(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 730 058 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.09.1996 Bulletin 1996/36

(51) Int Cl.[6]: **D06F 75/24**, H05B 3/30

(21) Numéro de dépôt: **96420069.5**

(22) Date de dépôt: **01.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL

(30) Priorité: **02.03.1995 FR 9502666**

(71) Demandeur: **SEB S.A.**
F-69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:
- **Gelus, Dominique**
  38780 Eyzin (FR)
- **Brandolini, Jean Louis**
  42100 Saint Etienne (FR)

(54) Structure chauffante, notamment pour appareil electromenager, realisée selon une structure sandwich et appareil electromenager comportant une telle structure chauffante

(57) L'invention concerne une structure chauffante, notamment pour appareil électroménager, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement par deux éléments rigides (2, 3), dont l'un au moins forme une plaque de chauffe (2), ladite structure comportant une unité de chauffe incluant:

- au moins un élément résistif (4) sensiblement plat et noyé dans une première couche de résine thermoplastique (5), prise en sandwich entre deux feuilles d'isolant électrique (6a, 6b), respectivement une feuille supérieure (6a) et une feuille inférieure (6b), ladite première couche de résine thermoplastique (5) adhérant aux feuilles d'isolant électrique (6a, 6b)
- au moins une deuxième couche de résine thermoplastique (7a, 7b) pour assurer la liaison par adhérence entre la plaque de chauffe (2) et l'unité de chauffe,

Conformément à l'invention, on utilise au moins une feuille d'isolant électrique supplémentaire (6c) disposée entre la deuxième couche de résine thermoplastique (7a, 7b) et une couche intermédiaire (7c) d'un matériau adhésif assurant la liaison entre l'une des feuilles d'isolant électrique (6a, 6b) et la feuille d'isolant électrique supplémentaire (6c).

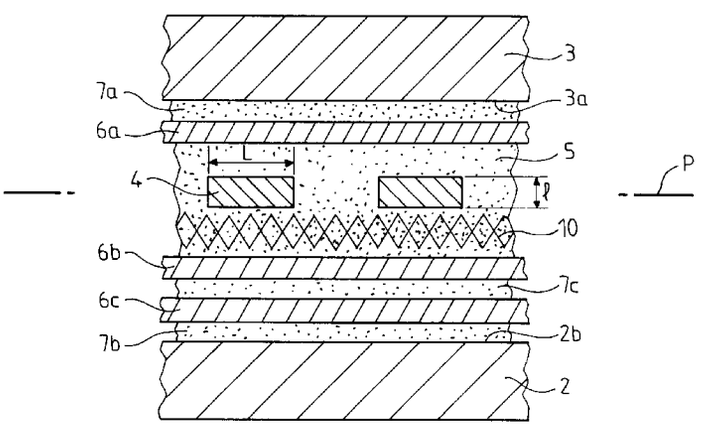


FIG.1

EP 0 730 058 A1

Description

La présente invention concerne le domaine technique général des structures chauffantes plates, du type sandwich, destinées à assumer une fonction de chauffe élevée dépassant couramment 180°Celsius.

La présente invention se rapporte à une structure chauffante, notamment pour appareils électroménagers, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement par au moins une plaque de chauffe et comportant une unité de chauffe incluant au moins un élément résistif plat noyé dans une première couche de résine thermoplastique prise en sandwich entre deux feuilles d'isolant électrique adhérant chacune à la première couche de résine thermoplastique, l'unité de chauffe étant liée à la plaque de chauffe par au moins une deuxième couche de résine thermoplastique.

Une telle structure chauffante forme un élément chauffant plat décrit dans la demande de brevet français FR 92.00970 au nom de la même demanderesse. Une telle structure chauffante est plus particulièrement, mais non exclusivement, destinée à constituer l'élément de chauffe d'un fer à repasser qu'il soit à vapeur ou à sec, et à assurer la fonction prioritaire de chauffe pour le repassage, et la fonction secondaire éventuelle de génération de vapeur. Ces éléments chauffants peuvent également s'appliquer de manière non limitative à tout appareil électroménager nécessitant la fourniture d'énergie thermique, tel que des friteuses, des appareils à griller de toute sorte, des appareils de chauffage à panneau radiant ou à convection, ou encore à des générateurs de vapeur autonomes ou reliés à des fers à repasser ou encore à des bouilloires électriques, voire même à des cafetières électriques.

Parmi toutes les applications 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 la demande de brevet FR-92.00970 mentionnée précédemment, la structure chauffante s'est avérée remplir de manière satisfaisante la fonction de chauffe qui lui a été dévolue, sans que l'on puisse noter, contrairement à ce que l'on aurait pu escompter, une détérioration de la tenue des différentes couches constituant la structure sandwich, et ce malgré les hautes températures de fonctionnement, dépassant couramment 180°Celsius.

Dans cette réalisation, le recours à des résines thermoplastiques procure de nombreux avantages, notamment en matière de fabrication, de dissipation thermique, et de protection de l'élément résistif, et ce malgré les problèmes que l'on aurait pu supposer rencontrer à haute température de fonctionnement en raison de la réversibilité d'état des résines thermoplastiques soumises à de telles températures de fonctionnement.

Les éléments chauffants plats conçu selon ce principe donnent en conséquence globalement satisfaction, mais il est apparu qu'en fonctionnement, de tels éléments chauffants pouvaient conduire à générer un courant de fuite à partir de la structure sandwich de l'élément chauffant. En effet, les épaisseurs des feuilles d'isolant électrique sont suffisamment faibles et peuvent conduire lorsque l'élément chauffant est alimenté, à la génération d'un champ électrique dans l'espace non conducteur compris entre les surfaces conductrices formées par l'élément résistif et les plaques de chauffe. Dans un tel cas, l'élément chauffant plat est assimilé à un condensateur fournissant un courant de fuite. La génération d'un courant de fuite même faible, doit être évitée et le courant doit de toute façon être maintenu en deçà d'une valeur autorisée par les normes admises dans le domaine technique considéré.

L'objet de la présente invention vise en conséquence à remédier aux problèmes mentionnés précédemment, et à fournir une structure chauffante haute température à structure sandwich dans laquelle l'étanchéité électrique est améliorée afin de réduire, voire supprimer complètement la génération d'un courant de fuite dans ladite structure chauffante.

Un autre objet de l'invention est de réaliser une structure chauffante dont la transmission thermique est améliorée et le coût réduit, tout en conservant une bonne tenue dans les temps de la structure chauffante.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'une structure chauffante notamment pour appareil électroménager, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement par deux éléments rigides, dont l'un au moins forme une plaque de chauffe, ladite structure comportant une unité de chauffe incluant :

- au moins un élément résistif sensiblement plat et noyé dans une première couche de résine thermoplastique, prise en sandwich entre deux feuilles d'isolant électrique, respectivement une feuille supérieure et une feuille inférieure, ladite première couche de résine thermoplastique adhérant aux feuilles d'isolant électrique
- au moins une deuxième couche de résine thermoplastique pour assurer la liaison par adhérence entre la plaque de chauffe et l'unité de chauffe, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une feuille d'isolant électrique supplémentaire disposée entre la deuxième couche de résine thermoplastique et une couche intermédiaire d'un matériau adhésif assurant la liaison entre l'une des feuilles d'isolant électrique et la feuille d'isolant électrique supplémentaire.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détail, à partir de la description jointe ci-après, en référence au dessin annexé, donné à titre d'exemple illustratif non limitatif dans lequel :

La figure 1 montre selon une coupe transversale un

exemple préférentiel de structure chauffante conforme à l'invention.

La structure chauffante 1 conforme à l'invention et montrée à la figure 1 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 ou 200 °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 demier 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. Dans la réalisation montrée à la figure 1, et dans le cas d'un montage de la structure chauffante dans un fer à repasser, la plaque 2 forme la semelle de repassage alors que la plaque 3 forme le fond de la chambre de vaporisation.

La structure chauffante comprend une unité de chauffe réalisée sous la forme d'un élément résistif 4 sensiblement plat, constitué d'une ou de plusieurs pistes s'étendant dans un même plan selon un trajet défini formant une série de boucles ou lacets 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. L'épaisseur et la longueur de l'élément résistif 4 varient selon la puissance électrique souhaitée. Avantageusement son épaisseur (l) est de 50 µm et pourra varier entre 20 à 100 µm par exemple ; sa largeur (L) est de 1mm et pourra varier entre 0.5 mm et 3 mm.

La réalisation de la structure chauffante est complétée par l'insertion de l'élément résistif 4 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 adhérant 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 isolant électrique choisi parmi les résines thermodurcissables, et de préférence parmi les résines polyimides ou les résines silicones. Avantageusement, toutes les feuilles d'isolant électrique 6a, 6b, sont réalisées dans le même matériau.

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 autre couche de résine thermoplastique, formant ainsi respectivement une deuxième couche 7a dite supérieure, et une deuxième couche 7b dite inférieure.

Selon l'invention, il est prévu pour améliorer l'isolation électrique de la structure chauffante, et réduire les courants de fuite, de déposer au moins une feuille d'isolant électrique supplémentaire 6c entre l'une des deuxièmes couches 7a ou 7b et la plaque associée 2, 3. Cette feuille supplémentaire 6c est associée à une couche intermédiaire 7c d'un matériau adhésif assurant la liaison entre la feuille d'isolant électrique 6a, 6b et la feuille supplémentaire 6c. L'épaisseur des feuilles d'isolant électrique 6a, 6b, 6c est comprise entre 15 µm et 100 µm, et de préférence égale à 25 µm.

Avantageusement, tel que montré à la Figure 1, la couche intermédiaire 7c s'étend du côté inférieur de la structure chauffante, c'est à dire entre l'élément résistif 4 et la plaque de chauffe 2 formant la semelle de repassage.

Le matériau adhésif de la couche intermédiaire 7c peut être une colle silicone, ou de préférence une résine thermoplastique.

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, 6c 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,7c, 5, aura de préférence la même composition dans chacune des couches. Il est cependant envisageable de réaliser, chacune des 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 autres couches 7a, 7b, 7c. De manière avantageuse au moins les couches 7a, 7b, 7c, seront réalisées dans le même matériau, et de préférence également la première couche de résine 5. L'épaisseur de la couche intermédiaire 7c de résine thermoplastique et de la deuxième couche de résine thermoplastique 7a, 7b est com-

prise entre 10 µm et 100 µm, et de préférence sensiblement égale à 25 µm alors que la première couche de résine thermoplastique 5 est d'une épaisseur comprise entre 35 µm et 150 µm, et de préférence sensiblement égale à 100 µm.

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 (polyetherethercétone) pour réaliser chacune des 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 Héxafluoropropylène - 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, 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, espacées entre elles.

Selon la variante de réalisation préférentielle montrée à la Figure 1, le revêtement isolant électrique comprend une couche de tissu 10, de préférence de tissu de verre dont la trame est imprégnée par les couches de résine thermoplastique 5. L'isolation électrique est obtenue par la conjonction de la résine thermoplastique 5 et du tissu. Dans l'exemple montré à la Figure 1, la masse de résine thermoplastique est avantageusement constituée de trois couches de PEEK et d'une feuilles de tissu de verre 10 s'étendant sous l'élément résistif 4. La feuille de tissu 10 assure 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 d'au moins une feuille de tissu de verre facilite également l'obtention de la structure sandwich en évitant les effets de rétractation des couches de résine ce qui influe positivement sur la planéité du produit final. L'épaisseur des couches de résines 7a, 7b, 7c formant les moyens de liaison avec les plaques 2,3 est de préférence inférieure à celle de la feuille de tissu 10.

La structure chauffante conforme à l'invention peut être réalisée selon le procédé d'obtention décrit dans la demande FR-92.00970 et son homologue EP-9342028.8, dont les descriptions sont considérées incorporées dans la présente demande.

Dans l'application préférentielle visée à savoir celle des fers à repasser de préférence à vapeur, l'épaisseur de chacune des couches de résine thermoplastique 7a, 7b, 7c, sera de préférence de l'ordre d'environ 25 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). L'épaisseur finale de la première couche 5 de résine thermoplastique est de l'ordre de 75 µm, après les étapes d'assemblage et de fusion des trois couches initiales de résine d'une épaisseur de 25 µm chacune. La couche 10 tissu de verre est comprise entre 40 et 100 µm, et de préférence sensiblement égale à 50 µm.

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 trois feuilles de revêtement isolant électrique 6a, 6b, 6c seront constituées de trois couches de polyimide.

La structure chauffante conforme à l'invention présente ainsi grâce à la présence avantageuse de plusieurs 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 améliorées et 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. La structure chauffante permet en outre une bonne maîtrise de la répartition thermique de la semelle du fer, que ce soit pour l'uniformiser ou pour créer des zones thermiques différenciées de température variable.

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, notamment pour appareil électroménager, réalisée selon une structure sandwich limitée extérieurement par deux éléments rigides (2, 3), dont l'un au moins forme une plaque de chauffe (2), ladite structure comportant une unité de chauffe incluant :

   - au moins un élément résistif (4) sensiblement plat et noyé dans une première couche de résine thermoplastique (5), prise en sandwich entre deux feuilles d'isolant électrique (6a, 6b), respectivement une feuille supérieure (6a) et une feuille inférieure (6b), ladite première couche de résine thermoplastique (5) adhérant aux feuilles d'isolant électrique (6a, 6b)
   - au moins une deuxième couche de résine thermoplastique (7a, 7b) pour assurer la liaison par adhérence entre la plaque de chauffe (2) et l'unité de chauffe, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une feuille d'isolant électrique supplémentaire (6c) disposée entre la deuxième couche de résine thermoplastique (7a, 7b) et une couche intermédiaire (7c) d'un matériau adhésif assurant la liaison entre l'une des feuilles d'isolant électrique (6a, 6b) et la feuille d'isolant électrique supplémentaire (6c).

2. Structure chauffante selon la revendication 1 caractérisée en ce que les feuilles d'isolant électrique (6a, 6b, 6c) sont choisies parmi les résines thermodurcissables et de préférence parmi les résines polyimides ou les résines silicones.

3. Structure chauffante selon la revendication 2 caractérisée en ce que toutes les feuilles d'isolant électrique (6a, 6b, 6c) sont réalisées dans le même matériau.

4. Structure selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que l'épaisseur des feuilles d'isolant électrique (6a, 6b, 6c) est comprise entre 15 µm et 100 µm, et de préférence sensiblement égale à 25 µm.

5. Structure selon l'une des revendication 1 à 4 caractérisée en ce que la première couche de résine thermoplastique (5) comprend une couche de tissu (10) de préférence de tissu de verre, imprégnée par ladite résine.

6. Structure selon la revendication 5 caractérisée en ce que la couche de tissu (10) s'étend sous l'élément résistif (4) du côté dirigé vers la plaque de chauffe (3).

7. Structure selon la revendication 5 ou 6 caractérisée en ce que l'épaisseur de la couche de tissu (10) est comprise entre 40 µm et 100 µm, et de préférence sensiblement égale à 50 µm.

8. Structure selon l'une des revendication 1 à 7 caractérisée en ce que la couche intermédiaire (7c) du matériau adhésif est une colle silicone.

9. Structure selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que la couche intermédiaire (7c) du matériau adhésif est une résine thermoplasique.

10. Structure selon la revendication 9 caractérisée en ce que la résine thermoplastique est choisie parmi le PFA, le PTFE, le FEP ou le PEEK, cette demière matière étant préférentielle.

11. Structure selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que toutes les couches (7a, 7b, 7c, 5) de résine thermoplastique sont réalisées dans la même matière.

12. Structure selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce que l'épaisseur de la couche intermédiaire (7c) de résine thermoplastique et de la deuxième couche de résine thermoplastique (7a, 7b) est comprise entre 10 µm et 100 µm, et de préférence sensiblement égale à 25 µm alors que la première couche de résine thermoplastique (5) est d'une épaisseur comprise entre 35 µm et 150 µm, et de préférence sensiblement égale à 100 µm.

13. Appareil électroménager comportant une structure chauffante conforme à l'une des revendications 1 à 12.

14. Appareil électroménager selon la revendication 13 caractérisé en ce qu'il est constitué par un fer à repasser.

15. Appareil électroménager selon la revendication 14 caractérisé en ce que la plaque de chauffe (2) forme la semelle de repassage, de préférence réalisée en aluminium.

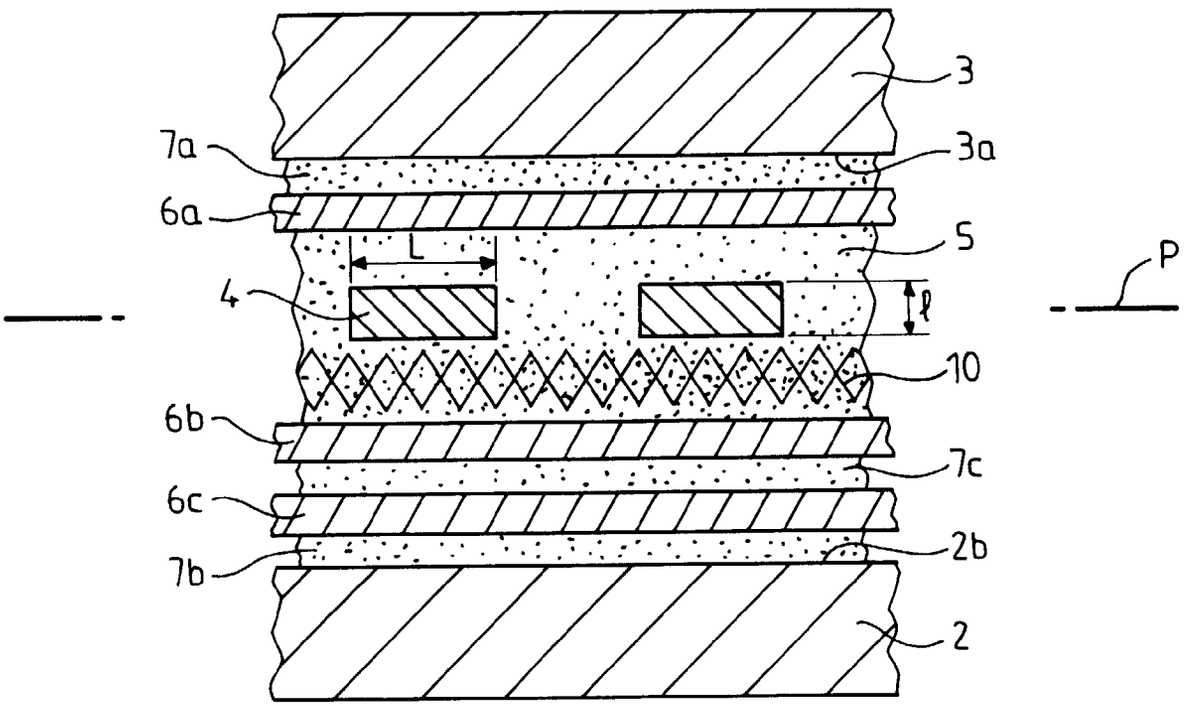


FIG.1

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 42 0069

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A,D	EP-A-0 555 159 (SEB S.A.) * le document en entier * -----	1-15	D06F75/24 H05B3/30

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
D06F H05B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	6 Juin 1996	Courrier, G

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)