérieures et inférieures de l'élément résistif 4. D'une manière classique, l'élément résistif 4 est pourvu d'un revêtement isolant électrique constitué d'une feuille supérieure 6a et d'une feuille inférieure 6b adhérent respectivement sur chacune des faces de la

première couche de résine thermoplastique 5 et délimitant en conséquence l'unité de chauffe. Le matériau utilisé en tant que revêtement isolant électrique peut être choisi bien évidemment parmi tous les composants classiques utilisés à ce jour par l'homme du métier, en fonction des contraintes thermiques de la structure chauffante. Dans le cadre d'une utilisation de la structure chauffante pour un appareil électroménager, du type fer à repasser il est particulièrement avantageux d'avoir recours à un matériau du type polyimide.

Le moyen de liaison assurant l'adhésion entre d'une part chacune des faces opposées respectives, 2b, 3a, des plaques inférieures et supérieures 2,3 et d'autre part les faces supérieures et inférieures des feuilles d'isolation électrique 6a, 6b, comporte au moins une couche de résine thermoplastique, formant ainsi respectivement une couche 7a dite supérieure, et une couche 7b dite inférieure.

Dans les applications préférentielles conformes à l'invention, les liaisons respectives entre les plaques 2, 3 et les feuilles de revêtement d'isolation 6a, 6b sont constituées individuellement d'une seule et unique couche de résine thermoplastique.

Pour des raisons de constance de dissipation thermique à travers l'épaisseur de la structure sandwich, le matériau thermoplastique utilisé pour chacune des couches de résine thermoplastique, 7a, 7b, 5, aura de préférence la même composition dans chacune des trois couches. Il est cependant envisageable de réaliser, chacune des trois couches dans des matériaux thermoplastiques différents, suivant le type de contrainte thermique auquel sera soumis la structure chauffante 1, ou bien encore de réaliser seulement la première couche de résine thermoplastique dans un matériau distinct des couches supérieures et inférieures 7a, 7b. De manière avantageuse au moins les couches supérieures 7a, et inférieures 7b seront réalisées dans le même matériau, et de préférence également la première couche de résine 5.

Le choix de la résine thermoplastique dépend bien évidemment des contraintes thermiques subies par la structure chauffante et dans le cadre d'une application spécifique aux articles électroménagers et en particulier aux fers à repasser à vapeur, on choisira avantageusement le PFA (Perfluoroalkoxy) ou le PEEK (polyétherethercétone) pour réaliser chacune des trois couches de résine. Bien entendu suivant les contraintes thermiques devant être subies par la structure chauffante en fonction de l'utilisation prévue, d'autres matériaux thermoplastiques peuvent être envisagés, tels que le PTFE (polytétrafluoréthylène) ou encore le FEP (Tétrafluoréthylène Hexafluoropropylène - Nomenclature tirée des Editions WEKA tome 1) par exemple.

Il est également envisageable de simplifier la structure chauffante 1 conforme à l'invention, en supprimant, tel que cela est montré à la figure 2a, une couche de résine thermoplastique et par exemple la couche supérieure 7a. Dans une telle variante de réalisation, seule la plaque inférieure 2 assume une fonction de diffusion

thermique spécifique, l'élément rigide 3 limitant en partie supérieure la structure chauffante 1 assumant une fonction principale mécanique de raidissement et accessoirement de diffusion thermique. L'élément rigide 3 repose directement sur la feuille supérieure 6a de revêtement isolant électrique, et peut être constitué d'une série de lames ou lamelles 3d, espacées entre elles.

Selon une autre variante de réalisation, telle que celle montrée à la Figure 7, le revêtement isolant électrique comprend une feuille de tissus supérieure 6'a et une feuille de tissus inférieure 6'b dont la trame est imprégnée en partie par les couches de résine thermoplastique 5,7a et 7b. L'imprégnation partielle laisse avantageusement le coeur de la trame libre, et l'isolation électrique est obtenue par la conjonction de la résine thermoplastique et du tissu. Dans l'exemple montré à la Figure 7, la résine thermoplastique est avantageusement constituée de trois couches de PEEK et de deux feuilles de tissus de verre partiellement remplies. Les feuilles de tissus 6'a et 6'b assurent également une fonction mécanique d'entretoise dans la structure chauffante garantissant avec la résine thermoplastique un bon isolement électrique en cas de surchauffe des pistes de l'élément résistif 4. La présence de feuille de tissus de verre facilite également l'obtention de la structure sandwich en évitant les effets de rétraction des couches de résine ce qui influe positivement sur la planéité du produit final. L'épaisseur des couches de résines 7a, 7b formant les moyens de liaison avec les plaques 2,3 est de préférence inférieure à celle de chaque feuille 6'a, 6'b de tissus. Avantageusement la somme des épaisseurs de chaque couche de résine 5,7a, 7b sera supérieure ou égale à 2 fois l'épaisseur de chaque feuille de tissus 6'a, 6'b. La somme des épaisseurs de chaque couche de résine 5,7a, 7b est de préférence voisine de 1/10 de mm.

La structure chauffante conforme à l'invention peut être réalisée selon un procédé d'obtention dans lequel l'élément résistif 4 est constitué d'un feillard de métal à partir duquel l'élément résistif 4 proprement dit peut être obtenu par tous moyens connus de l'homme du métier et en particulier par découpage chimique. Bien évidemment, l'élément résistif 4 peut également être obtenu par découpage mécanique ou par dépôt sérigraphique d'une pâte résistive. Parallèlement à l'obtention de l'élément résistif 4, le procédé d'obtention de la structure chauffante 1 comporte une étape d'enduction de chacune des feuilles d'isolant électrique 6a, 6b, lesquelles sont préenduites sur chacune de leurs deux faces par une couche de résine thermoplastique, tel que cela est montré à la figure 1. Selon cette représentation graphique, la feuille de revêtement supérieure 6a est préenduite sur sa face supérieure par une couche de résine thermoplastique 7a, et sur sa face inférieure par une autre couche de revêtement thermoplastique 5₁. La feuille de revêtement inférieure 6b est de la même façon recouverte sur sa face inférieure par une couche thermoplastique 7b, et sur sa face supérieure par une autre couche de résine thermoplastique 5₂. L'enduction des couches de résine

thermoplastique peut être effectuée à l'aide de tous moyens connus, et par exemple par pulvérisation ou par poudrage. Les couches de résine 5₁ et 5₂ sont destinées à venir adhérer ensemble sur l'élément résistif 4 et peuvent présenter à cette fin une épaisseur individuelle hors tout inférieure aux couches de résine thermoplastiques supérieures et inférieures 7a et 7b lesquelles sont destinées à venir adhérer sur les faces 2b et 3a des éléments diffuseurs de chaleur 2, 3. Avantagusement, le feillard est colaminé, avant son découpage chimique, sur l'une des couches de résine thermoplastique 5₁, 5₂ ou sur l'une des feuilles isolante électrique. L'étape suivante consiste à disposer entre les deux feuilles de revêtement isolant électrique 6a, 6b, préalablement préenduites sur chacune de leurs deux faces de couches de résine thermoplastique, au moins un élément résistif 4.

La mise en place des différentes couches est complétée par la superposition sur chacune des faces libres des couches de résine thermoplastique 7a, 7b, d'un élément diffuseur de chaleur 2, 3 tel que cela est montré à la figure 1. Ces éléments diffuseurs de chaleur peuvent consister en différents matériaux bien connus de l'homme de l'art, tels que de l'aluminium laminé, de l'acier inox, de l'acier revêtu d'un autre métal par colaminage (acier doux + acier inox) ou par dépôt, d'acier zingué par exemple. Il est également possible d'utiliser des matériaux moulés en résine synthétique ou même des plaques d'acier émaillé. Après avoir superposé les différentes couches, feuilles et éléments diffuseurs dans l'ordre et selon la structure montrée à la figure 1, l'ensemble de l'empilement est amené à une unité de pressage (non représentée sur les figures) où des moyens de pressage agissant sur les faces externes 11 et 12 respectivement des plaques inférieures et supérieures 2, 3, assurent la compression de l'empilement constitué par les plaques 2, 3, les couches de résine 7a, 7b, 5₁, 5₂, l'élément résistif 4 avec les feuilles de revêtement isolant 6a, 6b, selon deux forces opposées F₁, F₂.

Au cours de l'opération de pressage, et de manière synchrone, l'ensemble de la structure sandwich est également chauffé à une température au moins égale à la température de fusion de la résine thermoplastique utilisée, de manière à obtenir un passage de la résine de son état initial solide à son état liquide. Les moyens de chauffe utilisés peuvent être classiques et faire appel à un chauffage par vibrations ou ultrasons par exemple pour éviter l'échauffement généralisé de la structure chauffante. Dans le cadre de l'utilisation d'une résine thermoplastique telle que du PFA, la température de chauffe doit être telle que la résine est portée à une température comprise sensiblement entre 300 et 310°C. Lors de l'action combinée du pressage et de la fusion des diverses couches de la résine thermoplastique, 7a, 7b, 5₁, 5₂, on obtient une adhésion et un scellage entre eux des différents constituants de la structure sandwich. L'action combinée du pressage et de la montée en température permet en particulier un bon accrochage des couches supérieure 7a et inférieure 7b de résine ther-

moplastique, sur les plaques 2, 3 et sur les feuilles 6a, 6b, ainsi qu'une diffusion puis un fusionnement des deux couches de résine 5₁, 5₂, autour des différentes pistes constituant l'élément résistif 4, pour venir constituer la première couche de résine thermoplastique 5 montrée à la figure 2. Selon les épaisseurs relatives des éléments résistifs 4 et des couches initiales de résine 5₁, 5₂, l'élément résistif 4 est plus ou moins noyé dans la première couche de résine thermoplastique 5. Ainsi les espaces interstitiels 13 ménagés entre les différents brins du circuit formé par les éléments résistifs 4, avant l'étape de pressage et de montée en température, peuvent être plus ou moins comblés par la résine thermoplastique 5. Dans tous les cas il a été constaté qu'un remplissage même partiel des espaces interstitiels 13 n'avait pas d'incidence sur les caractéristiques diélectriques de la structure chauffante, et que la première couche de résine thermoplastique 5 adhère suffisamment sur les éléments résistifs 4, même en cas de noyage partiel. Il n'est en conséquence pas nécessaire d'ajuster au plus près la quantité de matière thermoplastique en vue d'effectuer un noyage complet des brins de piste de l'élément résistif 4. Dans l'application préférentielle visée à savoir celle des fers à repasser à vapeur, l'épaisseur de chacune des couches de résine thermoplastique 7a, 7b, 5₁, 5₂, sera de préférence de l'ordre d'environ 12,5 microns, alors que l'épaisseur propre de l'élément résistif 4 sera de l'ordre de 50 microns (0.05 mm), l'épaisseur des feuilles isolantes électriques étant voisine de 25 microns (0.025 mm). Le rapport de l'épaisseur des couches de PFA sur l'épaisseur de l'élément résistif 4 ainsi obtenu, de l'ordre de 3/10 peut être considéré comme étant la valeur limite inférieure en deça de laquelle les propriétés d'adhésion, de dissipation thermique et de tenue à la température sont compromises, voire insuffisantes.

Dans le cas de réalisation d'une structure chauffante conforme à l'invention avec une première couche de résine thermoplastique 5 obtenue à partir de deux couches initiales 5₁, 5₂, d'épaisseurs aussi réduites que possible dans les limites de la relation mentionnée précédemment, il est préférable pour conserver une structure chauffante présentant de bonnes propriétés diélectriques, de prévoir un moyen complémentaire d'étanchéité périphérique au niveau et en bordure de l'élément résistif 4 de manière à éviter toute possibilité de passage d'air, de vapeur d'eau ou de liquide, en provenance du milieu externe vers et à l'intérieur de l'élément résistif 4 et à l'extérieur de la première couche de résine 5. La fonction d'étanchéité périphérique peut être obtenue d'une manière particulièrement simple et économique, tel que cela est montré aux figures 3 et 6, par l'incorporation au niveau des pistes constituant l'élément résistif 4, et dans la première couche de résine 5, d'une bordure périphérique 14 formée par une piste résistive inerte, hors tension, ceinturant l'ensemble de toutes les pistes résistives actives. Une telle bordure 14 est réalisée en même temps et selon le même principe que les pistes actives de l'élément résistif 4, et évite la fuite radiale de la résine

thermoplastique à l'état liquide provenant des couches 5₁ et 5₂ lors de la compression de la structure sandwich, en faisant fonction de butée antiécoulement.

Avantageusement les plaques supérieures et inférieures 2, 3, ainsi que le matériau thermoplastique seront choisis de manière à présenter des propriétés de dilatation thermique sensiblement identiques de manière à conserver un gradient de température sensiblement constant dans toute l'épaisseur de la structure sandwich.

Avantageusement également, les plaques inférieures et supérieures 2, 3 seront constituées de plaques métalliques en aluminium, l'élément résistif 4 étant de préférence réalisé en constantan alors que les deux couches de revêtement isolant électrique 6a, 6b, seront constituées de deux couches de polyimide.

La figure 4 montre l'incorporation d'une structure chauffante 1 conforme à l'invention dans un appareil électroménager constitué d'un fer à repasser, du type à vapeur dont seule la partie inférieure est représentée. Dans une telle réalisation la plaque métallique inférieure 2 forme la semelle de repassage proprement dite destinée à venir en contact avec un article textile à repasser non représenté sur la figure, alors que la plaque métallique supérieure 3 forme au moins partiellement la paroi inférieure d'une chambre de vaporisation 16 disposée en conséquence directement au dessus de la structure chauffante 1. Dans une telle application, la fonction d'étanchéité à la vapeur et aux agressions externes en général est assurée comme cela a été décrit précédemment par le montage d'une piste résistive 14, hors tension formant joint périphérique à l'extrémité de la première couche de résine 5. De manière classique la fonction d'étanchéité peut être améliorée par l'interposition d'un joint 17 de type silicone, disposé entre une aile périphérique latérale 18 de la chambre de vaporisation 16 et la plaque métallique supérieure 3. L'ensemble peut être maintenu en place dans de bonnes conditions d'étanchéité en repliant la bordure périphérique 19 de la plaque inférieure 2 sur l'aile latérale 18 de manière que la bordure périphérique 19 maintienne par pincement l'ensemble de la structure de la semelle et assure son étanchéité périphérique.

Le fer à repasser du type à vapeur conforme à l'invention, comporte comme cela est bien connu dans l'art antérieur, une série d'orifices de passage 21 pour la vapeur, reliant la chambre de vaporisation 16 et la face externe 12 de la plaque inférieure 2. De manière préférentielle, les orifices 21 sont réalisés par filage de la plaque extérieure 2 de manière à réaliser des orifices de passage 21 de forme cylindrique dont les parois 22 traversent la semelle de manière étanche pour déboucher au dessus de la face supérieure 11 de la plaque 3 (voir figure 5). Les différentes couches de la structure chauffante de la semelle sont ensuite maintenues en place au niveau de l'orifice 21 par rivetage des filages, de manière que la collerette supérieure 23 de l'orifice 21 formant le rivet assume non seulement une fonction de compression des différentes couches de la structure chauffante

entre les plaques, 2, 3, de manière à favoriser les échanges thermiques et à éviter les déformations, mais encore une fonction d'étanchéité à la vapeur. L'étanchéité est en outre améliorée au niveau des orifices de passage 21, tel que cela est montré aux figures 5 et 6, par l'incorporation, dans la première couche de résine 5, de pistes d'éléments résistifs 24, en forme d'anneau entourant le diamètre externe des parois 22 constituant le filage des orifices 29.

La structure chauffante conforme à l'invention présente ainsi grâce à la présence de trois couches de résine thermoplastique, d'une part de bonnes propriétés de transmission de chaleur entre les différentes couches, et d'autre part également une bonne résistance aux chocs mécaniques et thermiques, et ce, tout en conservant de bonnes propriétés d'adhésion entre les différentes couches.

La réalisation d'une telle structure chauffante ne nécessite pas le recours à une infrastructure industrielle lourde et onéreuse, et le coût d'une telle structure chauffante peut être en conséquence sensiblement réduit. De la même manière, les propriétés diélectriques de la structure chauffante peuvent être obtenues au moindre coût, en limitant les quantités des matériaux thermoplastiques utilisés pour former la première couche de résine 5. Il peut également être noté que la structure chauffante conforme à l'invention, et notamment le fer à repasser comprenant une telle structure chauffante présente des propriétés d'étanchéité à la vapeur remarquables obtenues à un moindre coût. En effet l'étanchéité est assurée en supprimant le montage d'un élément d'étanchéité traditionnel grâce à l'utilisation, en tant que moyen d'étanchéité, de certaines pistes de l'élément résistif 4.

Enfin on pourra noter que l'incorporation d'une structure chauffante conforme à l'invention dans la semelle de repassage d'un fer à repasser à vapeur, permet, grâce aux bonnes propriétés de dissipation thermique de l'ensemble chauffant, de monter la chambre de vaporisation directement au-dessus de la plaque supérieure de la structure sandwich. Il en résulte une grande simplification de l'agencement interne du fer à repasser influençant d'une manière positive le coût et la facilité de fabrication. La structure chauffante conforme à l'invention est incorporée de manière préférentielle dans un fer à repasser du type à vapeur, mais il est bien évident que son montage peut s'étendre à tout type de fer à repasser en général, et également à des récipients culinaires du type friteuses, à des appareils assurant une fonction de grillage, ou devant assurer la formation de vapeur, tels que des cafetières ou des bouilloires par exemple.

Revendications

1. Structure chauffante (1), notamment pour appareil électroménager du type fer à repasser ou récipient culinaire tel qu'une friteuse par exemple, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement

thermoplastique à l'état liquide provenant des couches 5₁ et 5₂ lors de la compression de la structure sandwich, en faisant fonction de butée antiécoulement.

Avantageusement les plaques supérieures et inférieures 2, 3, ainsi que le matériau thermoplastique seront choisis de manière à présenter des propriétés de dilatation thermique sensiblement identiques de manière à conserver un gradient de température sensiblement constant dans toute l'épaisseur de la structure sandwich.

Avantageusement également, les plaques inférieures et supérieures 2, 3 seront constituées de plaques métalliques en aluminium, l'élément résistif 4 étant de préférence réalisé en constantan alors que les deux couches de revêtement isolant électrique 6a, 6b, seront constituées de deux couches de polyimide.

La figure 4 montre l'incorporation d'une structure chauffante 1 conforme à l'invention dans un appareil électroménager constitué d'un fer à repasser, du type à vapeur dont seule la partie inférieure est représentée. Dans une telle réalisation la plaque métallique inférieure 2 forme la semelle de repassage proprement dite destinée à venir en contact avec un article textile à repasser non représenté sur la figure, alors que la plaque métallique supérieure 3 forme au moins partiellement la paroi inférieure d'une chambre de vaporisation 16 disposée en conséquence directement au dessus de la structure chauffante 1. Dans une telle application, la fonction d'étanchéité à la vapeur et aux agressions externes en général est assurée comme cela a été décrit précédemment par le montage d'une piste résistive 14, hors tension formant joint périphérique à l'extrémité de la première couche de résine 5. De manière classique la fonction d'étanchéité peut être améliorée par l'interposition d'un joint 17 de type silicone, disposé entre une aile périphérique latérale 18 de la chambre de vaporisation 16 et la plaque métallique supérieure 3. L'ensemble peut être maintenu en place dans de bonnes conditions d'étanchéité en repliant la bordure périphérique 19 de la plaque inférieure 2 sur l'aile latérale 18 de manière que la bordure périphérique 19 maintienne par pincement l'ensemble de la structure de la semelle et assure son étanchéité périphérique.

Le fer à repasser du type à vapeur conforme à l'invention, comporte comme cela est bien connu dans l'art antérieur, une série d'orifices de passage 21 pour la vapeur, reliant la chambre de vaporisation 16 et la face externe 12 de la plaque inférieure 2. De manière préférentielle, les orifices 21 sont réalisés par filage de la plaque extérieure 2 de manière à réaliser des orifices de passage 21 de forme cylindrique dont les parois 22 traversent la semelle de manière étanche pour déboucher au dessus de la face supérieure 11 de la plaque 3 (voir figure 5). Les différentes couches de la structure chauffante de la semelle sont ensuite maintenues en place au niveau de l'orifice 21 par rivetage des filages, de manière que la collerette supérieure 23 de l'orifice 21 formant le rivet assume non seulement une fonction de compression des différentes couches de la structure chauffante

entre les plaques, 2, 3, de manière à favoriser les échanges thermiques et à éviter les déformations, mais encore une fonction d'étanchéité à la vapeur. L'étanchéité est en outre améliorée au niveau des orifices de passage 21, tel que cela est montré aux figures 5 et 6, par l'incorporation, dans la première couche de résine 5, de pistes d'éléments résistifs 24, en forme d'anneau entourant le diamètre externe des parois 22 constituant le filage des orifices 29.

La structure chauffante conforme à l'invention présente ainsi grâce à la présence de trois couches de résine thermoplastique, d'une part de bonnes propriétés de transmission de chaleur entre les différentes couches, et d'autre part également une bonne résistance aux chocs mécaniques et thermiques, et ce, tout en conservant de bonnes propriétés d'adhésion entre les différentes couches.

La réalisation d'une telle structure chauffante ne nécessite pas le recours à une infrastructure industrielle lourde et onéreuse, et le coût d'une telle structure chauffante peut être en conséquence sensiblement réduit. De la même manière, les propriétés diélectriques de la structure chauffante peuvent être obtenues au moindre coût, en limitant les quantités des matériaux thermoplastiques utilisés pour former la première couche de résine 5. Il peut également être noté que la structure chauffante conforme à l'invention, et notamment le fer à repasser comprenant une telle structure chauffante présente des propriétés d'étanchéité à la vapeur remarquables obtenues à un moindre coût. En effet l'étanchéité est assurée en supprimant le montage d'un élément d'étanchéité traditionnel grâce à l'utilisation, en tant que moyen d'étanchéité, de certaines pistes de l'élément résistif 4.

Enfin on pourra noter que l'incorporation d'une structure chauffante conforme à l'invention dans la semelle de repassage d'un fer à repasser à vapeur, permet, grâce aux bonnes propriétés de dissipation thermique de l'ensemble chauffant, de monter la chambre de vaporisation directement au-dessus de la plaque supérieure de la structure sandwich. Il en résulte une grande simplification de l'agencement interne du fer à repasser influençant d'une manière positive le coût et la facilité de fabrication. La structure chauffante conforme à l'invention est incorporée de manière préférentielle dans un fer à repasser du type à vapeur, mais il est bien évident que son montage peut s'étendre à tout type de fer à repasser en général, et également à des récipients culinaires du type friteuses, à des appareils assurant une fonction de grillage, ou devant assurer la formation de vapeur, tels que des cafetières ou des bouilloires par exemple.

Revendications

1. Structure chauffante (1), notamment pour appareil électroménager du type fer à repasser ou récipient culinaire tel qu'une friteuse par exemple, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement



par deux éléments rigides (2,3) dont l'un au moins forme une plaque de chauffe (2), lesdits éléments étant aptes à diffuser la chaleur produite par une unité de chauffe comprenant un élément résistif (4) revêtu d'un isolant électrique (6a, 6b, 6'a, 6'b), ladite unité étant solidaire desdits éléments (2,3) par l'intermédiaire de moyens de liaison, caractérisé en ce que :

- l'unité de chauffe est délimitée par l'isolant électrique comprenant deux feuilles de revêtement isolant électrique (6a, 6b, 6'a, 6'b), entre lesquelles s'étend une première couche de résine thermoplastique (5) dans laquelle est inséré l'élément résistif (4), ladite couche de résine thermoplastique adhérant aux feuilles de revêtement isolant électrique (6a, 6b, 6'a, 6'b).
 - les moyens de liaison sont constitués d'au moins une deuxième couche (7b) de résine thermoplastique, s'étendant entre la plaque de chauffe (2) et la feuille de revêtement isolant électrique associée (6b, 6'b) et adhérant à ladite plaque (2) et à ladite feuille (6b, 6'b).
2. Structure chauffante selon la revendication 1 caractérisée en ce que le second élément rigide forme une seconde plaque de chauffe (3) et en ce que les moyens de liaison comprennent une troisième couche de résine thermoplastique (7a) s'étendant entre la seconde plaque de chauffe (3) et l'autre feuille de revêtement isolant électrique (6a) associée d'une part, et adhérant à ladite seconde plaque (3) et à ladite feuille de revêtement isolant électrique (6a) d'autre part,
 3. Structure chauffante selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que les couches de résine thermoplastique (5, 7a, 7b) sont réalisées dans un matériau de même composition.
 4. Structure chauffante selon la revendication 3 caractérisée en ce que les couches de résine (5, 7a, 7b), sont constituées de PTFE, FEP ou de préférence de PFA ou de PEEK.
 5. Structure chauffante selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte, au niveau de la première couche de résine (5) au moins une bordure périphérique d'étanchéité (14) formée par une piste résistive inerte.
 6. Structure chauffante selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la ou les plaques de chauffe (2, 3) et les couches de résine thermoplastique (7a, 7b, 5) ont des propriétés de dilatation thermique sensiblement identiques.

7. Structure chauffante selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les plaques (2, 3) sont réalisées en aluminium et l'élément résistif (4) en constantan.

8. Structure chauffante selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que les feuilles (6a, 6b) de revêtement isolant électrique sont constituées de deux feuilles de polyimide.

9. Structure chauffante selon l'une des Revendications 1 à 7 caractérisée en ce que les feuilles (6a, 6b) de revêtement isolant électrique sont chacune constituées d'une feuille de tissus (6'a, 6'b), de préférence de tissus de verre, imprégnées par les couches (5, 7a, 7b) de résine thermoplastique.

10. Appareil électroménager comportant au moins une structure chauffante conforme à l'une des revendications de 1 à 9.

11. Appareil électroménager selon la revendication 10 caractérisé en ce ledit appareil est un fer à repasser à vapeur dans lequel la plaque inférieure (2) forme la semelle de repassage, et la plaque supérieure (3) forme au moins partiellement la paroi inférieure d'une chambre de vaporisation (16).

12. Appareil électroménager selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il comporte des orifices de passage (21) pour la vapeur reliant la chambre de vaporisation (16) à la semelle de repassage (2), les dits orifices (21) étant réalisés par filage de la plaque inférieure et par rivetage de ces filages sur la plaque supérieure (3) de manière que les orifices de vapeur (21) forment un moyen additionnel de liaison de l'ensemble de la structure chauffante.

13. Appareil électroménager selon la revendication 12 caractérisé en ce qu'il comporte dans la première couche de résine thermoplastique (15) des pistes résistives inertes (24) entourant le filage des orifices (21) de passage de la vapeur, pour former des joints d'étanchéité.

14. Procédé d'obtention d'un élément chauffant conforme à l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer entre deux feuilles de revêtement isolant électrique, préalablement enduites sur chacune de leurs deux faces, de couches de résine thermoplastique, au moins un élément résistif,
- à disposer, sur chaque couche de résine thermoplastique opposée à la couche de résine thermoplastique en regard de l'élément résistif,



au moins deux éléments diffuseurs de chaleur formant plaques,

- à assurer, à l'aide de moyens de pressage agissant sur les faces externes des éléments diffuseurs, la compression de l'ensemble des plaques, des couches de résine et des feuilles de revêtement isolant électrique, tout en assurant de manière synchrone, le chauffage de l'ensemble à une température au moins égale à la température de fusion du matériau thermoplastique utilisé,
- à arrêter la compression de l'ensemble, laisser refroidir et évacuer la structure chauffante à structure sandwich obtenue.

Patentansprüche

1. Heizstruktur (1), insbesondere für Elektro-Haushaltsapparate wie Bügeleisen oder Kochgeräte, so z.B. Friteusen, mit einem durch zwei äußere steife Elemente (2), (3) begrenztem Sandwichaufbau, wobei wenigstens eines der beiden Elemente eine Heizplatte bildet und die beiden Elemente zur Ausbreitung der durch eine Heizeinheit erzeugten Wärme geeignet sind und wobei die Heizeinheit ein mit elektrischen Isoliermitteln (6a), (6b), (6'a), (6'b) versehenes Widerstandselement (4) umfaßt und über Verbindungsmittel fest mit den Elementen (2), (3) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Heizeinheit durch ein zwei elektrische Isolierfolien (6a), (6b), (6'a), (6'b) umfassendes Isoliermittel begrenzt wird, wobei zwischen den Isolierfolien eine erste Schicht (5) aus thermoplastischem Kunststoff vorgesehen ist, in welcher das Widerstandselement (4) untergebracht ist und welche auf den elektrischen Isolierfolien (6a), (6b), (6'a), (6'b) haftet,
 - die Verbindungsmittel aus wenigstens einer zweiten Schicht (7b) aus thermoplastischem Kunststoff bestehen, wobei sich die Schicht (7b) zwischen der Heizplatte (2) und der Isolierfolie (6b), (6'b) erstreckt und auf der Heizplatte (2) und der Isolierfolie (6b), (6'b) haftet.
2. Heizstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite steife Element eine zweite Heizplatte (3) bildet und daß die Verbindungsmittel eine dritte Schicht (7a) aus thermoplastischem Kunststoff umfaßen, wobei sich die Schicht (7a) zwischen der zweiten Heizplatte (3) und der anderen ihr zugeordneten Isolierfolie (6a) erstreckt und auf der zweiten Heizplatte (3) und der Isolierfolie (6a) haftet.
3. Heizstruktur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (5), (7a), (7b) aus thermoplastischem Kunststoff gleicher Zusammensetzung hergestellt sind.
4. Heizstruktur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschichten (5), (7a), (7b) aus PTFE, FEP oder vorzugsweise aus PFA oder PEEK hergestellt sind.
5. Heizstruktur nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der ersten Kunststoffschicht (5) ein durch einen inaktiven Widerstandsstreifen gebildeter Umfangsisolierrand (14) vorgesehen ist.
6. Heizstruktur nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (2), (3) und die Schichten aus thermoplastischem Kunststoff (5), (7a), (7b) annähernd die gleichen Wärmedehnungseigenschaften aufweisen.
7. Heizstruktur nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (2), (3) aus Aluminium und das Widerstandselement (4) aus Konstantan hergestellt sind.
8. Heizstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Isolierfolien (6a), (6b) durch Polyimidfolien gebildet sind.
9. Heizstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede der elektrischen Isolierfolien (6a), (6b) durch ein Gewebestück (6'a), (6'b), vorzugsweise ein vom thermoplastischen Kunststoff der Schichten (5), (7a), (7b) durchdrungenes Glasgewebe gebildet ist.
10. Elektro-Haushaltsapparat mit wenigster einer Heizstruktur gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Elektro-Haushaltsapparat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er durch ein Dampfbügeleisen gebildet ist, bei welchem die untere Heizplatte (2) die Bügelsohle bildet und die obere Heizplatte (3) wenigstens teilweise die untere Wandung der Dampfkammer (16) bildet.
12. Elektro-Haushaltsapparat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß er Dampfaustrittsöffnungen (21) aufweist, welche die Dampfkammer (16) mit der Bügelsohle (2) verbinden und welche mittels eines Durchdrückverfahrens in der unteren Platte (2) und Vernieten auf der oberen Platte hergestellt werden, in der Weise, daß die Dampfdurchtrittsöffnungen (21) ein zusätzliches Verbindungsmittel der Heizstruktur bilden.



13. Elektro-Haushaltapparat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Schicht (5) aus thermoplastischem Kunststoff inaktive Widerstandsstreifen (24) vorgesehen sind, wobei letztere die Wandung der Dampfdurchtrittsöffnungen (21) umgeben und Dichtungselemente bilden.

14. Verfahren zur Herstellung von Heizelementen gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9, durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- Anbringen von wenigstens einem Widerstandselement zwischen zwei vorher jeweils beiseitig mit einer Schicht aus thermoplastischem Kunststoff versehenen elektrischen Isolierfolien.
- Anbringen von wenigstens zwei Platten bildenden Wärmeausbreitungs-Elementen auf den der ersten Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und dem Widerstandselement gegenüberliegend angeordneten Schichten aus thermoplastischem Kunststoff.
- Pressen, mittels auf die Außenseiten der Wärmeausbreitungs-Elemente wirkenden Pressmitteln, der aus den Platten, Kunststoffschichten und elektrischen Isolierfolien bestehenden Einheit, welche gleichzeitig auf eine mindestens der Schmelztemperatur des thermoplastischen Kunststoffs entsprechenden Temperatur erhitzt wird.
- Einstellen der Pressvorgangs der Einheit, Abkühlung und Entfernen der einen Sandwichaufbau aufweisenden Heizstruktur.

Claims

1. A heating structure (1), in particular for an electrical household appliance of the iron or cooking receptacle type such as a deep fryer for example, the structure being made as a sandwich structure bounded externally by two rigid parts (2, 3), at least one of which forms a heating plate (2), said parts being intended to diffuse the heat produced by a heating unit comprising a resistive element (4) covered with an electrical insulator (6a, 6b, 6'a, 6'b), said unit being secured to said parts (2, 3) by bonding means, the heating structure being characterized in that:

- the heating unit is defined by the electrical insulator which comprises two sheets of an electrically insulating covering (6a, 6b, 6'a, 6'b), between which there extends a first thermoplastic resin layer (5) in which the resistive element (4) is inserted, said thermoplastic resin layer adhering to the sheets of electrically insulating cover-

ing (6a, 6b, 6'a, 6'b), and

the bonding means are constituted by at least one second thermoplastic resin layer (7b) which extends between the heating plate (2) and the associated sheet of electrically insulating covering (6b, 6'b) and which adheres to said plate (2) and to said sheet (6b, 6'b).

2. A heating structure according to claim 1, characterized in that the second rigid part forms a second heating plate (3) and in that the bonding means comprise a third thermoplastic resin layer (7a) which extends between the second heating plate (3) and the associated other sheet of electrically insulating covering (6a), and which adheres both to said second plate (3) and to said sheet of electrically insulating covering (6a).

3. A heating structure according to claim 1 or claim 2, characterized in that the thermoplastic resin layers (5, 7a, 7b) are made of a material of the same composition.

4. A heating structure according to claim 3, characterized in that the resin layers (5, 7a, 7b) are constituted of PTFE, FEP or preferably of PFA or PEEK.

5. A heating structure according to any preceding claims, characterized in that it includes, adjacent the first resin layer (5), at least one peripheral sealing border (14) formed by an inert resistive track.

6. A heating structure according to any preceding claims, characterized in that the heating plate or plates (2, 3) and the thermoplastic resin layers (7a, 7b, 5) have substantially identical thermal expansion properties.

7. A heating structure according to any preceding claims, characterized in that the plates (2, 3) are of aluminum and the resistive element (4) is of constantan.

8. A heating structure according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the sheets (6a, 6b) of electrically insulating covering are constituted by two polyamide sheets.

9. A heating structure according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the sheets (6a, 6b) of electrically insulating covering are each constituted by one sheet of fabric (6'a, 6'b), preferably glass fabric, impregnated by the thermoplastic resin layers (5, 7a, 7b).

10. An electrical household appliance including at least one heating structure in accordance with any one of



claims 1 to 9.

11. An electrical household appliance according to claim 10, characterized in that said appliance is a steam iron in which the bottom plate (2) forms the ironing soleplate and the top plate (3) forms at least partially the bottom wall of a steam-generating chamber (16). 5
12. An electrical household appliance according to claim 11, characterized in that it includes through orifices (21) for steam, these orifices connecting the steam-generating chamber (16) to the ironing soleplate (2), said orifices being formed by extruding the bottom plate and by riveting these extrusions onto the top plate (3) so that the steam orifices (21) form additional means for bonding the heating structure. 10 15
13. An electrical household appliance according to claim 12, characterized in that it includes, in the first thermoplastic resin layer (5), inert resistive tracks (24) which surround the extrusions of the steam-passage orifices (21) to form seals. 20
14. A method of making a heating element according to any one of claims 2 to 9, characterized in that it consists in: 25
- arranging at least one resistive element between two sheets of electrically insulating covering, precoated on both faces with layers of thermoplastic resin, 30
 - arranging at least two heat diffusing elements forming plates on each layer of thermoplastic resin remote from the layer of thermoplastic resin in which faces the resistive element, 35
 - using pressing means acting on the external surfaces of the diffusing elements, to compress the assembly of the plates, the resin layers and the sheets of electrically insulating covering, whilst simultaneously heating the assembly to a temperature at least equal to the melting temperature of the thermoplastic material used, and 40 45
 - halting compression of the assembly, allowing it to cool, and removing the resulting sandwich structure heating structure. 50
- 55

