

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 465 392**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 19468**

(54) Appareil de chauffage à micro-ondes muni d'un dispositif d'étanchéité pour micro-ondes.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 05 B 6/76; F 24 C 7/02, 15/02.

(22) Date de dépôt..... 9 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, 11 septembre 1979, n° 54-117113.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71) Déposant : Société dite : BOSCH-SIEMENS HAUSGERATE GMBH, résidant en RFA et So-  
ciété dite : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD, résidant au Japon.

(72) Invention de : Nobuo Ikeda, Junzo Tanaka et Hirofumi Yoshimura.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

Appareil de chauffage à micro-ondes muni d'un dispositif d'étanchéité pour micro-ondes.

---

5        La présente invention concerne une structure d'étanchéité pour micro-ondes dans un appareil de chauffage à micro-ondes tel qu'un four à micro-ondes pour empêcher une fuite de l'énergie micro-onde à travers un intervalle compris entre la porte de la chambre de chauffage de l'appareil de chauffage 10 à micro-ondes et elle a trait, plus particulièrement, à des perfectionnements apportés à la structure d'étanchéité de la porte d'un appareil de chauffage à micro-ondes d'un type dans lequel un élément de chauffage à résistances électriques est utilisé en combinaison avec un générateur de micro-ondes.

15      Un appareil de chauffage à micro-ondes connu du type comprenant un élément de chauffage à résistances électriques en combinaison avec un générateur de micro-ondes comporte aussi un dispositif pour un nettoyage pyrolytique automatique. Dans un tel appareil de chauffage à micro-ondes, la température 20 interne de la chambre de chauffage est portée généralement jusqu'à environ 500°C pendant le nettoyage automatique et, par conséquent, la porte de cet appareil a généralement une épaisseur considérablement plus grande que celle d'un four ordinaire, cela pour répondre au besoin d'une meilleure isolation thermique 25 de la porte.

      Dans l'appareil de chauffage à micro-ondes du type décrit ci-dessus, une structure d'étanchéité pour micro-ondes comportant un moyen d'arrêt de micro-ondes configuré de manière à être logé dans la chambre de chauffage quand la porte est 30 fermée est utilisée le plus souvent de sorte que la structure d'étanchéité pour micro-ondes peut être parfaitement associée à la porte épaisse de l'appareil de chauffage à micro-ondes. En outre, pour améliorer les performances d'étanchéité de la structure d'étanchéité vis-à-vis des micro-ondes dans l'appareil 35 de chauffage à micro-ondes du type décrit ci-dessus, on prévoit une pluralité de fentes dans la partie de paroi s'étendant vers l'entrée de la cavité d'arrêt de micro-ondes parmi les parties de paroi délimitant la cavité d'arrêt de micro-ondes, cela

conformément à une proposition récente. Une telle disposition est décrite, par exemple, dans le brevet US n° 3 767 884 auquel on se réfèrera pour plus de détails. Il est bien connu que la grandeur de l'intervalle entre cette paroi fendue de la 5 cavité d'arrêt de micro-ondes et la partie correspondante des parois délimitant la chambre de chauffage exerce une grande influence sur les performances d'étanchéité que présente l'élément d'arrêt de micro-ondes vis-à-vis des micro-ondes et qu'il est souhaitable, du point de vue de ces performances 10 d'étanchéité, que cet intervalle soit aussi faible que possible. Toutefois, il est difficile de maintenir la planéité de surface de la paroi de la cavité d'arrêt de micro-ondes qui comporte des fentes, car cette paroi est finement divisée par les fentes. Une température aussi élevée qu'environ 800°C est généralement 15 appliquée aux parois quand celles-ci sont soumises à un traitement de finition tel qu'un émaillage. Du fait que la paroi fendue de la cavité d'arrêt se trouve alors dans ce cas fortement déformée, il peut finalement s'établir un contact entre la paroi fendue de la cavité d'arrêt de micro-ondes et 20 la partie de paroi opposée de la chambre de chauffage à moins que l'intervalle entre ces parois soit prévu de manière à être considérablement plus grand que lorsque la paroi de la cavité d'arrêt ne comporte pas de fentes. Toutefois, la présence d'un intervalle important entre la paroi fendue de la cavité 25 d'arrêt de micro-ondes et la partie de paroi opposée de la chambre de chauffage se traduit inévitablement par une augmentation défavorable de l'importance de la fuite de micro-ondes, comme on l'a mentionné précédemment.

C'est pourquoi l'objet principal de la présente invention 30 est de procurer une structure d'étanchéité de porte perfectionnée qui reméde aux défauts précités de la structure de la technique antérieure tant en ce qui concerne la qualité et les performances en dépit du fait qu'elle est extrêmement simple en ce qui concerne sa construction.

35 Selon une première caractéristique de la présente invention, l'appareil de chauffage à micro-ondes comprend une chambre de chauffage comportant une ouverture d'accès, un moyen pour engendrer de l'énergie micro-onde et pour guider

cette énergie micro-onde vers et dans la chambre de chauffage, et une porte pour fermer de façon ouvrable l'ouverture d'accès de la chambre de chauffage, la porte étant pourvue d'un dispositif d'arrêt de micro-ondes, configuré de manière à être

5 logé dans la chambre de chauffage quand la porte est en position fermée et une multiplicité de fentes formées dans une partie de paroi de porte qui est disposée en regard d'une paroi avant de la chambre de chauffage entourant l'ouverture d'accès et qui se trouve au côté extérieur et éloigné du

10 dispositif d'arrêt de micro-ondes, vu de l'intérieur de la chambre de chauffage, aucune paroi métallique n'étant présente sur une distance d'environ  $\lambda/4$  ( $\lambda$  étant la longueur d'onde des micro-ondes utilisées pour le chauffage) derrière la partie de paroi fendue de la porte vue de la paroi avant de la chambre

15 de chauffage.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, l'appareil de chauffage à micro-ondes comprend une chambre de chauffage pourvue d'une ouverture d'accès, un moyen pour engendrer de l'énergie micro-onde et pour guider l'énergie

20 micro-onde vers et dans la chambre de chauffage, et une porte pour fermer de façon ouvrable l'ouverture d'accès de la chambre de chauffage, ladite porte étant pourvue d'un dispositif d'arrêt de micro-ondes configuré de manière à être logé dans la chambre de chauffage quand la porte se trouve dans la position

25 fermée, une multiplicité de fentes formées dans une partie de paroi de porte qui est disposée en regard d'une paroi avant de la chambre de chauffage entourant l'ouverture d'accès et qui se trouve au côté extérieur et éloigné du dispositif d'arrêt de micro-ondes vu de l'intérieur de la chambre de chauffage,

30 et une cavité formée à l'arrière de la partie fendue de paroi de porte vue de la paroi avant de la chambre de chauffage et présentant une forme de section droite sensiblement analogue à un U avec une profondeur d'environ  $\lambda/4$  (où  $\lambda$  est la longueur d'onde des micro-ondes utilisées pour le

35 chauffage).

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description donnée ci-après en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

la figure 1 est une vue générale montrant schématiquement la structure d'un four à micro-ondes auquel est appliquée la présente invention;

5 la figure 2 est une vue en perspective schématique agrandie montrant une partie d'un mode de réalisation de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention;

la figure 3 est une vue en coupe schématique agrandie montrant une partie d'un autre mode de réalisation de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention;

10 la figure 4 est une vue en coupe schématique agrandie montrant une partie d'un autre mode de réalisation encore de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention;

15 la figure 5 est une vue en perspective avec montrant un autre mode de réalisation de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention; et

la figure 6 est un graphique montrant les résultats d'un test de fuite de micro-ondes sur diverses formes de la structure d'étanchéité de porte.

20 En se référant à la figure 1, qui est une vue générale schématique d'un four à micro-ondes auquel est appliquée la présente invention, une micro-onde engendrée par un oscillateur à micro-ondes ou magnétron 2 est guidée par un guide d'onde 3 vers une chambre de chauffage 1 et est irradiée dans cette 25 chambre de chauffage par une antenne tournante 4 montée dans une partie centrale supérieure de la chambre de chauffage 1. Une ouverture d'accès de la chambre de chauffage 1 est fermée par une porte 5 pouvant être ouverte, et cette porte 5 est munie d'un agencement 6 d'arrêt de micro-ondes qui est 30 configuré de manière à se trouver dans la chambre de chauffage 1 quand la porte 5 est fermée. Le four à micro-ondes comprend des éléments de chauffage 7 et 8 à résistances électriques, un ventilateur 9 pour faire circuler l'air chaud, et un moteur 10 entraînant le ventilateur 9.

35 La figure 2 montre schématiquement une partie d'un mode de réalisation de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention par une vue en perspective agrandie. En se référant à la figure 2, on voit que les parois délimitant la

chambre de chauffage 1 comprennent une paroi intérieure 11 et une paroi frontale 12 s'étendant depuis l'extrémité avant de la paroi intérieure 11 et entourant l'ouverture d'accès de la chambre de chauffage 1. On voit sur la figure 2 que l'agencement 6 d'arrêt de micro-ondes, prévu dans la porte 5, est logé dans la chambre de chauffage 1 quand la porte 5 se trouve en position fermée. La profondeur entre l'extrémité ouverte et le fond fermé de la cavité d'arrêt est choisie de manière à être égale à environ  $\lambda/4$  ( $\lambda$  étant la longueur d'onde des micro-ondes utilisées pour le chauffage). Une multiplicité de fentes 13' ayant une longueur d'environ  $\lambda/4$  et espacées l'une de l'autre d'une distance ou pas prédéterminé est formée dans une partie 13 de paroi de porte qui comporte une surface disposée en regard de la paroi avant 12 de la chambre de chauffage 1 et qui se trouve sur le côté extérieur et éloigné du dispositif d'arrêt 6 vu de l'extérieur de la chambre de chauffage 1.

La cavité du dispositif d'arrêt de micro-ondes ayant une profondeur d'environ  $\lambda/4$  agit de manière à arrêter la propagation des micro-ondes dans les directions x et y sur la figure 2 tandis que les fentes 13' espacées l'une de l'autre d'un pas prédéterminé agissent de manière à arrêter la propagation des micro-ondes dans la direction z sur la figure 2. La structure à fentes selon la présente invention est caractérisée par le fait que les fentes 13' sont formées dans la partie 13 de paroi de porte d'une façon tout à fait indépendante par rapport au dispositif 6 d'arrêt de micro-ondes et se trouvent sur le côté extérieur et éloigné du dispositif d'arrêt 6 vu de l'intérieur de la chambre de chauffage 1 tandis que des fentes similaires sont prévues dans une partie de paroi délimitant la cavité du dispositif d'arrêt de micro-ondes dans le cas de la structure de fente de la technique antérieure. Dans la structure à fentes selon la présente invention, du fait qu'aucune fente n'est formée dans l'une quelconque des parois délimitant la cavité de dispositif d'arrêt, la paroi de la cavité de dispositif d'arrêt opposée à la paroi intérieure 12 de la chambre de chauffage 1 peut conserver une planéité de surface voulue, et les performances d'étanchéité que présente le dispositif d'arrêt 6 vis-à-vis des micro-ondes ne sont en

aucun cas affectées par les fentes 13'.

Bien qu'il soit également difficile de maintenir la planéité de surface de la partie fendue 13 de paroi de porte comme dans le cas de la structure à fentes de la technique 5 antérieure, une telle insuffisance de planéité de la surface ne nuit pratiquement pas aux performances d'étanchéité que doit présenter le dispositif d'arrêt de micro-ondes vis-à-vis des micro-ondes, car la paroi fendue est entièrement indépendante de ce dispositif d'arrêt de micro-ondes.

10 La figure 3 montre un autre mode de réalisation de la structure d'étanchéité de porte selon la présente invention. En se référant à la figure 3, on voit qu'un panneau intérieur 14 formé par une matière non métallique telle qu'une porcelaine ou une résine est intercalée entre la partie fendue 13 de 15 paroi de porte et un panneau avant 15 de porte, lequel est en matière métallique, et la partie fendue 13 de paroi de porte est espacée du panneau avant 15 de porte d'une distance supérieure à environ  $\lambda/4$  pour la raison décrite ci-après. Quand une paroi métallique est présente immédiatement derrière la 20 partie fendue 13 de paroi de porte vue depuis la paroi avant 12 de la chambre de chauffage, la formation d'une capacité électrostatique entre la partie fendue 13 de paroi de porte et la paroi métallique conduit à une destruction de la condition de l'ouverture entre le bord d'extrémité 16 de la structure 25 à fentes et la paroi avant 12 de la chambre de chauffage 1, cette destruction se traduisant par une augmentation brusque de l'importance de la fuite de micro-ondes. Une distance supérieure à environ  $\lambda/4$  est prévue entre la partie fendue 13 de paroi de porte et le panneau avant 15 de la porte pour 30 éviter un tel inconvénient. Un essai effectué par les inventeurs a montré que l'importance de la chute de micro-ondes mesurée quand une telle paroi métallique est disposée immédiatement derrière la partie fendue 13 de paroi de porte vue de la partie avant 12 est à peu près 5 à 10 fois celle mesurée quand une 35 telle paroi métallique n'est pas prévue, comme on peut le voir sur la figure 6.

Les figures 4 et 5 montrent d'autres modes de réalisation de la présente invention.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, une paroi métallique 18 est disposée sur l'extérieur de la partie fendue 13 de paroi de porte en étant espacée d'une distance d'environ 3 mm de cette partie fendue 13. Cette 5 paroi métallique 18 et la partie fendue 13 de paroi de porte coopèrent de manière à former une cavité 17 à profil de section droite sensiblement analogue à un U et d'une profondeur d'environ  $\lambda/4$ . En choisissant la profondeur de la cavité 17 de manière qu'elle soit égale à environ  $\lambda/4$ , la condition 10 d'ouverture est obligatoirement établie entre le bord d'extrémité 16 de la structure à fentes et la paroi métallique 18 de sorte que la structure d'étanchéité de porte est équivalente à celle dans laquelle une telle paroi métallique 18 n'est pas prévue et la paroi métallique 18 n'exerce sensiblement pas 15 d'effet nuisible sur les performances d'étanchéité vis-à-vis des micro-ondes.

Comme on l'a mentionné précédemment, le degré de fuite de micro-ondes mesuré quand une paroi métallique est disposée immédiatement derrière la partie fendue 13 de paroi de porte 20 vue de la paroi avant 12 est d'environ 5 à 10 fois celui mesuré en l'absence d'une telle paroi métallique. Toutefois, un essai effectué par les inventeurs sur la structure d'étanchéité de porte représentée sur la figure 4 a prouvé que le degré de fuite de micro-ondes mesuré en présence de la paroi 25 métallique 18 peut être réduit jusqu'à sensiblement le même niveau que celui mesuré en l'absence d'une telle paroi métallique, comme on peut le voir sur la figure 6.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 5, la partie fendue 13 de paroi de porte est recouverte d'une 30 matière diélectrique 19 résistante à la chaleur, comme par exemple un tissu de verre. La présence d'un tel revêtement est avantageux par le fait que l'on peut aussi éviter une fuite de la chaleur de la chambre de chauffage 1 et que les fentes 13' sont masquées à la vue, ce qui donne un aspect extérieur esthétique à cette partie du four à micro-ondes. 35 De plus, le revêtement diélectrique 19 agit également comme un amortisseur de chocs qui absorbe les chocs résultant de la fermeture de la porte 5.

Bien que ceci ne soit pas illustré spécifiquement sur les dessins, la partie fendue 13 de paroi de porte peut être en un métal présentant de l'élasticité. L'utilisation d'un tel métal élastique est avantageuse en ce sens que le choc 5 communiqué par la fermeture de la porte 5 peut être absorbé et qu'il n'est pas nécessaire d'intercaler spécialement une matière amortissant les chocs et un élément d'espacement entre la porte 5 et la paroi avant 12 de la chambre de chauffage 1.

On voit, d'après la description qui précède, que la 10 présente invention procure une structure perfectionnée d'étanchéité de porte dont la construction est simple, qui remédié aux difficultés de fabrication ainsi qu'aux performances d'étanchéité insuffisantes de la structure d'étanchéité de porte de la technique antérieure, et qui présente une qualité 15 et des performances d'étanchéité excellentes.

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 modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil de chauffage à micro-ondes comprenant une chambre de chauffage (1) comportant une ouverture d'accès, un moyen (2,3) pour engendrer de l'énergie micro-onde et pour guider l'énergie micro-onde vers et dans ladite chambre de chauffage, et une porte (5) pour fermer de façon ouvrable l'ouverture d'accès de ladite chambre de chauffage, l'appareil susvisé étant caractérisé par le fait que ladite porte est munie d'un dispositif d'arrêt (6) de micro-ondes configuré de manière à être logé dans ladite chambre de chauffage quand ladite porte est en position fermée et plusieurs fentes (13') formées dans la partie (13) de la paroi de la porte qui est disposée en regard d'une paroi avant (12) de ladite chambre de chauffage (1) entourant ladite ouverture d'accès et qui est située au côté extérieur et éloigné du dispositif précité d'arrêt de micro-ondes vu de l'intérieur de ladite chambre de chauffage et par le fait qu'aucune paroi métallique n'est présente sur une distance d'environ  $\lambda/4$  ( $\lambda$  étant la longueur d'onde des micro-ondes utilisées pour le chauffage) derrière ladite partie fendue de paroi de porte vue de ladite paroi avant de la chambre de chauffage précitée.

2. Appareil de chauffage à micro-ondes suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une autre partie de paroi de porte en une matière non métallique est disposée en regard de ladite partie fendue de paroi de porte à l'arrière de cette partie vue de ladite paroi avant de la chambre de chauffage précitée.

3. Appareil de chauffage à micro-ondes suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite matière non métallique est une résine.

4. Appareil de chauffage à micro-ondes suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite matière non métallique est du verre.

5. Appareil de chauffage à micro-ondes comprenant une chambre de chauffage (1) comportant une ouverture d'accès, un moyen

(2, 3) pour engendrer de l'énergie micro-onde et pour guider cette énergie micro-onde vers et dans ladite chambre de chauffage, et une porte (5) pour fermer de façon ouvrable l'ouverture d'accès de ladite chambre de chauffage, l'appareil susvisé étant caractérisé par le fait que ladite porte est pourvue d'un dispositif d'arrêt (6) de micro-ondes configuré de manière à être logé dans ladite chambre de chauffage quand ladite porte est fermée, une multiplicité de fentes (13') formées dans une partie (13) de paroi de porte qui est disposée en regard d'une paroi avant (12) de ladite chambre de chauffage entourant ladite ouverture d'accès et qui se trouve au côté extérieur et éloigné du dispositif d'arrêt de micro-ondes précité vu de l'intérieur de ladite chambre de chauffage, et une cavité formée à l'arrière de ladite partie fendue de paroi de porte vue de ladite paroi avant de la chambre de chauffage précitée et présentant une forme de section droite sensiblement analogue à un U avec une profondeur d'environ  $\lambda/4$  ( $\lambda$  étant la longueur d'onde des micro-ondes utilisées pour le chauffage).

6. Appareil de chauffage suivant les revendications 1 ou 5, caractérisé par le fait que ladite partie fendue de paroi de porte est recouverte d'une matière diélectrique résistante à la chaleur.

7. Appareil de chauffage à micro-ondes suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que ladite matière diélectrique résistante à la chaleur est un tissu de verre.

8. Appareil de chauffage à micro-ondes suivant les revendications 1 ou 5, caractérisé par le fait que ladite partie fendue de paroi de porte est en une matière métallique présentant de l'élasticité.

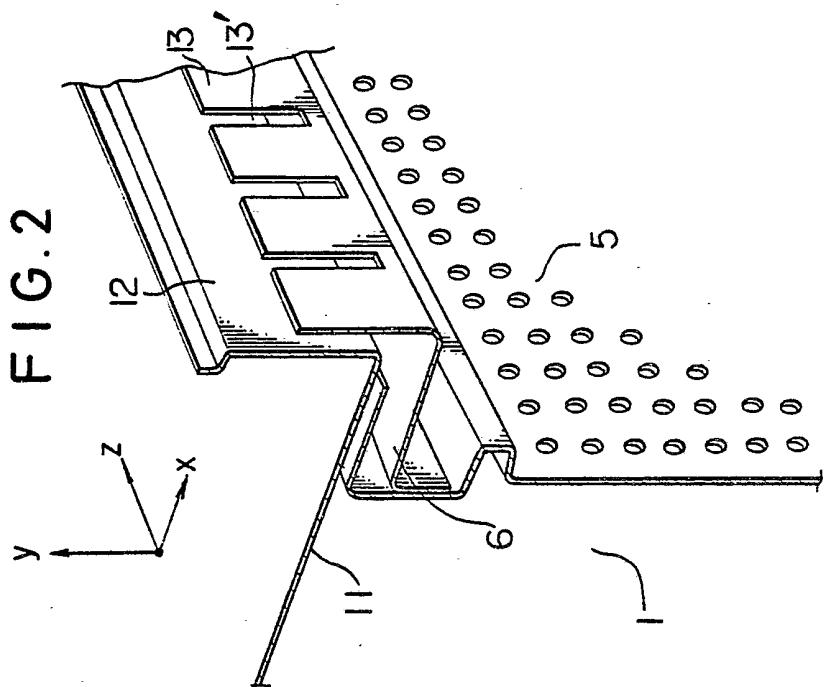


TZP 80/803

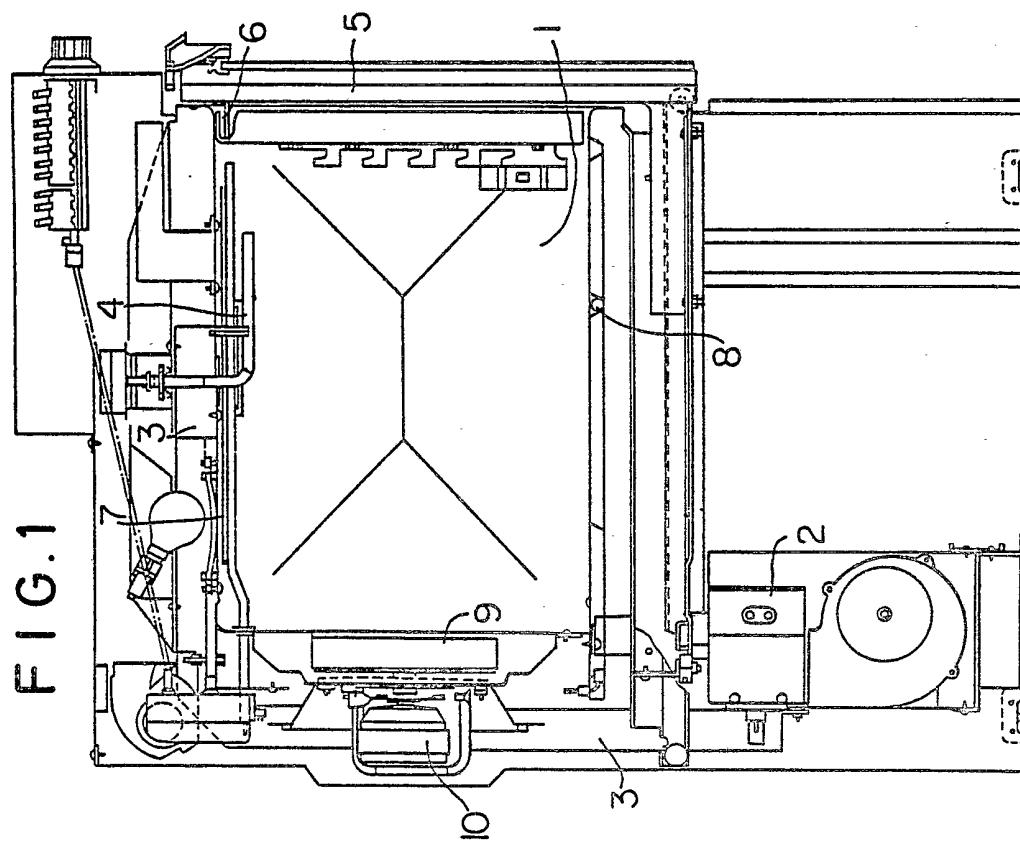
2465392

1-4

FIG. 2



1  
G.  
—  
正



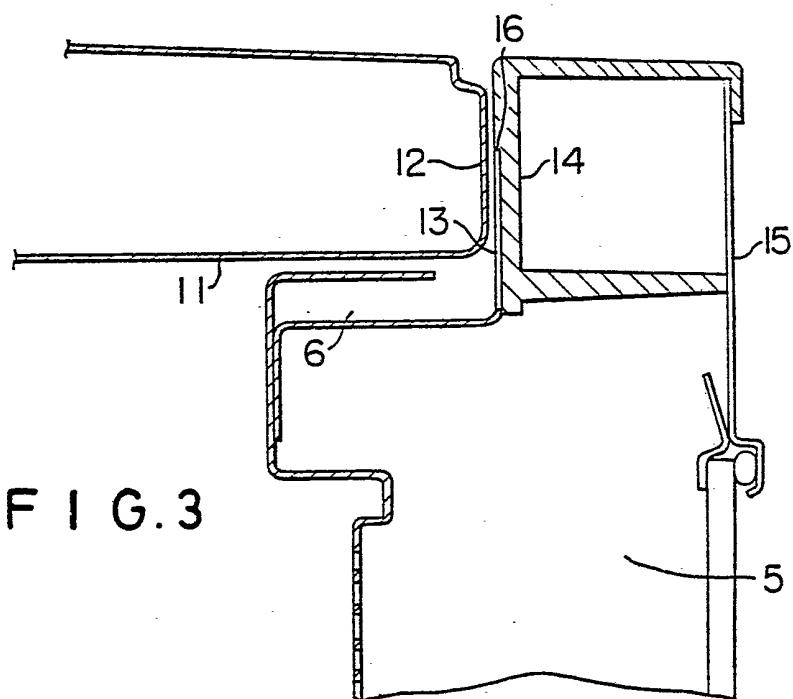


FIG. 3

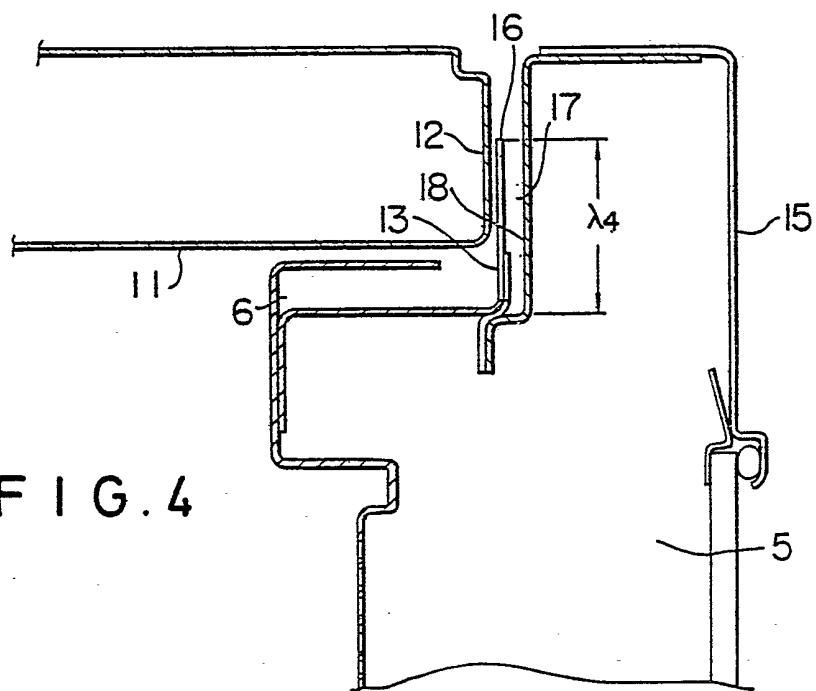


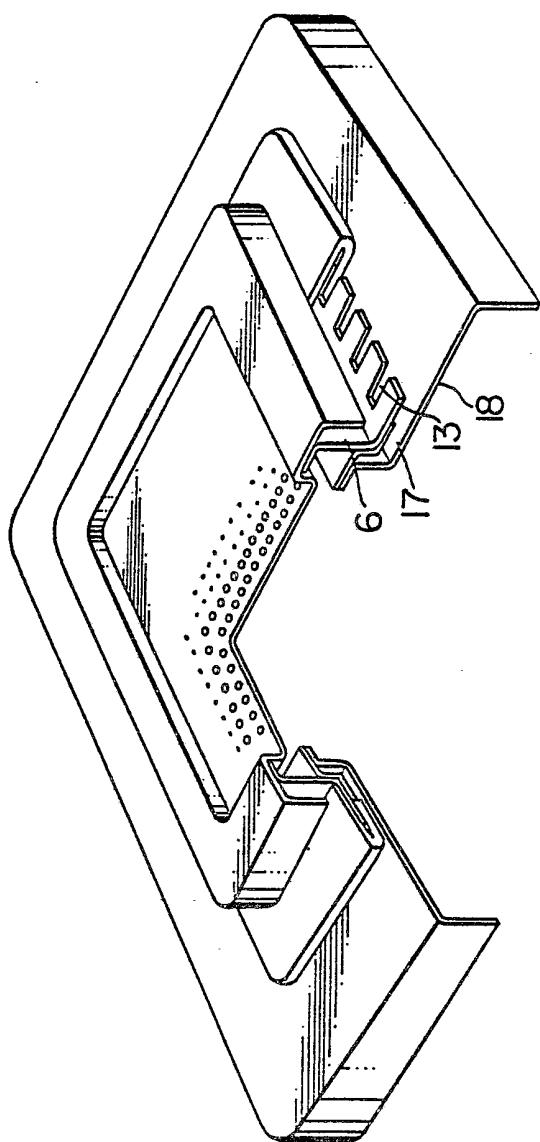
FIG. 4

TZP 80/803

2465392

3-4

F I G. 5



TZP 80/803

2465392

44

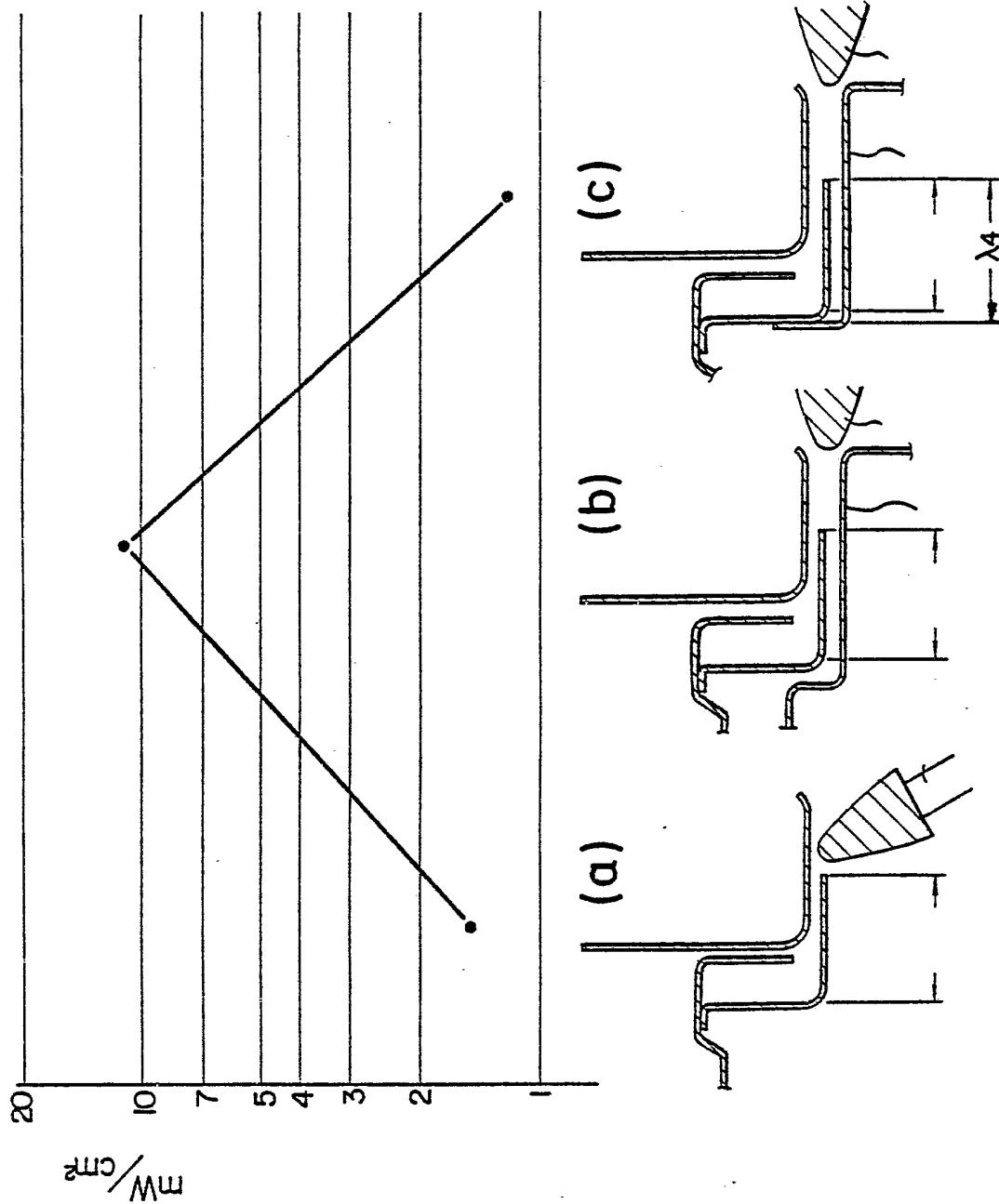


FIG. 6