

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 89403072.5

Int. Cl.<sup>5</sup>: H01P 1/26

Date de dépôt: 08.11.89

Priorité: 15.11.88 FR 8814800

Date de publication de la demande:  
23.05.90 Bulletin 90/21

Etats contractants désignés:  
DE FR GB IT

Demandeur: THOMSON TUBES  
**ELECTRONIQUES**  
 38, rue Vauthier  
 F-92100 Boulogne-Billancourt(FR)

Inventeur: Bergero, Jean-Pierre  
 THOMSON-CSF SCPI Cédex 67  
 F-92045 Paris la Défense(FR)  
 Inventeur: Couasnard, Claude  
 THOMSON-CSF SCPI Cédex 67  
 F-92045 Paris la Défense(FR)

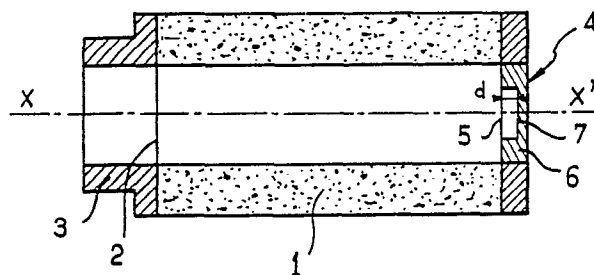
Mandataire: Guérin, Michel et al  
 THOMSON-CSF SCPI  
 F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67(FR)

**Charge hyperfréquence en guide d'onde surdimensionné de faible longueur.**

La présente invention concerne une charge hyperfréquence en guide d'onde surdimensionné de faible longueur. Elle comporte un corps (1) en guide d'onde, en matériau absorbant ayant ses deux extrémités (2,5) ouvertes.

Un guide d'onde (3) surdimensionné propageant des ondes hyperfréquences à faibles pertes devant être atténuées est raccordé à l'extrémité (2) de la charge. La section droite de l'intérieur du corps (1) est sensiblement égale ou supérieure à la section droite de l'intérieur du guide d'onde (3) surdimensionné. Un dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes ferme l'extrémité (5) de la charge.

Application aux charges hyperfréquences fonctionnant avec des ondes millimétriques ou submillimétriques.



**FIG. 1**

**EP 0 369 857 A1**

## CHARGE HYPERFREQUENCE EN GUIDE D'ONDE SURDIMENSIONNE DE FAIBLE LONGUEUR

La présente invention concerne une charge hyperfréquence en guide surdimensionné de faible longueur.

La technique des ondes millimétriques ou submillimétriques de grande puissance se développe actuellement grâce aux générateurs et aux amplificateurs tels que les gyrotrons etc... Les guides d'onde utilisés sont surdimensionnés afin de pouvoir transmettre la puissance nécessaire. Les guides d'onde, généralement de section circulaire, ont des diamètres supérieurs à trois fois et même parfois dépassent vingt fois la longueur d'onde dans l'espace libre infini de l'onde guidée.

Ces guides surdimensionnés permettent de réduire les pertes de transmission. C'est pour cela que l'on choisit des modes de propagation produisant des pertes faibles. Dans le cas de guides d'onde circulaires, les modes à faibles pertes sont du type  $TE_{0n}$  (n entier supérieur ou égal à un) et on utilise fréquemment le mode  $TE_{01}$ .

Dans le but de dissiper une partie de la puissance mise en jeu ou la totalité de cette puissance à l'occasion de tests, par exemple, on utilise des dispositifs appelés charges adaptées qui sont bien souvent des éléments de guide d'onde à fortes pertes de transmission, où la puissance vient se dissiper dans un matériau absorbant.

En raison des faibles pertes de transmission liées d'une part au surdimensionnement et d'autre part au mode à faibles pertes choisi, les charges classiques ont une très grande longueur absorbante.

De plus, les charges doivent absorber non seulement la puissance contenue dans le mode préféré, mais aussi la puissance contenue dans des modes parasites que la taille du guide d'onde surdimensionné rendent inévitables.

Si une partie de la puissance n'est pas absorbée dans la charge, elle risque d'être réfléchie vers le guide d'onde surdimensionné ou le générateur, ce qui peut conduire à leur destruction.

Les charges adaptées existantes sont généralement constituées d'un guide d'onde en matériau absorbant qui peut être fermé par un court-circuit à une de ses extrémités. L'autre extrémité est ouverte, c'est par cette extrémité que pénètrent les ondes à atténuer. Elles se propagent d'abord dans un guide d'onde surdimensionné qui est raccordé à l'entrée de la charge. Dans le cas d'un guide d'onde circulaire, le diamètre du guide formant la charge est sensiblement égal ou supérieur à celui du guide d'onde qui propage les ondes à absorber. Les ondes incidentes qui ont pénétré dans la charge et qui n'ont pas été absorbées sont réfléchies vers l'entrée par le court-circuit et peuvent être

absorbées au retour.

Les longueurs de telles charges pour le mode circulaire  $TE_{01}$  sont très importantes.

A 100, GHz, une charge constituée d'un tube de diamètre intérieur de 63,5 millimètres aura une longueur de 7 mètres et à 8 GHz, une charge constituée d'un tube de diamètre intérieur de 114 millimètres aura une longueur de 2,50 mètres:

Pour réduire ces longueurs, on a imaginé de réduire progressivement la section droite du guide d'onde constituant la charge dans sa partie arrière. La première partie de la charge proche de l'entrée des ondes à atténuer a une section droite constante. Elle atténue les ondes dont les modes de haut rang, ont des pertes importantes et qui ne peuvent se propager dans la zone à section réduite. La seconde partie de la charge de section progressivement réduite, atténue les modes de bas rang qui ont des pertes faibles. Les longueurs de telles charges sont réduites. Par exemple, à 100 GHz, la charge citée précédemment aura une longueur de 3 mètres et à 8 GHz, sa longueur ne sera que de 1,50 mètres.

Mais cette charge s'accompagne d'une diminution importante du niveau maximal de puissance absorbable. Cette réduction des performances varie dans un rapport de 2 à 5 selon le degré de surdimensionnement initial. En effet, l'augmentation des pertes consécutives à une diminution de la section droite de la charge n'est significative que si la réduction de section est importante. Cela signifie qu'une forte densité de puissance s'accumule dans la partie de la charge à section fortement réduite et qu'il y a des risques de claquage.

De plus, chaque matériau absorbant dissipe une certaine quantité de puissance par unité de surface, ce qui limite la puissance absorbable dans la partie de la charge à section fortement réduite.

La réalisation d'une structure à section progressivement réduite est particulièrement onéreuse.

Un autre type de charge en guide d'onde, de longueur réduite est connu. On part d'une charge en guide d'onde, de section constante, et l'on dispose à l'intérieur du guide, dans sa partie arrière, un élément métallique conique ou pyramidal. Cette charge possède les mêmes inconvénients que précédemment et de plus l'élément métallique, pour des raisons mécaniques et thermiques a une longueur limitée.

La présente invention propose une charge hyperfréquence en guide d'onde surdimensionné de longueur réduite, permettant d'absorber toute la puissance transmise par un guide d'onde surdimensionné placé à son entrée. Les coûts de réali-

sation d'une telle charge sont peu élevés.

La présente invention propose une charge hyperfréquence comportant un corps en guide d'onde d'axe longitudinal  $XX'$ , en matériau absorbant ayant ses deux extrémités ouvertes, atténuant des ondes hyperfréquences à faibles pertes se propageant dans un guide d'onde surdimensionné raccordé à la première extrémité de la charge, la section droite de l'intérieur du corps de la charge étant sensiblement égale ou supérieure à celle de l'intérieur du guide d'onde surdimensionné, caractérisée en ce qu'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes ferme la seconde extrémité de la charge, ce dispositif étant destiné à transformer le mode des ondes hyperfréquences n'ayant pas encore été absorbées au niveau de la seconde extrémité de la charge, en au moins un mode à pertes plus importantes et à réfléchir ces ondes vers la première extrémité de la charge afin qu'elles soient absorbées.

Le dispositif réfléchissant et transformateur de modes transforme, le mode à faibles pertes des ondes incidentes n'ayant pas été absorbées dans au moins un mode à pertes plus importantes. Les ondes réfléchies peuvent alors être absorbées, au retour avant de quitter la charge.

Le dispositif réfléchissant et transformateur de modes est soit monobloc, soit constitué d'au moins deux parties séparées.

Il peut être constitué d'une pièce métallique placée transversalement à l'axe  $XX'$ , présentant vers l'intérieur de la charge, au moins une portion décalée en creux ou en saillie, de manière à définir au moins deux plans réfléchissants distincts. Selon une autre possibilité, il peut être constitué d'une pièce métallique placée transversalement à l'axe  $XX'$  et d'au moins un élément en tôle, fixé à l'intérieur du corps de la charge, transversalement à l'axe  $XX'$  de manière à définir deux plans réfléchissants distincts.

La charge selon l'invention est deux fois plus petite que les charges classiques. Sa tenue en puissance est égale à la puissance maximale transmise par un guide d'onde surdimensionné de même section droite que l'intérieur du corps de la charge.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante illustrée par les figures annexées qui représentent :

- la figure 1 : une vue en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une charge selon l'invention, le dispositif réfléchissant et transformateur de modes étant monobloc,

- les figures 2a à 2g : diverses variantes d'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes monobloc, de section circulaire, constitué d'une pièce métallique dont une face orientée vers

l'intérieur du corps de la charge, comporte au moins une portion décalée en creux ou en saillie de manière à créer au moins deux plans de réflexion distincts,

- la figure 3 : une autre variante d'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes monobloc, de section circulaire, constitué d'une pièce métallique dont une face orientée vers l'intérieur du corps de la charge est disposé dans un plan oblique par rapport à l'axe  $XX'$ ,

- la figure 4 : une vue en coupe longitudinale d'un autre mode de réalisation d'une charge selon l'invention, le dispositif réfléchissant et transformateur de modes étant constitué de plusieurs parties séparées,

- les figures 5a, 5b, 5c : diverses variantes d'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes de section circulaire comportant plusieurs parties séparées,

- les figures 6a, 6b, 6c : diverses variantes d'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes monobloc de section rectangulaire.

La figure 1 représente en coupe longitudinale un premier mode de réalisation d'une charge hyperfréquence selon l'invention. Elle est constituée essentiellement par un corps 1 qui est un tronçon de guide d'onde d'axe longitudinal  $XX'$ , en matériau absorbant dont les deux extrémités 2, 5 sont ouvertes. L'extrémité 2 est située à l'avant de la charge et l'extrémité 5 est située à l'arrière de la charge.

Le matériau absorbant est quelconque. On peut utiliser par exemple un matériau contenant du carbure de silicium ou bien de l'eau contenue à l'extérieur d'une enveloppe en diélectrique.

L'extrémité 2 est raccordée à un guide d'onde 3 propageant des ondes hyperfréquences à atténuer. L'axe principal du guide d'onde 3 est, dans cet exemple, dans le prolongement de l'axe  $XX'$ . Les ondes hyperfréquences à atténuer pénètrent dans le corps 1 de la charge par l'extrémité 2. Le guide d'onde 3 est surdimensionné et propage des ondes hyperfréquences à faibles pertes. La section droite de l'intérieur du corps 1 de la charge est sensiblement égale, dans cet exemple, à la section droite de l'intérieur du guide d'onde 3 surdimensionné, si l'on veut d'une part, assurer une bonne tenue en puissance et d'autre part, recevoir à l'intérieur de la charge tous les modes existants dans le guide d'onde 3 surdimensionné.

Un dispositif 4 réfléchissant et transformateur de modes ferme l'autre extrémité 5 de la charge. Ce dispositif est destiné d'une part à transformer le mode des ondes hyperfréquences incidentes qui se sont propagées le long de la charge jusqu'à l'extrémité 5 sans être absorbées et d'autre part à réfléchir vers l'extrémité 2 ces ondes. Le mode des ondes incidentes a été transformé afin qu'elles

soient absorbées au retour avant de quitter la charge.

Le mode des ondes incidentes qui n'ont pas été absorbées en arrivant à l'extrémité 5 est un mode à faibles pertes. Le dispositif réfléchissant et transformateur de modes convertit ce mode à faibles pertes en un ou plusieurs modes à pertes plus importantes. Les ondes réfléchies peuvent ainsi être absorbées.

Selon ce premier mode de réalisation préférentiel, le dispositif 4 réfléchissant et transformateur de modes est monobloc. Le dispositif 4 réfléchissant et transformateur de modes est constitué d'une pièce 6 métallique, généralement en forme de plaque, qui est fixée à l'extrémité 5 de la charge. Elle est disposée transversalement à l'axe  $XX'$  de manière à fermer l'extrémité 5 de la charge. Cette pièce comporte, sur une face orientée vers l'intérieur du corps 1 de la charge au moins une portion 7 décalée, en creux ou en saillie, de manière à créer au moins deux plans de réflexion distincts à l'arrière de la charge. Ces deux plans de réflexions sont séparés par une distance  $d$ . Cette portion 7 décalée est obtenue par variation brusque des dimensions extérieures de la face orientée vers l'intérieur du corps 1 de la charge.

Les ondes hyperfréquences qui se réfléchiront sur cette portion 7 décalée seront déphasées par rapport aux ondes qui se réfléchiront sur le reste de la pièce 6. Par ce moyen, la structure des lignes de champ des ondes réfléchies est modifiée. Le mode des ondes incidentes est transformé en au moins un mode différent du mode initial. Il n'est pas utile que le mode transformé soit très pur, ni unique. Les modes de propagation présentant des pertes de transmission sont généralement nombreux à pouvoir se propager dans des guides d'onde surdimensionnés. La transformation en un ou plusieurs modes à pertes importantes peut être obtenue par une multitude de possibilités au niveau de la géométrie de la pièce 6 métallique et notamment au niveau de la géométrie des portions décalées.

Différentes variantes de dispositifs réfléchissants et transformateurs de modes monoblocs sont représentés sur les figures 2a à 2g. Ces exemples ne sont pas limitatifs. Sur ces figures, la pièce 6 métallique est un disque, elle vient fermer l'extrémité 5 de la charge dont le corps est alors un guide d'onde circulaire. Le diamètre du disque sera sensiblement égal au diamètre de l'intérieur du corps de la charge. Le corps de la charge n'est pas représenté. Sur toutes ces figures, l'épaisseur du disque varie brusquement au niveau des portions décalées.

Sur la figure 2a, la pièce 6 métallique comporte deux entailles 30 égales délimitées chacune par un arc de cercle 31 et une sécante 32. Les deux

sécantes sont parallèles.

Sur la figure 2b, la pièce 6 métallique comporte une rainure 33 à côtés parallèles. L'axe longitudinal de la rainure est un diamètre du disque.

Sur la figure 2c, la pièce 6 métallique comporte une entaille 34 dont la surface est un demi-cercle.

Sur la figure 2d, la pièce 6 métallique comporte deux entailles 35 égales dont la surface est un secteur du disque. Ces deux entailles 35 sont opposées par leurs angles au sommet.

Sur la figure 2e, la pièce 6 métallique comporte deux entailles 26 et deux entailles 36. La surface de chacune des entailles est un secteur du disque. Les entailles 36 sont opposées par leurs angles au sommet et sont égales. Les entailles 26 sont opposées par leurs angles au sommet et sont égales.

Sur la figure 2f, la pièce 6 métallique comporte une entaille 37 et une portion 38 en saillie qui sont égales et dont la surface est un secteur du disque. Cette entaille 37 et cette portion 38 en saillie, bien que situées dans des plans différents, sont opposées par leurs angles au sommet.

Sur la figure 2g, la pièce 6 métallique comporte deux premières entailles 39 égales dont la surface est un secteur de couronne, et qui sont placées symétriquement par rapport à un diamètre du disque et deux secondes entailles 40 égales dont la surface est un secteur circulaire dont le rayon est égal au rayon intérieur du secteur de couronne des premières entailles 39. Les secondes entailles 40 sont opposées par leurs angles au sommet. La somme des angles au sommet des secondes entailles 40 et des angles au sommet limités par les prolongements des côtés des secteurs de couronne est de  $360^\circ$ .

La figure 3 représente une autre variante d'un dispositif réfléchissant et transformateur de modes monobloc. Sur cette figure, le dispositif réfléchissant et transformateur de modes est constitué d'une pièce 6' métallique placée transversalement à l'axe  $XX'$ . Cette pièce 6' a un contour circulaire. Une face 41 de la pièce 6' située vers l'intérieur du corps de la charge est plane et est oblique par rapport à l'axe  $XX'$ .

Deux points distincts placés sur cette face 41 seront décalés l'un par rapport à l'autre au maximum d'une distance  $d_1$  mesurée le long de l'axe  $XX'$ .

Des ondes hyperfréquences qui se réfléchiront sur une zone de la face 41, seront déphasées par rapport aux ondes qui se réfléchiront sur une autre zone de la face 41.

Cette face 41 oblique comporte une infinité de zones réfléchissantes distinctes.

Cette pièce 6' métallique a le même effet sur les ondes hyperfréquences que la pièce 6 métallique décrite à la figure 2c.

Selon un deuxième mode de réalisation, le

dispositif réflecteur et transformateur de modes comporte plusieurs parties séparées. La figure 4 illustre cette possibilité. Le dispositif réflecteur et transformateur de modes 4 comporte une pièce 8 métallique, généralement en forme de plaque, qui est fixée à l'extrémité 5 de la charge. Elle est disposée transversalement à l'axe  $XX'$  de manière à fermer l'extrémité 5 de la charge. Elle est destinée à réfléchir des ondes incidentes. Au moins un élément 9 métallique est fixé à l'intérieur du corps 1 de la charge et s'étend vers l'intérieur de la charge. Cet élément est placé dans une zone proche de la pièce 8 métallique vers l'arrière de la charge. On obtient ainsi au moins deux plans de réflexions distincts séparés par une distance  $d$ . De préférence, cet élément 9 métallique sera une plaque de tôle et sera fixé transversalement à l'axe  $XX'$ . S'il y a plusieurs éléments 9 métalliques, ils ne seront pas en contact les uns avec les autres. Cet élément 9 métallique est destiné à réfléchir une partie des ondes incidentes vers l'extrémité 2. Les ondes incidentes qui se réfléchiront sur la pièce 8 seront déphasées par rapport aux ondes qui se réfléchiront sur l'élément 9. Le mode des ondes incidentes est transformé en un ou plusieurs modes différents du mode initial.

Différentes variantes de dispositifs réfléchissants et transformateurs de modes en plusieurs parties séparées sont représentées aux figures 5a, 5b, 5c. La pièce métallique 8 est un disque de même diamètre que l'intérieur du corps de la charge. Le corps de la charge n'est pas représenté.

Sur la figure 5a, il y a un seul élément métallique 9. C'est une plaque de tôle dont deux premiers côtés 61 opposés sont des arcs de cercle de même rayon que le rayon du disque et dont deux autres côtés 62 opposés sont parallèles. Cette plaque de tôle est fixée à l'intérieur du corps de la charge par ses côtés 61 en forme d'arc de cercle. Ce dispositif réflecteur et transformateur de modes est équivalent à celui représenté à la figure 2a.

Sur la figure 5b, il y a deux éléments métalliques 9. Ils sont constitués chacun d'une plaque de tôle et sont égaux. Leur surface est délimitée par un côté 63 en arc de cercle et un côté droit 64. Ces éléments métalliques 9 sont fixés à l'intérieur du corps de la charge par leurs côtés 63 en arc de cercle, de manière à ce que leurs côtés droits 64 soient parallèles. Ce dispositif est équivalent à celui représenté à la figure 2b.

Sur la figure 5c, il y a un seul élément métallique 9. Il est constitué d'une plaque de tôle en forme de demi-cercle et est fixé à l'intérieur du corps de la charge par son côté en forme de demi-cercle. Ce dispositif est équivalent à ceux représentés aux figures 2c et 3.

Le dispositif réfléchissant et transformateur de modes peut aussi être constitué par un transforma-

teur de modes de type connu terminé par une plaque court-circuit.

Le tronçon de guide d'onde constituant le corps 1 de la charge peut avoir une section droite intérieure quelconque, il suffit qu'elle soit surdimensionnée. Dans ce cas, le dispositif réfléchissant et transformateur de modes aura une forme adaptée en conséquence.

Les figures 6a, 6b, 6c représentent diverses variantes de dispositifs réfléchissants et transformateurs de modes monoblocs constitués de pièces métalliques 6 ou 6' de section rectangulaires. Ces pièces métalliques sont des plaques sur les figures 6a, 6b. Le corps de la charge sera un guide d'onde rectangulaire. Il n'est pas représenté.

Sur la figure 6a, la pièce métallique 6 comporte une entaille 70 de forme rectangulaire ou carrée dont une des dimensions 71 est plus petite que la longueur du rectangle et dont l'autre dimension 72 est la largeur du rectangle. L'épaisseur de la pièce métallique 6 varie brusquement au niveau de l'entaille 70.

Sur la figure 6b, la pièce métallique 6 comporte deux entailles 73 égales de forme rectangulaire ou carrée. Une des dimensions 74 de ces entailles 73 est la largeur du rectangle et l'autre dimension 75 est inférieure à la moitié de la longueur du rectangle. Ces deux entailles 73 sont situées de part et d'autre d'une portion 76 non décalée. L'épaisseur de la pièce métallique 6 varie brusquement au niveau des entailles 73.

Sur la figure 6c, la pièce métallique 6' de contour rectangulaire a une face 77 située vers l'intérieur du corps de la charge qui est plane et qui est oblique par rapport à l'axe longitudinal  $XX'$  du corps de la charge.

Lorsque le dispositif réfléchissant et transformateur de modes, qu'il soit monobloc ou non, a une forme simple et comporte au moins deux plans de réflexion, la distance  $d$  optimale entre ces deux plans est sensiblement égale à un nombre impair de quart de la longueur d'onde guidée dans le corps de la charge.

Lorsque le dispositif réfléchissant et transformateur de modes, qu'il soit monobloc ou non, a une forme plus compliquée, avec des parties creuses comme sur la figure 3g, et qu'il comporte au moins deux plans de réflexion, la distance  $d$  entre ces deux plans est sensiblement égale à un nombre impair de quart de la longueur d'onde guidée dans les parties creuses.

Lorsque le dispositif réfléchissant et transformateur de modes est monobloc et que sa face orientée vers l'intérieur du corps de la charge est oblique, la distance  $d_1$  optimale est sensiblement égale à un nombre impair de demie longueur d'onde guidée dans le corps de la charge. Ce cas est représenté sur les figures 3 et 6c.

Par mesure de prudence, le dispositif réfléchissant et transformateur de modes ne comportera que des angles arrondis ainsi qu'il est d'usage pour les dispositifs soumis à des niveaux de puissance élevée.

Plusieurs dispositifs réfléchissants et transformateurs de modes tels que décrits aux figures 2a à 2f, 3, 5a à 5c ont été essayés sur une charge constituée d'un tronçon de guide d'onde circulaire, de diamètre 114 millimètres et de longueur 600 millimètres à la fréquence de 8 GHz. Les modes incidents  $TE_{01}$ ,  $TE_{02}$ ,  $TE_{51}$  ont été testés. La distance entre les plans de réflexion était de 9,5 millimètres, soit un quart de la longueur d'onde guidée du mode  $TE_{01}$  à 8 GHz. Le rapport d'ondes stationnaires mesuré était inférieur à 1,10. Avec des distances différentes entre les plans de réflexion, par exemple de l'ordre de 8,5 millimètres, le rapport d'ondes stationnaires remonte alors à 1,20 mais, même dans cette configuration, l'invention apporte une amélioration par rapport à l'art connu.

Les exemples donnés ne sont pas limitatifs. D'autres structures de dispositifs réfléchissants et transformateurs de modes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Charge hyperfréquence comportant un corps (1) en guide d'onde, d'axe longitudinal  $XX'$ , en matériau absorbant, ayant ses deux extrémités ouvertes (2, 5), atténuant des ondes hyperfréquences à faibles pertes se propageant dans un guide d'onde (3) surdimensionné, raccordé à la première extrémité (2) de la charge, la section droite de l'intérieur du corps (1) de la charge étant sensiblement égale ou supérieure à celle de l'intérieur du guide d'onde (3) surdimensionné, caractérisée en ce qu'un dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes ferme la seconde extrémité (5) de la charge, ce dispositif (4) étant destiné à transformer le mode des ondes hyperfréquences n'ayant pas encore été absorbées au niveau de la seconde extrémité (5) de la charge, en au moins un mode à pertes plus importantes et à réfléchir ces ondes vers la première extrémité (2) de la charge afin qu'elles soient absorbées.

2. Charge hyperfréquence selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes est monobloc.

3. Charge hyperfréquence selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes comporte une pièce métallique (6) placée transversalement à l'axe  $XX'$ , présentant sur une face orientée vers

l'intérieur du corps (1) de la charge au moins une portion (7) décalée en creux ou en saillie, de manière à définir au moins deux plans réfléchissants distincts.

5 4. Charge hyperfréquence selon la revendication 3, caractérisée en ce que les dimensions extérieures de la face orientée vers l'intérieur du corps de la charge varient brusquement.

10 5. Charge hyperfréquence selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes comporte une pièce métallique (6') placée transversalement à l'axe  $XX'$  dont une face orientée vers l'intérieur du corps de la charge est plane et est disposée selon un plan oblique par rapport à l'axe  $XX'$ .

15 6. Charge hyperfréquence selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes comporte au moins deux parties (8, 9) séparées.

20 7. Charge hyperfréquence selon la revendication 6, caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes comporte une pièce (8) métallique placée transversalement à l'axe  $XX'$  et au moins un élément (9) métallique, fixé à l'intérieur du corps (1) de la charge, transversalement à l'axe  $XX'$ , de manière à définir au moins deux plans réfléchissants distincts.

25 8. Charge hyperfréquence selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'élément (9) métallique est une tôle.

30 9. Charge hyperfréquence selon l'une des revendications 7 ou 8 caractérisée en ce que les éléments (9) métalliques sont sans contact entre eux.

35 10. Charge hyperfréquence selon la revendication 6, caractérisée en ce que le dispositif (4) réfléchissant et transformateur de modes est constitué d'un transformateur de modes terminé par un court-circuit.

40 11. Charge hyperfréquence selon l'une des revendications 3, 4, 7 à 9, caractérisée en ce que deux plans réfléchissants successifs sont espacés d'une distance (d) sensiblement égale à un nombre impair de quart de longueur d'onde guidée de l'onde hyperfréquence à atténuer.

45 12. Charge hyperfréquence selon la revendication 5 caractérisée en ce que deux points distincts situés sur la face orientée vers l'intérieur du corps de la charge sont décalés, l'un par rapport à l'autre, le long de l'axe  $XX'$ , au maximum, d'une distance ( $d_1$ ) sensiblement égale à un nombre impair de demie longueur d'onde guidée de l'onde hyperfréquence à atténuer.

55

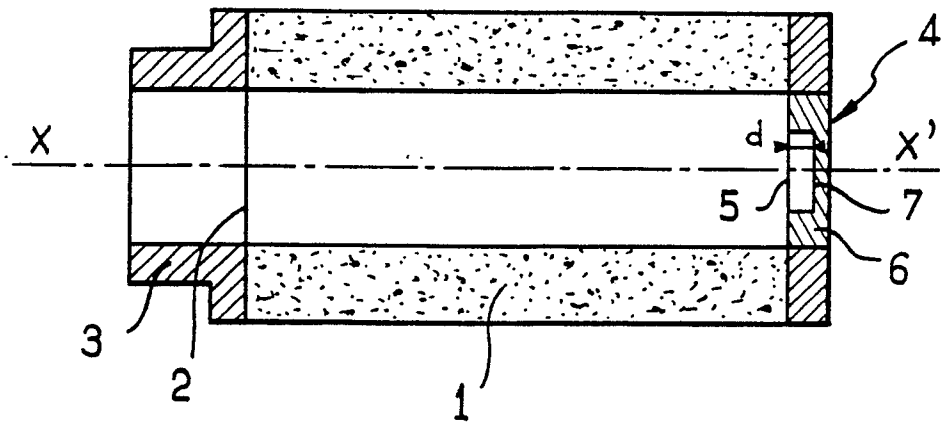


FIG. 1

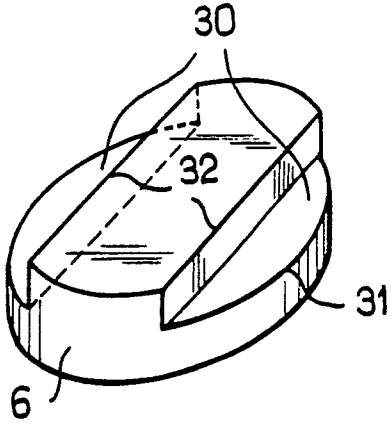


FIG. 2a

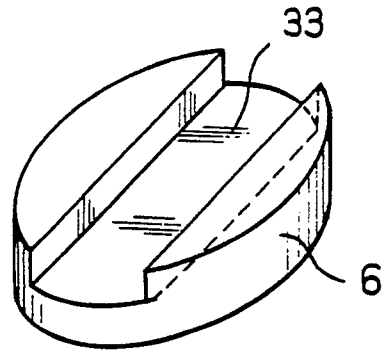


FIG. 2b

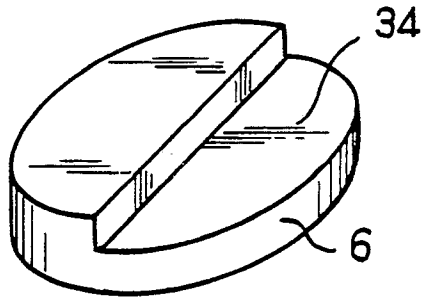


FIG. 2c

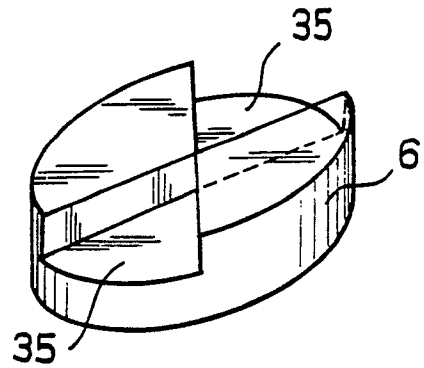


FIG. 2d

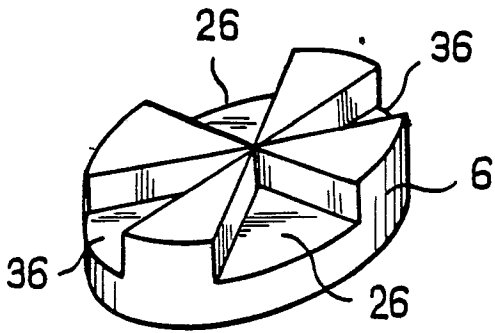


FIG. 2e

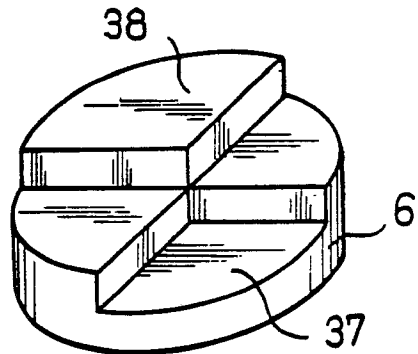


FIG. 2f

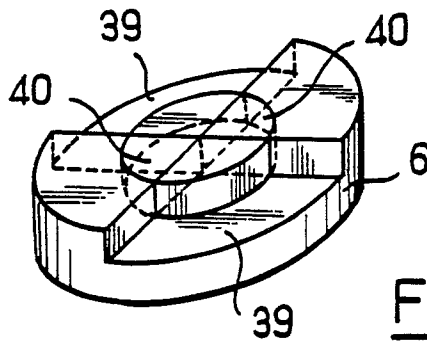


FIG. 2g

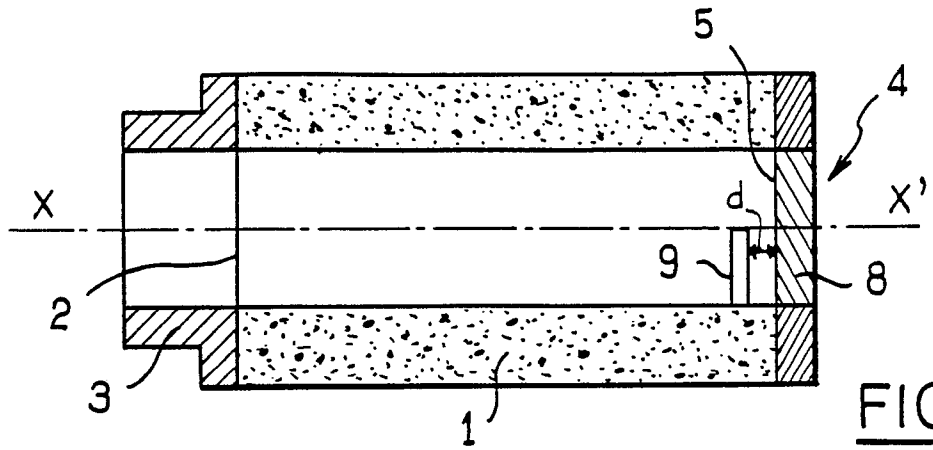


FIG. 4

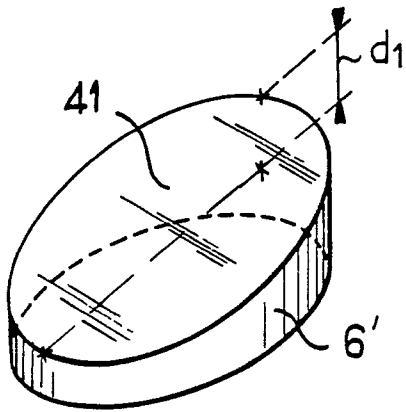


FIG. 3

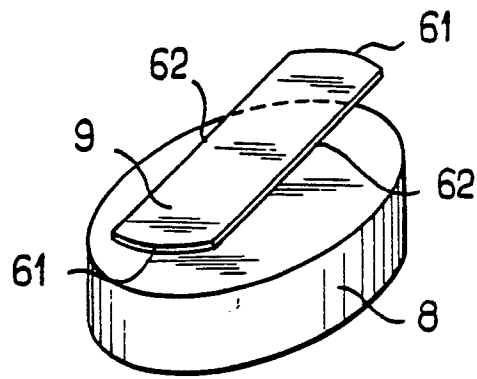


FIG. 5a

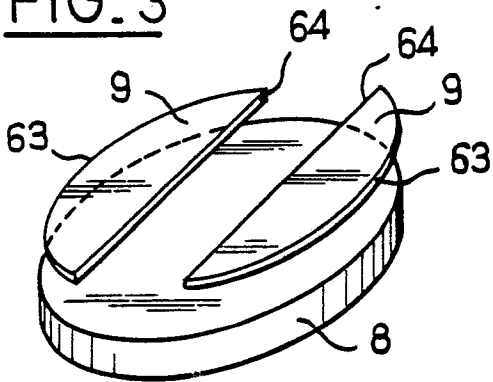


FIG. 5b

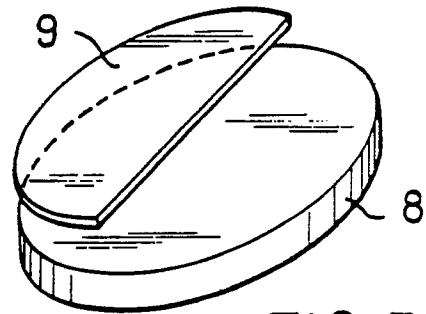


FIG. 5c

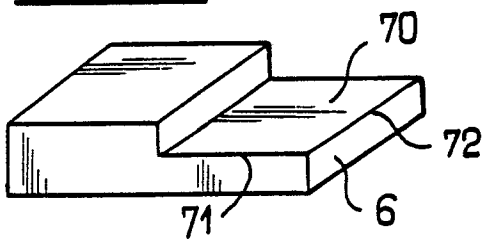


FIG. 6a

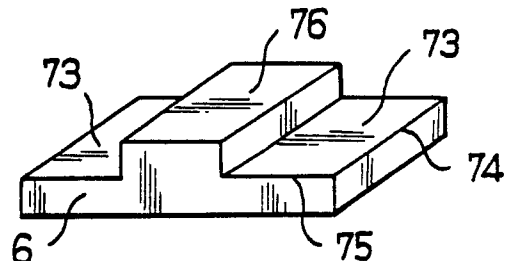


FIG. 6b

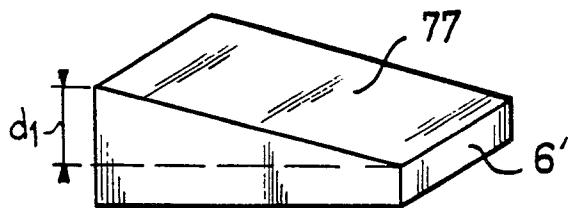


FIG. 6c



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.5)
Y	DE-U-8 610 138 (MAX-PLANCK GESELLSCHAFT) * En entier * ---	1-12	H 01 P 1/26
Y	EP-A-0 224 234 (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT) * En entier * ---	1-12	
A	US-A-3 622 921 (V.L. HEEREN) * En entier * ---	6-11	
A	GB-A-2 144 275 (VARIAN) * Résumé; figure 3 * ---	1	
A	GB-A- 870 873 (CFTH) * Page 1, lignes 86-91; figures * ---	1-4	
A	GB-A- 649 395 (PHILIPS) ---		
A	US-A-3 668 567 (H.A. ROSEN) ---		
A	DE-A-2 757 716 (SOCIETA ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS) ---		
A	US-A-3 846 720 (T.W. MOHR) ---		
A	US-A-3 581 245 (K. OHI et al.) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 P H 01 J
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		19-02-1990	LAUGEL R.M.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	