

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88420153.4**

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 F 27/32**

(22) Date de dépôt: **09.05.88**

(30) Priorité: **11.05.87 FR 8706927**

(43) Date de publication de la demande:
07.12.88 Bulletin 88/49

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

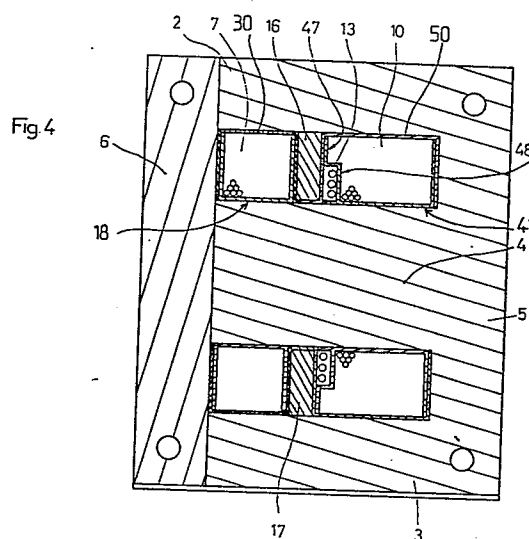
(71) Demandeur: **SOCIETE POUR L'APPLICATION DE L'OPTIQUE ET DE L'ELECTRONIQUE A LA RECHERCHE ET A L'AUTOMATISATION OPTelec (SOCIETE ANONYME)**
Chemin de la Charrette - Z.I
F-73200 Albertville (FR)

(72) Inventeur: **Chappel, Bernard**
1032 Chemin des Trois Poiriers
F-73200 Albertville (FR)

(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317
F-74008 Annecy Cédex (FR)

(54) **Transformateur électrique pour four à micro-ondes.**

(57) Le transformateur selon l'invention comprend un circuit magnétique classique à trois colonnes, et des circuits électriques isolés par des carcasses et des capots en matière isolante. La carcasse secondaire forme un logement particulier pour l'enroulement secondaire de chauffage (13), de sorte que les enroulements secondaires haute tension (10) et l'enroulement secondaire de chauffage (13) sont partiellement superposés. On définit ainsi un excellent isolement électrique, sans perte de place.



Description

TRANSFORMATEUR ELECTRIQUE FOUR A MICRO-ONDES

La présente invention concerne les transformateurs électriques destinés à l'alimentation en énergie électrique des circuits de puissance des fours à micro-ondes. Ces transformateurs comprennent un enroulement électrique primaire, en forme de bobine, les deux extrémités du fil d'enroulement étant raccordées électriquement à des cosses destinées à être connectées au réseau électrique d'alimentation. Un enroulement électrique secondaire à haute tension est constitué d'un conducteur électrique enroulé en forme de bobine et dont une première extrémité est raccordée électriquement au circuit magnétique de transformateur et à la masse du four à micro-ondes, et dont l'autre extrémité est raccordée électriquement à une cosse de sortie haute tension destinée à être connectée aux organes électriques haute tension du four à micro-ondes pour leur alimentation électrique. Le transformateur comprend en outre un enroulement électrique secondaire de chauffage, formé d'un conducteur enroulé en forme de bobine, à faible nombre de spires, les deux extrémités du conducteur de chauffage étant munies de cosses pour la connexion du circuit électrique de filament de chauffage du magnétron de four à micro-ondes. Le circuit magnétique du transformateur comprend deux colonnes latérales et une colonne centrale toutes trois reliées par des traverses d'extrémité. Un shunt magnétique intermédiaire boucle partiellement le circuit magnétique entre les colonnes latérales et la colonne centrale, dévient une partie du flux magnétique entre l'enroulement électrique primaire et l'enroulement électrique secondaire à haute tension.

Les puissances habituellement délivrées par un tel type de transformateur sont comprises entre 200 et 1 500 Watts, de sorte qu'il s'agit de transformateurs de basse puissance. La tension d'alimentation primaire est généralement comprise entre 110 et 240 Volts. La tension de sortie haute tension est généralement de 2 300 Volts environ, et doit présenter une forme d'onde particulière que lui confère le circuit magnétique pourvu d'un shunt magnétique particulier.

Il est ainsi indispensable de prévoir une isolation électrique très efficace, pouvant soutenir sans claquage une tension de 10 kV environ, entre les divers enroulement électriques, et entre les enroulements électriques et le circuit magnétique.

L'isolation électrique est généralement assurée par des feuilles d'isolant pliées et enroulées de manière adéquate autour des enroulements et entre les enroulements et le circuit magnétique. Cette technique d'isolation est décrite par exemple dans le brevet US-A-2 858 514. Ainsi, la totalité des transformateurs de fours à micro-ondes actuellement sur le marché comportent un tel type d'isolement électrique. Les opérations pour effectuer un tel isolement sont particulièrement longues et fastidieuses, et augmentent sensiblement le coût de production. Ces opérations sont nécessairement manuelles, et il est pratiquement impossible d'auto-

matiser la production de tels transformateurs.

Le modèle d'utilité allemand DE-U-8 633 338 décrit un transformateur pour four à micro-ondes dans lequel les enroulements électriques sont réalisés sur des carcasses en matière isolante. Une telle technique ne suffit pas à réaliser une isolation complète du circuit électrique par rapport au circuit magnétique, et nécessite de prévoir un enrubannage complémentaire du circuit électrique sur les carcasses. On remarque en outre que le circuit magnétique décrit dans ce document présente une forme complexe, avec des découpes qui réduisent la section de circuit magnétique dans certaines zones et perturbent la circulation du flux magnétique.

La présente invention a notamment pour objet d'éviter les inconvénients des techniques d'isolation connues, en assurant l'isolation des circuits électriques au moyen de carcasses et de capots rigides en matière isolante moulée, de formes particulières adaptées tout spécialement à une application à un transformateur de four à micro-ondes, et assurant une isolation électrique accrue entre les circuits électriques eux-mêmes et entre les circuits électriques et le circuit magnétique.

Une telle structure d'isolation selon l'invention permet en outre un montage automatique, par réalisation de sous-ensembles robustes et manipulables pouvant eux-mêmes être fabriqués de manière automatique et pouvant être assemblés les uns aux autres de manière automatique.

Selon un autre objet de l'invention, cette structure permet de réduire le nombre de pièces à assembler, le nombre de pièces à stocker.

Selon un autre objet, la structure améliore la protection mécanique des enroulements, et facilite ainsi la manutention en évitant, lors de cette manutention, la détérioration partielle des enroulements et la production de défauts d'isolement. La fiabilité se trouve ainsi considérablement augmentée.

La difficulté principale, lorsque l'on tente d'assurer un isolement de transformateur pour four à micro-ondes au moyen de carcasses et de capots rigides moulés, est qu'une telle technique d'isolement conduit à augmenter sensiblement le volume du transformateur. Les parois de carcasses et de capots doivent en effet présenter une épaisseur suffisante pour tenir la tension d'isolation requise, et ces parois occupent en volume non négligeable qui devient d'autant plus important en proportion lorsque le transformateur est prévu pour fournir une puissance relativement faible. Il en résulte que cette technique d'isolation par carcasses et capots s'avère a priori inapplicable aux transformateurs de fours à micro-ondes de faible puissance. L'invention résout ce problème en permettant de réduire le volume total des circuits électriques et de leur isolation, par une disposition particulière des enroulements de manière partiellement superposée.

Un second problème que posent les structures connues de transformateur pour four à micro-ondes

est le fait que les shunts magnétiques, positionnés entre la bobine primaire et la bobine secondaire pour assurer la fonction de limitation de courant nécessaire à la réalisation d'un transformateur à fuite, ont le plus souvent une position mal définie, et leur isolement électrique est difficile à réaliser.

La présente invention a donc pour autre but de prévoir des moyens permettant de positionner de façon précise les shunts magnétiques, en assurant la réalisation répétitive d'un entrefer dont la dimension est bien définie, de façon à assurer la répétitivité du tarage du transformateur en production de série. Le positionnement des shunts magnétiques est assuré par les carcasses et les capots, qui assurent simultanément un isolement diélectrique à 10 kV entre les enroulements et les shunts magnétiques ainsi que les distances de ligne de fuite demandée par les normes de sécurité des différents pays, par positionnement sur la jambe centrale du circuit magnétique et non plus de façon aléatoire.

La structure selon l'invention permet un assemblage et un montage automatique ou semi-automatique des shunts et des bobines dans le circuit magnétique.

Les shunts sont mis à la masse par contact sur la partie interne de la jambe extérieure de circuit magnétique, ou par une liaison électrique de masse entre les shunts et le circuit magnétique. Dans tous les cas, les plaquettes de tôle formant les shunts sont immobilisées dans tous les plans, et l'on évite leur vibration et l'apparition de bruit.

Une fois imprégnée de vernis, la masse formée par le vernis, les capots et les shunts abaisse sensiblement le niveau sonore du transformateur, ce qui est une sécurité supplémentaire lors d'une fabrication en série.

Un troisième problème que présentent les structures connues de four à micro-ondes est l'encombrement des connexions électriques du transformateur. Habituellement, les cosses ou sorties de bobinage des transformateurs basse tension sont situées sur les carcasses rigides ou sur des isolants en feuilles pliées et aménagées pour recevoir des cosses. La disposition des transformateurs dans des enceintes micro-ondes de plus en plus compactes nécessite de placer les cosses sur la face extérieure apparente des bobines, c'est à dire sur la partie de face périphérique des enroulements qui n'est pas recouverte par le circuit magnétique. Dans les structures connues, la cosse ne peut alors plus être disposée sur la carcasse, et doit être maintenue par des moyens de fortune tels que des pièces rapportées sur la périphérie des enroulements, avec interposition d'isolants, les pièces de maintien des cosses étant maintenues sur les enroulements par des rubans adhésifs ou autres moyens d'enrubannage. On comprend que ces structures ne peuvent pas être réalisées par des moyens automatiques. D'autre part elles posent des problèmes lors de la soudure des conducteurs extérieurs sur les cosses, une telle soudure provoquant un échauffement local susceptible d'endommager les isolants et de réduire l'isolement électrique entre les cosses et les enroulements. En outre, le positionnement des cosses n'est pas précis, et les cosses n'offrent pas

une très grande résistance à l'arrachement.

La présente invention a donc pour objet d'éviter les inconvénients des moyens de connexion connus, en proposant de disposer les cosses de sortie électriques sur les capots d'isolement recouvrant les carcasses. Un premier avantage de cette structure est que les cosses disposées sur les capots sont maintenues à l'écart des enroulements, sans contact direct avec les moyens d'isolement électriques des enroulements. Les capots assurent un isolement thermique supplémentaire entre les cosses et les enroulements, de sorte que les cosses peuvent être soudées sans risque d'endommager l'isolement des enroulements. Le fait que les cosses soient tenues par des capots rigides facilite en outre leur positionnement précis, et permet d'avoir un montage automatique ou semi-automatique de la cosse sur le capot.

La précision de positionnement de la cosse et le fait qu'elle est très bien isolée des enroulements permet de souder la liaison cosse-fil de sortie au moyen d'une machine automatique à bain d'étain. La précision de positionnement des cosses facilite en outre le contrôle en automatique des bobines et des transformateurs en sortie de chaînes de montage.

Cette disposition permet en outre une très grande résistance à l'arrachement, sans risque de détérioration et sans surcoût, même lorsque les normes à respecter sont très sévères au niveau des tests d'arrachement, car la cosse est implantée de façon adéquate et rigide dans le capot.

Il résulte de toutes ces dispositions un gain très sensible de productivité et de fiabilité, et une présentation améliorée, qui ne sont pas possibles avec une structure dans laquelle les cosses sont supportées par des isolants pliés et enrubannés.

Le coût de production des transformateurs est également sensiblement diminué, puisqu'on évite les opérations de découpage et de pliage d'un grand nombre d'éléments isolants, supprimant tous les rubans ashésifs qui sont nécessaires dans les technologies connues.

L'invention prévoit en outre des moyens facilitant la fixation provisoire des fils de bobinage en fin d'exécution des bobines, ces moyens étant constitués par des ergots prévus sur les carcasses, et sur lesquels le fil de sortie est entortillé provisoirement. Le fil ainsi attaché provisoirement en fin de bobinage permet les contrôles et les manipulations de chaînes sans dommage.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, le transformateur comprend :

- une carcasse primaire en matière isolante, comportant un mandrin central pour le passage de la colonne centrale de circuit magnétique, un flasque extérieur et un flasque intérieur,
- une carcasse secondaire en matière isolante, comportant un mandrin central pour le passage de la colonne centrale de circuit magnétique, un flasque extérieur et un flasque intérieur,
- deux capots isolants de primaire, comportant chacun trois parois recouvrant respectivement les flasques extérieur et intérieur et l'enroulement électrique dans les zones en regard du circuit magnétique,

- deux capots isolants de secondaire, comportant chacun trois parois recouvrant respectivement les flasques extérieur et intérieur et l'enroulement électrique dans les zones en regard du circuit magnétique,

- un logement annulaire externe, ménagé sur l'un des flasques de carcasse primaire ou secondaire, pour contenir l'enroulement électrique secondaire de chauffage, assurant ainsi son isolement électrique et son maintien mécanique.

On peut, par exemple, disposer avantageusement le logement annulaire externe sur le flasque intérieur de carcasse secondaire, mais on comprend que les avantages de diminution de volume sont obtenus quelque soit le flasque de carcasse sur lequel est prévu le logement annulaire externe : flasque intérieur ou extérieur de carcasse secondaire ou primaire.

Selon un mode de réalisation, le logement annulaire externe :

- est limité vers le centre par un rebord axial de maintien mécanique,
- a une profondeur axiale seulement légèrement supérieure au diamètre du fil d'enroulement de chauffage,
- est fermé, sur les parties de son pourtour entourées par le circuit magnétique, par les capots isolants correspondants recouvrant la carcasse, qui assurent ainsi l'isolation électrique entre le circuit magnétique et l'enroulement de chauffage.

Selon un mode de réalisation particulier, le logement annulaire externe occupe la partie de flasque la plus proche de l'axe d'enroulement, la partie la plus éloignée étant formée d'un épaulement définissant une paroi cylindrique axiale qui limite radialement le logement annulaire et que se raccorde à une paroi radiale décalée axialement. De cette manière, l'enroulement principal de carcasse recouvre extérieurement l'enroulement secondaire de chauffage. Le bobinage de l'enroulement principal se trouve facilité.

Dans tous les modes de réalisation, l'enroulement principal de carcasse et l'enroulement secondaire de chauffage se trouvent partiellement superposés, et l'on constate que cette disposition permet de réduire sensiblement le volume global occupé par les enroulements.

Pour permettre le maintien et le positionnement des shunts, les parois intérieures de l'une des paires de capot primaires ou secondaires comprennent des logements externes limités par deux rebords latéraux dans les plans limites extérieurs du circuit magnétique et au moins un rebord transversal ; les logements sont destinés à contenir et à isoler un empilage de tôles formant shunts magnétiques, les tôles étant alors séparées du circuit magnétique par un entrefer défini par le rebord transversal de logement.

Selon un mode de réalisation particulier, les logements sont prévus sur les capots du circuit secondaire.

Pour résoudre les problèmes liés au maintien et au positionnement des cosse de raccordement électriques, l'un des capots secondaires porte, dans sa zone non entourée de circuit magnétique, une

cosse de raccordement électrique sur laquelle on raccorde la première extrémité du fil d'enroulement secondaire à haute tension ; de même, les capots de carcasse primaires comprennent, dans leur zone non entourée de circuit magnétique, des cosse de raccordement d'enroulement primaire.

On comprend que les caractéristiques particulières concernant la constitution et la position des logements de maintien de shunts magnétiques, les dispositions particulières concernant le maintien et la position des cosse de raccordement électrique, les dispositions particulières concernant les logements externes de flasques pour l'insertion de l'enroulement de chauffage, peuvent être utilisées soit séparément soit en combinaison.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente une vue de face d'un transformateur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus du transformateur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de côté du transformateur de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue de côté en coupe médiane selon le plan I-I de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue en perspective de la carcasse secondaire d'un transformateur selon l'invention ;
- la figure 6 est une vue en perspective de la carcasse primaire d'un transformateur selon l'invention ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un capot isolant de secondaire selon l'invention ; et
- la figure 8 est une vue en perspective d'un capot isolant de primaire selon l'invention.

On a représenté sur les figures 1 à 3 la constitution générale d'un transformateur selon l'invention. De manière classique, le transformateur comprend un circuit magnétique 1 à deux colonnes latérales 2 et 3 et une colonne centrale 4, les colonnes étant reliées par une première traverse d'extrémité 5 et une seconde traverse d'extrémité 6.

En pratique, les colonnes 2, 3 et 4 et la traverse 5 sont réalisées par un empilage de tôles découpées en forme de E, et la traverse 6 est formée d'un empilage de tôles rectangulaires rapportées sur l'extrémité des branches du E, auxquelles elles sont solidarisées par exemple par soudage. La structure particulière des enroulements électriques et des moyens d'isolement selon la présente invention permet d'utiliser des circuits magnétiques de forme totalement traditionnelle, dans lesquels les colonnes 2, 3, et 4 et les traverses 5 et 6 ont des largeurs constantes appropriées pour conduire le flux magnétique.

Les enroulements électriques du transformateur sont disposés autour de la colonne centrale 4 du circuit magnétique, et comprennent un enroulement électrique primaire 7 en forme de bobine. L'enroulement primaire se termine sur les deux cosse d'enroulement primaire 8 et 9 représentées sur la figure 3, ou sur deux cosse 80 et 90 représentées sur la figure 6. Un enroulement secondaire haute

tension 10, également en forme de bobine, se termine sur les deux cosses de sortie haute tension 11 et 12, et un enroulement secondaire de chauffage 13 formé de quelques spires de conducteur électrique se termine par deux cosses de chauffage 14 et 15.

Un shunt magnétique, formé de deux empilages de tôles rectangulaires 16 et 17, représenté sur les figure 3 et 4, relie les parties intermédiaires des colonnes latérales et de la colonne centrale du circuit magnétique, dans la zone située entre d'une part l'enroulement primaire 7 et les enroulements secondaires 10 et 13.

Les enroulements électriques sont bobinés sur des carcasses en matière électriquement isolante, recevant des capots de forme appropriée également en matière électriquement isolante.

Comme le représente la figure 6, la carcasse primaire 18 comporte un mandrin central 19 de forme tubulaire et conformé pour s'adapter autour de la colonne centrale 4 du circuit magnétique. Le mandrin central se termine par un flasque extérieur 20 et un flasque intérieur 21, l'ensemble définissant une gorge périphérique annulaire 22 dans laquelle on bobine l'enroulement électrique primaire 7. Le flasque extérieur 20 est destiné à être disposé vers l'extérieur du transformateur, c'est-à-dire du côté opposé à la carcasse secondaire, tandis que le flasque intérieur 21 est destiné à être en vis-à-vis avec la carcasse secondaire.

Les parties verticales 28 et 29 de la carcasse primaire représentée sur la figure 6 sont destinées à être entourées par le circuit magnétique du transformateur. Les parois intérieures verticales correspondantes du mandrin 19 sont lisses, comme le représente la figure, et reçoivent avec un faible jeu la tranche des tôles de la colonne centrale 4 de circuit magnétique.

Les parois horizontales de mandrin sont prolongées, vers l'extérieur, par des rebords 23 et 24, le rebord 23 étant conformé pour recevoir des cosses 80 et 90 de connection électrique d'enroulement primaire. Le rebord 23 comprend en outre une rainure axiale extérieure 81 communiquant avec la gorge périphérique annulaire 22 par une lumière 82, la rainure 81 se prolongeant sur le mandrin 19. La rainure 81 est destinée à recevoir axialement un organe de sécurité sensible à la température de l'enroulement primaire et à l'intensité du courant qui le parcourt. Par cette disposition, l'organe de sécurité est à proximité immédiate de l'enroulement, voire en contact direct avec les premières spires, améliorant ainsi la rapidité de déclenchement. Les faces intérieures des rebords 23 et 24 ainsi que les faces horizontales intérieures du mandrin comportent des nervures longitudinales telles que la nervure 25. Les nervures 25 sont chanfreinées aux extrémités, comportant par exemple le chanfrein 26, facilitant l'introduction des carcasses sur le circuit magnétique. Les nervures 25 définissent la surface d'appui de la colonne centrale 4 de circuit magnétique, et permettent de prévoir des angles arrondis de mandrin 19, s'adaptant sur une colonne 4 à section rectangulaire et arêtes vives.

Le flasque extérieur 20 comprend, dans sa portion

supérieure horizontale, un ergot 27 permettant de fixer provisoirement l'extrémité d'enroulement électrique lors de la fabrication du bobinage, avant solidarisation de l'extrémité de conducteur à une cosse disposée sur le rebord 23, ou de préférence sur l'un des capots isolants de primaire.

Les parties verticales 28 et 29 de la carcasse primaire sont destinées à être recouvertes par des capots isolants de primaire tels que le capot 30 représenté sur la figure 8. Le capot 30 comprend trois parois principales 31, 32 et 33, les parois parallèles 31 et 33 étant destinées à recouvrir partiellement les flasques de la carcasse primaire, la paroi 32 étant destinée à recouvrir partiellement l'enroulement électrique primaire. On comprend que l'ensemble formé par un capot 30, le mandrin 19 et les parties verticales 28 de carcasse définit un boîtier isolant entouré par le circuit magnétique et assurant l'isolement électrique entre ce circuit magnétique et l'enroulement électrique bobiné sur la carcasse.

Les extrémités des parois 31 et 33 sont reliées par des bandeaux tels que le bandeau 34, portant des moyens d'accrochage d'une cosse électrique, et assurant simultanément la rigidification du capot 30. On laisse une ouverture 340 entre chaque bandeau 34 et la paroi 32, pour permettre l'entrée et l'écoulement du vernis lors de l'imprégnation du bobinage.

Les capots de carcasse primaire comprennent, dans leur zone non entourée de circuit magnétique, des cosses 8 et 9 de raccordement d'enroulement primaire.

De manière similaire, la carcasse secondaire 41, représentée sur la figure 5, comprend un mandrin central 35, un flasque intérieur 36 et un flasque extérieur 37. Les faces intérieures horizontales du mandrin 35 sont munies de nervures telles que la nervure 38 longitudinales. Deux rebords 39 et 40 prolongent les parois horizontales du mandrin 35 au-delà du flasque intérieur 36. Ces rebords 39 et 40 sont conformés pour présenter la même longueur que la dimension du shunt magnétique, et venir en appui contre le flasque intérieur de la carcasse primaire.

La base du flasque extérieur 37 de carcasse secondaire 41 comprend un trou 42 pour le passage d'une première extrémité de l'enroulement secondaire haute tension, cette première extrémité venant se raccorder à la cosse 11 haute tension, cosse fixée sur le circuit magnétique et reliée à la masse du four à micro-ondes.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le flasque intérieur 36 de la carcasse secondaire 41 est conformé de manière particulière, comme le représentent les figures 5 et 4, et comporte un logement annulaire externe 43 destiné à contenir l'enroulement électrique secondaire de chauffage 13. Le logement annulaire externe 43 est limité vers le centre de la carcasse par un rebord périphérique axial 44. Le logement présente une profondeur axiale seulement légèrement supérieure au diamètre du fil d'enroulement de chauffage 13. Son pourtour est limité par un épaulement 45 formant une paroi cylindrique limitant radialement le logement annulaire et se raccordant à une partie

extérieure du flasque 36. En d'autres termes, le flasque 36 est formé d'une paroi radiale extérieure 47, raccordée par l'épaule 45 à une partie intérieure 48, la partie intérieure 48 étant décalée axialement vers l'intérieur de la carcasse par rapport à la paroi radiale extérieure 47, pour laisser la place du logement 43. Dans la zone extrême de l'enroulement, c'est-à-dire sur la partie gauche de la carcasse secondaire représentée sur la figure 4, on voit donc que l'enroulement secondaire haute tension 10 recouvre l'enroulement secondaire de chauffage 13.

La carcasse secondaire 41 est destinée à recevoir des capots isolants secondaires tels que le capot 50 représenté sur la figure 7. De manière similaire de la carcasse d'enroulement primaire, la carcasse secondaire 41 reçoit deux capots tels que le capot 50, recouvrant ses parties verticales représentées sur la figure 5. Le capot 50 a une forme similaire à celle du capot 30, et comprend trois parois principales 51, 52 et 53. Un bandeau 54, assurant la liaison de extrémités des parois 51 et 53, dans la zone non entourée par le circuit magnétique, reçoit une cosse 12 de raccordement électrique sur laquelle on raccorde la seconde extrémité du conducteur électrique d'enroulement secondaire haute tension 10.

Le flasque intérieur 36 comporte en outre, sur sa face externe, des ergots 49 destinés à coopérer avec une facette 510 de la paroi correspondante 51 du capot isolant 50 pour définir des moyens de maintien des sorties d'enroulement électrique secondaire de chauffage.

La paroi 51, ou paroi intérieure du capot 52, comprend un logement externe 55 limité par deux rebords latéraux 56 et 57 dans les plans limites extérieurs du circuit magnétique et un rebord transversal 58 dans le plan d'une paroi verticale du mandrin central 35 du carcasse. Le logement 55 est destiné à contenir et à isoler un empilage de tôles formant le shunt magnétique 16 ou 17. Les tôles sont en contact de l'une des colonnes latérales du circuit magnétique, et sont séparées de la colonne centrale 4 par un entrefer défini par le rebord transversal 58 du logement.

Dans le mode de réalisation qui précède, les tôles étant en contact de l'une des colonnes latérales du circuit magnétique, les shunts sont mis à la masse par contact sur le circuit magnétique principal. Selon un autre mode de réalisation, on peut prévoir des logements externes 55 limités également par deux rebords latéraux 56 et 57 dans les plans limites extérieurs du circuit magnétique, un premier rebord transversal 58 dans le plan d'une paroi verticale du mandrin central 35 de carcasse, et en outre un second rebord transversal, non représenté sur les figures, le long de la jambe latérale du circuit magnétique. Dans ce cas, le logement externe 55 est une baignoire fermée sur les quatre côtés, et l'entrefer est défini par la somme des épaisseurs des deux rebords transversaux. Il est alors nécessaire de prévoir une liaison électrique de masse entre les shunts et le circuit magnétique.

Dans le mode de réalisation représenté, les logements 55 sont disposés sur les capots isolants

de secondaire. Selon un autre mode de réalisation, on pourrait prévoir que les logements 55 sont disposés sur les capots d'isolement de primaire. On pourra toutefois préférer la disposition représentée sur les figures, car elle facilite le montage automatique de l'ensemble : il est en effet préférable de monter en premier, sur le circuit magnétique, les enroulements secondaires, puis l'enroulement primaire ; on comprend donc que, par cette méthode de montage, l'empilement des tôles de shunt peut être simplement posé dans les logements 55, dans lesquelles les tôles sont maintenues par la pesanteur.

Les capots 50, lorsqu'ils sont adaptés sur la carcasse secondaire 41, ferment partiellement le logement 43, et assurent le maintien mécanique et l'isolation électrique de l'enroulement secondaire de chauffage 13.

La carcasse secondaire comprend, sur le bord extérieur de l'un de ses flasques, un ergot radial 360 sur lequel on peut enrouler en attente la première extrémité du fil d'enroulement secondaire à haute tension avant raccordement à la cosse de sortie, l'autre extrémité du fil d'enroulement sortant de la carcasse par le trou radial 42 proche du tunnel central et se raccordant au circuit magnétique.

Avec une telle structure, on comprend qu'il est possible de réaliser de manière séparée les enroulements primaires et les enroulements secondaires, chacun sur leurs carcasses respectives, puis d'adapter les capots isolants pour définir des sous-ensembles autonomes pouvant être manipulés sans détérioration des enroulements électriques. L'enroulement secondaire est empilé sur le circuit magnétique, puis les shunts magnétiques dans leurs logements 55, et enfin l'enroulement primaire, puis la traverse 6.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1 - Transformateur de four à micro-ondes, comportant :

- un enroulement électrique principal primaire (7) en forme de bobine,
- un enroulement électrique principal secondaire (10) à haute tension en forme de bobine,
- un enroulement électrique secondaire (13) de chauffage en forme de bobine,
- un circuit magnétique à deux colonnes latérales (2, 3) et une colonne centrale (4) toutes trois reliées par des traverses (5, 6) d'extrémité et par un shunt magnétique intermédiaire (16, 17), les enroulements électriques étant disposés autour de la colonne centrale (4), le shunt magnétique étant disposé entre l'enroulement primaire d'une part et l'enroulement secondaire à haute tension (10) d'autre part,

- des moyens d'isolement électrique entre les enroulements primaire et secondaires et entre les enroulements électriques et le circuit magnétique,
- des moyens de raccordement électrique pour raccorder les extrémités des enroulements électriques à des circuits électriques extérieurs,
- une carcasse primaire (18) en matière isolante, comportant un mandrin central (19) pour le passage de la colonne centrale de circuit magnétique, un flasque extérieur (20) et un flasque intérieur (21),
- une carcasse secondaire (41) en matière isolante, comportant un mandrin central (35) pour le passage de la colonne centrale de circuit magnétique, un flasque extérieur (37) et un flasque intérieur (36), caractérisé en ce que les moyens d'isolement comprennent :
 - deux capots isolants (30) de primaire, comportant chacun trois parois (31, 32, 33) recouvrant respectivement les flasques extérieur et intérieur et l'enroulement électrique dans les zones en regard du circuit magnétique,
 - deux capots isolants (50) de secondaire, comportant chacun trois parois (51, 52, 53) recouvrant respectivement les flasques extérieur et intérieur et l'enroulement électrique dans les zones en regard du circuit magnétique,
 - un logement annulaire externe (43) ménagé sur l'un des flasques de carcasse primaire ou secondaire pour contenir l'enroulement électrique secondaire (13) de chauffage.
- 2 - Transformateur de four à micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé en ce que le logement externe (43) :
 - est limité vers le centre par un rebord axial (44) de maintien mécanique,
 - a une profondeur axiale seulement légèrement supérieure au diamètre du fil d'enroulement de chauffage,
 - est fermé, sur les parties de son pourtour entourées par le circuit magnétique, par les capots isolants de secondaire, qui assurent l'isolation électrique entre le circuit magnétique et l'enroulement de chauffage.
- 3 - Transformateur de four à micro-ondes selon la revendication 2, caractérisé en ce que le logement annulaire externe (43) occupe la partie de flasque la plus proche de l'axe d'enroulement, la partie la plus éloignée étant formée d'un épaulement (45) formant une paroi cylindrique axiale limitant radialement le logement annulaire et se raccordant à une partie (47) de flasque décalée axialement, de sorte que l'enroulement principal (7, 10) de carcasse recouvre extérieurement l'enroulement secondaire de chauffage.
- 4 - Transformateur de four à micro-ondes selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le logement annulaire externe (43) est ménagé sur le flasque intérieur de carcasse secondaire.
- 5 - Transformateur de four à micro-ondes selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il

comprend des ergots (49) dépassant axialement du flasque intérieur de carcasse secondaire dans une zone en regard d'une paroi de capot isolant, et coopérant avec une facette (510) de la paroi correspondante (51) du capot isolant pour assurer le maintien mécanique des sorties de fils de l'enroulement secondaire de chauffage.

6 - Transformateur de four à micro-ondes selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'une au moins des carcasses comprend, sur le bord extérieur de l'un de ses flasques, un ergot radial (27, 360) sur lequel on peut enrouler en attente la première extrémité du fil d'enroulement principal de carcasse avant raccordement à la cosse de sortie, l'autre extrémité du fil d'enroulement sortant de la carcasse par un trou radial proche du tunnel central.

7 - transformateur de four à micro-ondes selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les parois intérieures de l'une des paires de capots primaire ou secondaire comprennent des logements externes (55) limités par deux rebords latéraux (56, 57) dans les plans limites extérieurs du circuit magnétique et au moins un rebord transversal (58), les logements (55) étant destinés à contenir et à isoler un empilage de tôles formant shunt magnétique, les tôles étant séparées du circuit magnétique par un entrefer défini par le rebord transversal (58) de logement.

8 - Transformateur de four à micro-ondes selon la revendication 7, caractérisé en ce que les logements sont prévus sur les capots du circuit secondaire (50).

9 - Transformateur de four à micro-ondes selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'un des capots secondaires porte, dans sa zone non entourée de circuit magnétique, une cosse (12) de raccordement électrique sur laquelle on raccorde la première extrémité du fil d'enroulement secondaire à haute tension.

10 - Transformateur de four à micro-ondes selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les capots de carcasse primaire comprennent, dans leur zone non entourée de circuit magnétique, des cosses (8, 9) de raccordement d'enroulement primaire.

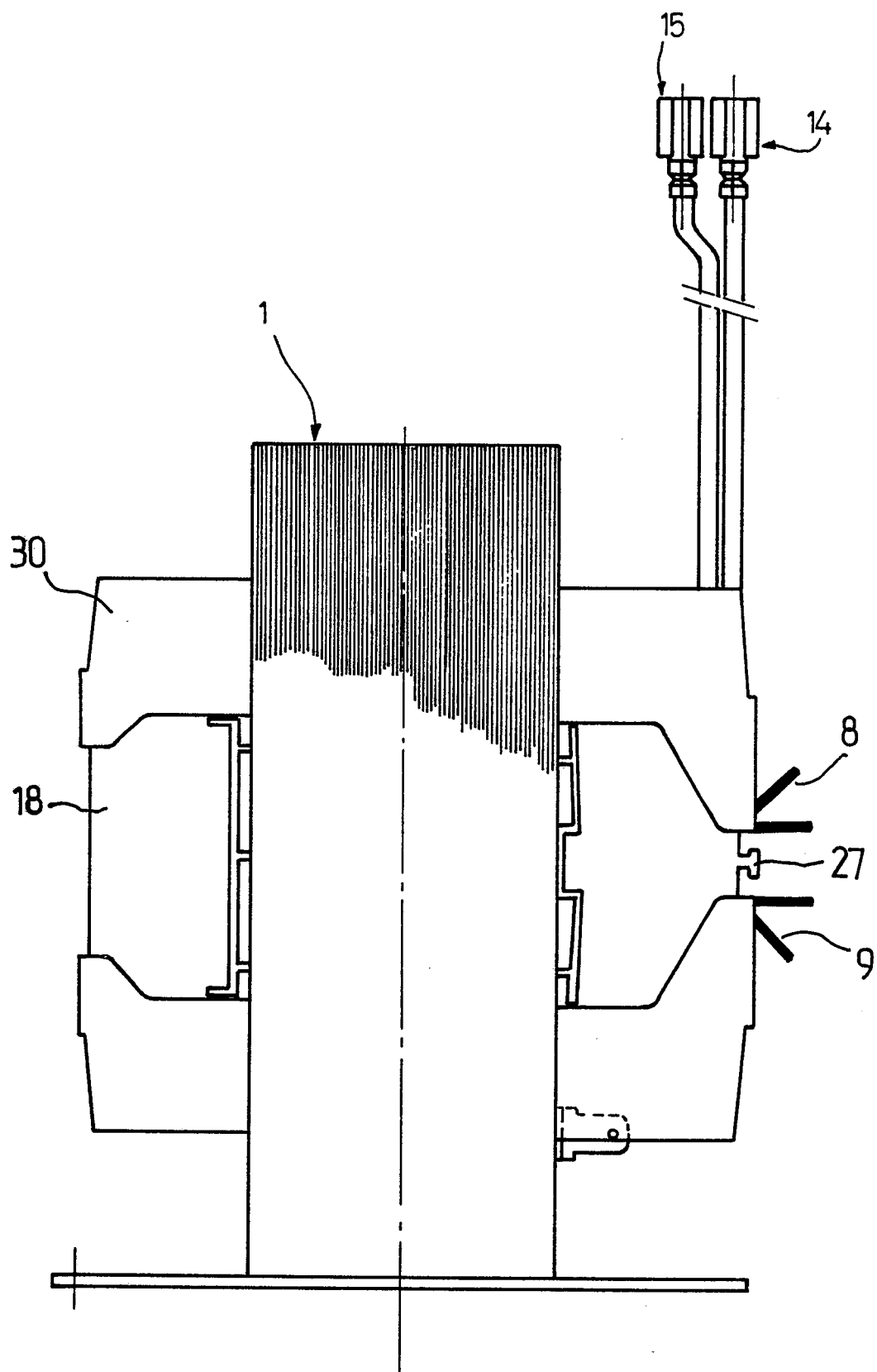


Fig. 1

0294297

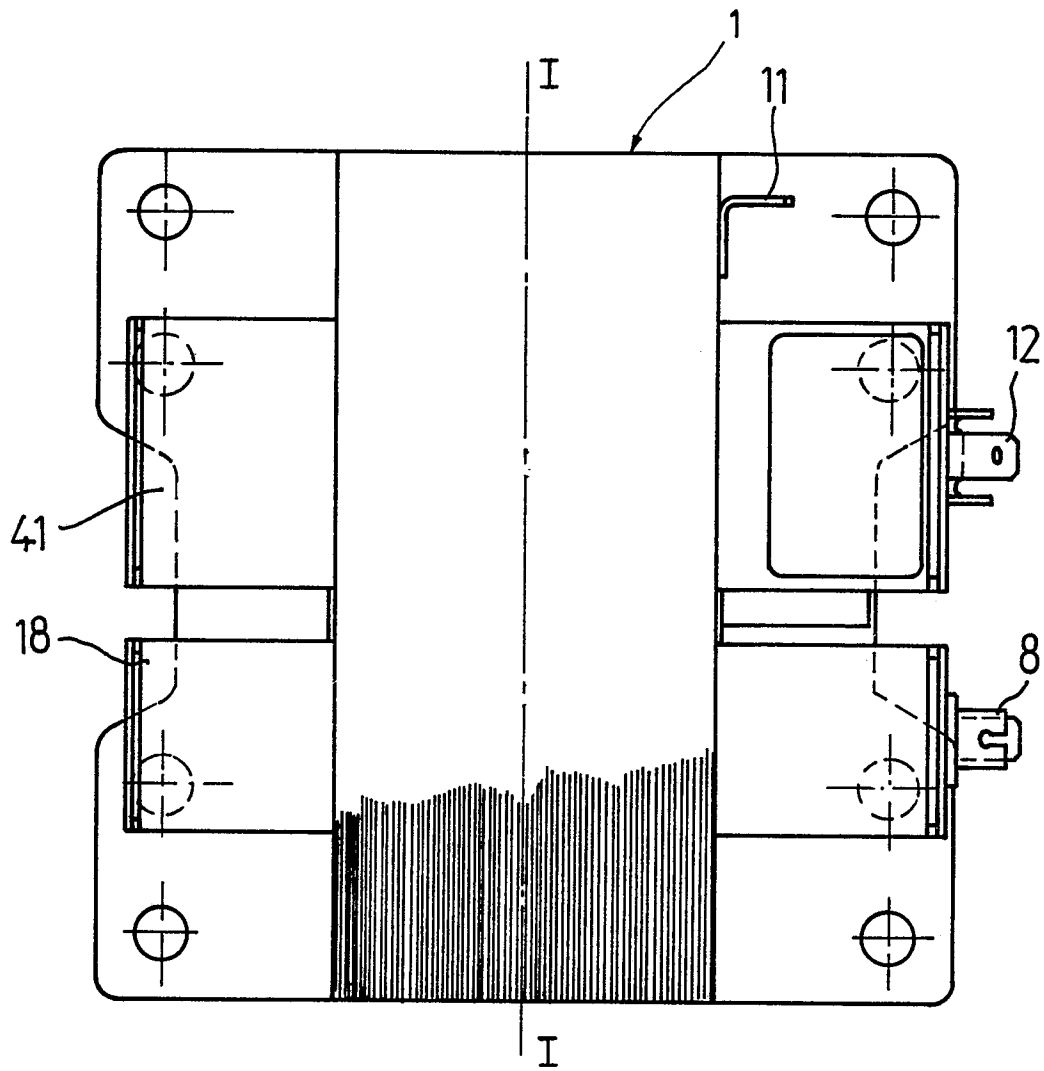


Fig. 2

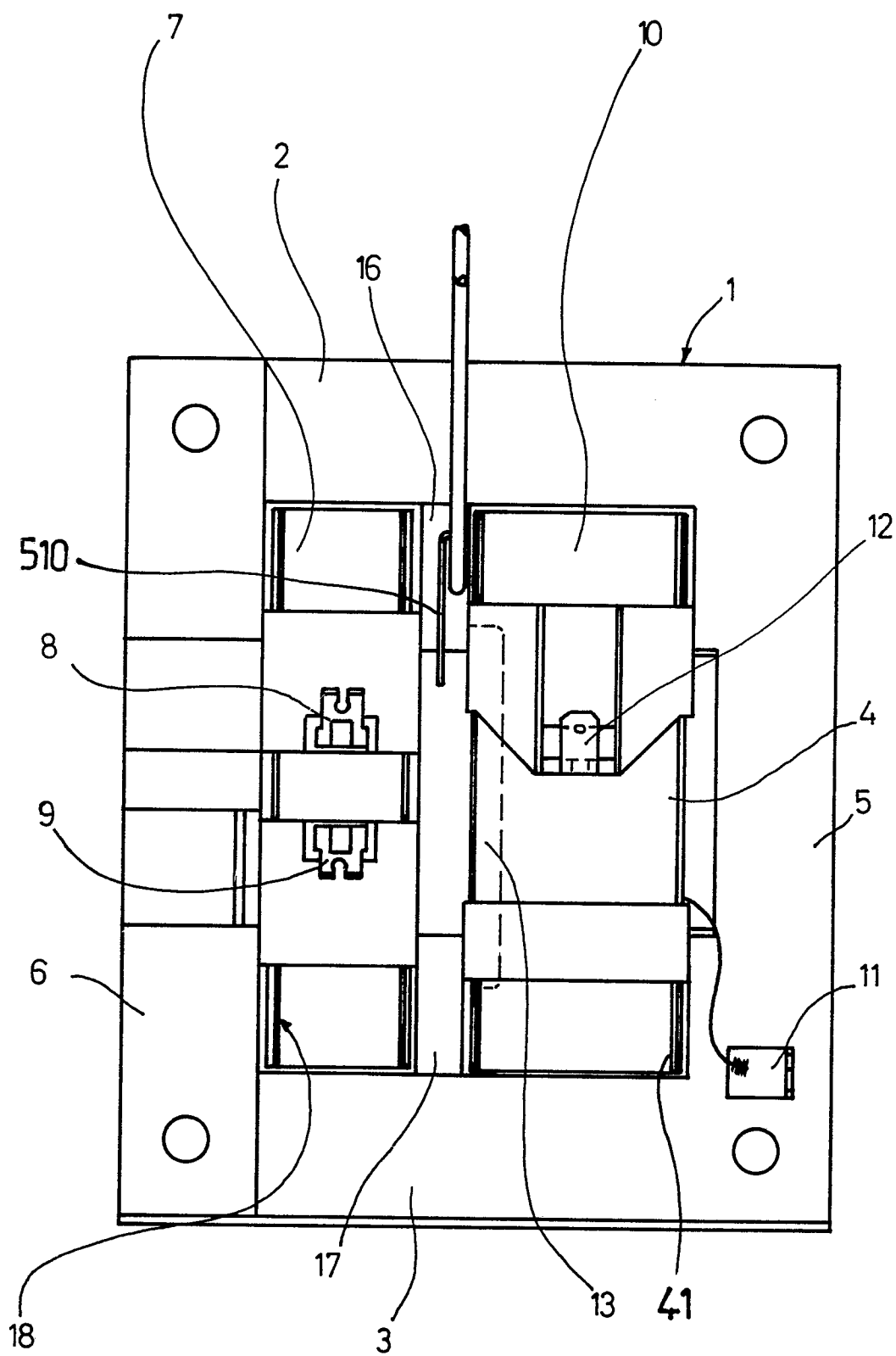


Fig. 3

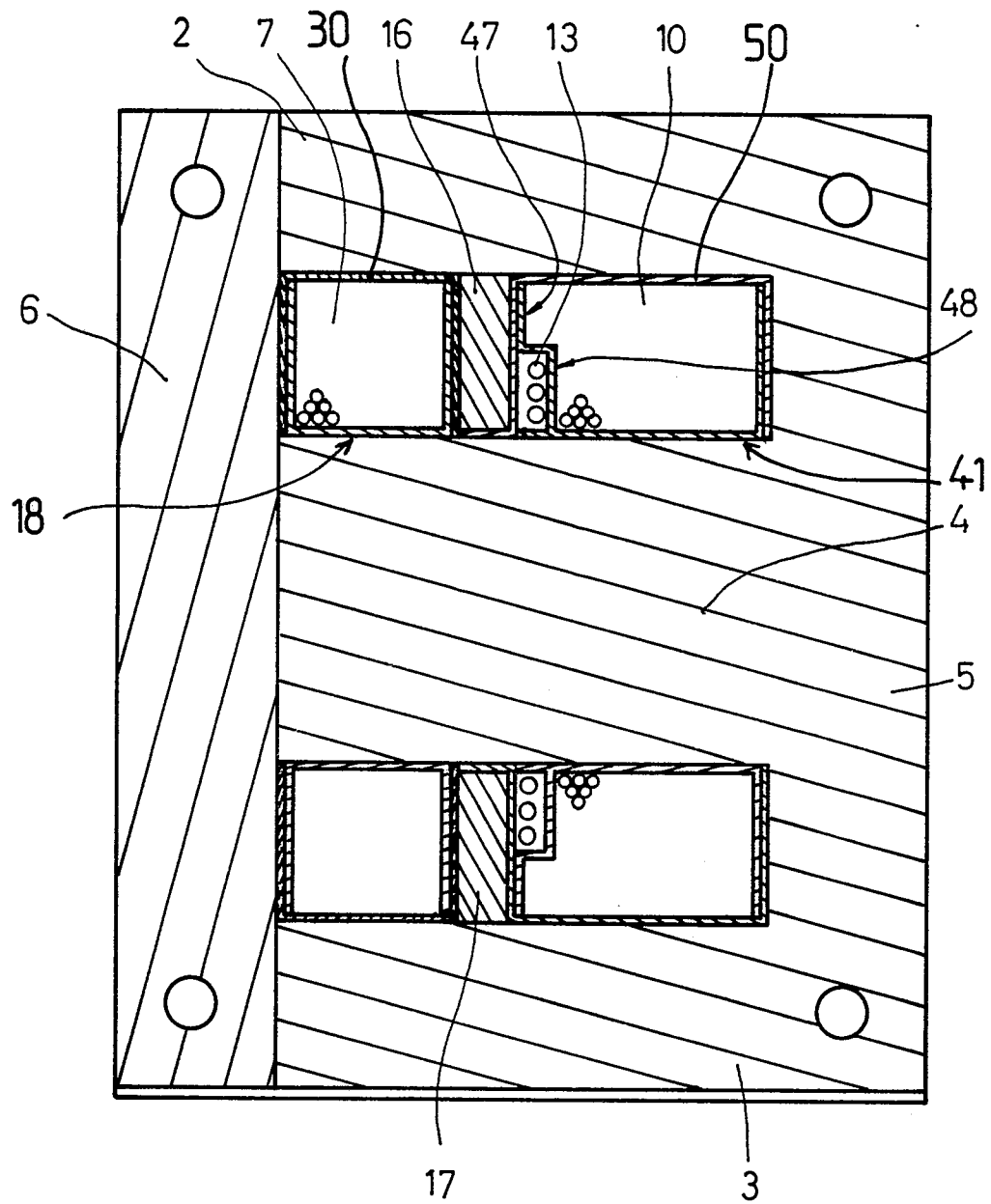
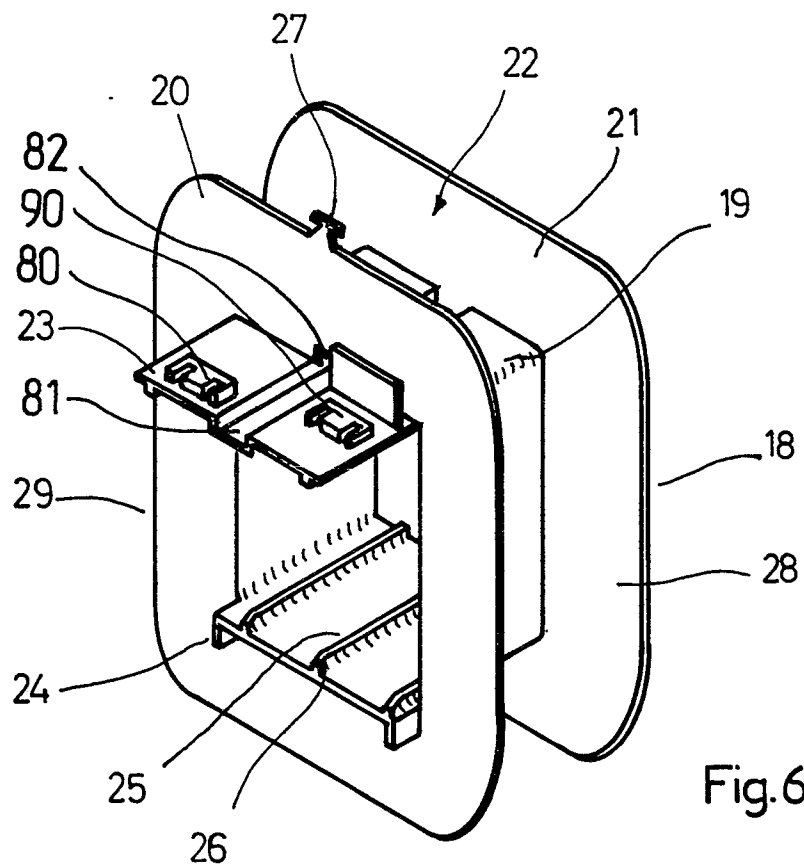
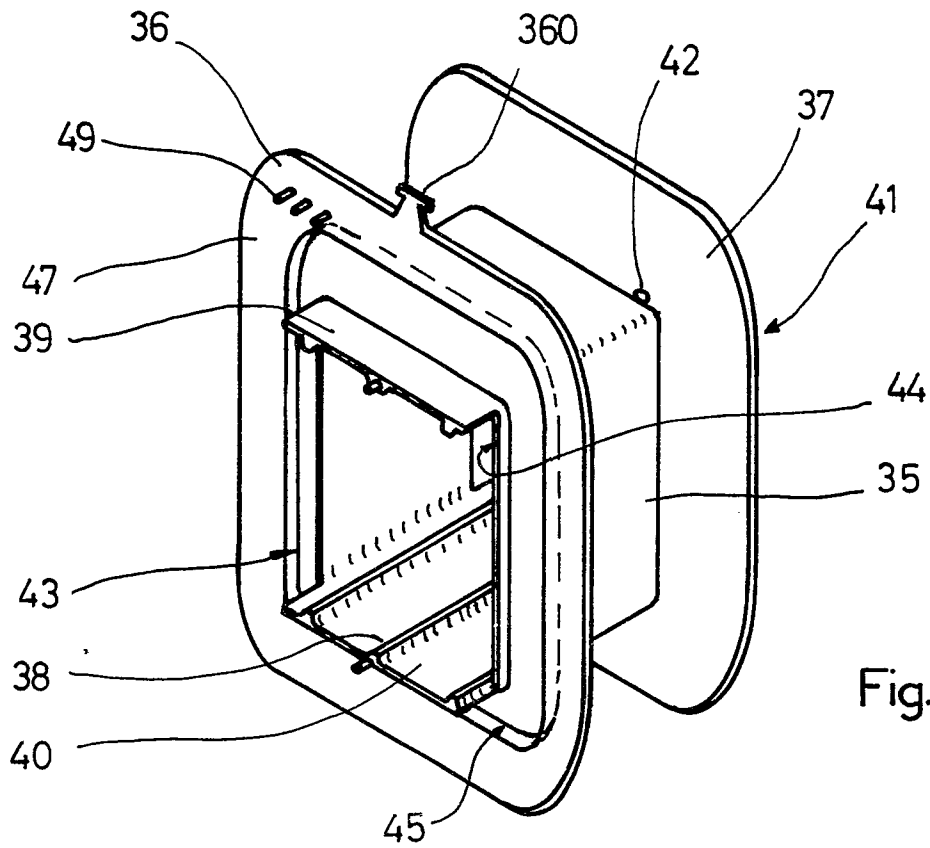


Fig.4



0294297

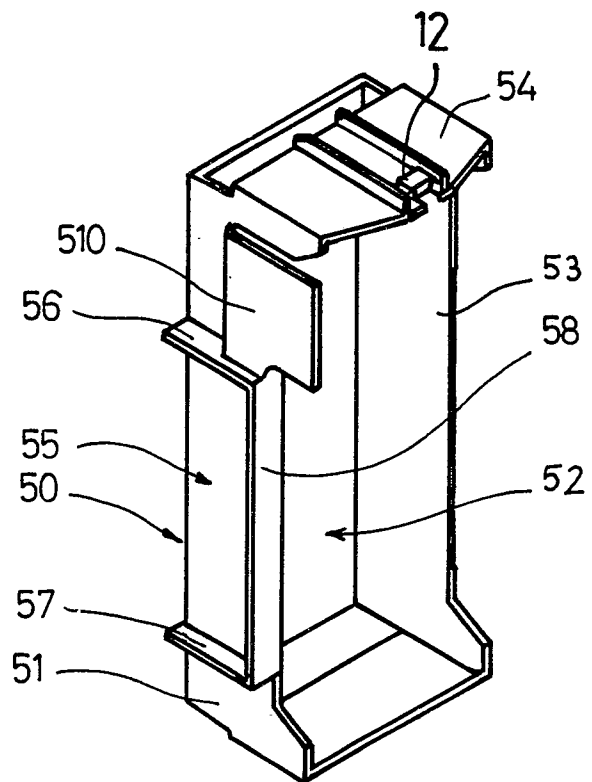


Fig. 7

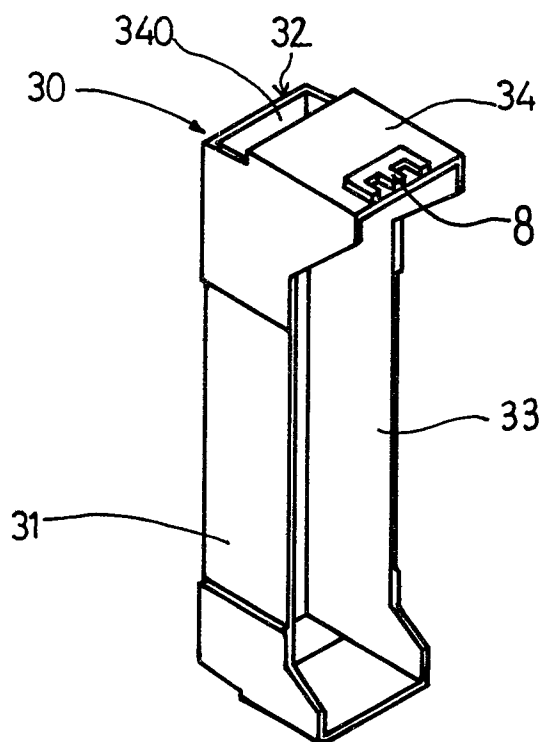


Fig. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 42 0153

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.4)
D,Y	DE-U-8 633 338 (MAY & CHRISTE GmbH TRANSFORMATORENWERKE) * Page 12, ligne 10 - page 13, ligne 21 *	1	H 01 F 27/32
D,A	---	5-8	
D,Y	US-A-2 858 514 (GENERAL ELECTRIC) * Colonne 2, ligne 15 - colonne 3, ligne 8 *	1	
A	---		
A	US-A-3 605 055 (GENERAL ELECTRIC) * Colonne 3, lignes 16-63 *	1	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 167 (E-258)[1604], 2 août 1984; & JP-A-59 61 913 (TOUSHIBA DENZAI K.K.) 09-04-1984 * Résumé *	7	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 46 (E-383)[2103], 22 février 1986; & JP-A-60 200 507 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 11-10-1985 * Résumé *	9,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) H 01 F 27/00 H 01 F 31/00
A	---		
A	FR-A-2 123 271 (N. WEINER)		
A	---		
A	US-A-4 405 913 (MID-WEST TRANSFORMER CO.)		
A	---		
A	FR-A-2 215 683 (PYE LTD)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-08-1988	Examineur VANHULLE R.
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			