

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.11.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 25.05.01 Bulletin 01/21.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : ALCATEL Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : TONUS SERGE.

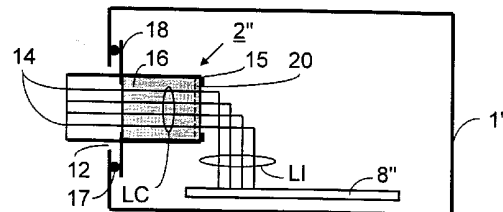
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : COMPAGNIE FINANCIERE ALCA-  
TEL.

54 CONNECTEUR ATTENUATEUR D'HYPERFREQUENCES POUR EQUIPEMENT LOGE DANS UN BOITIER  
ELECTROMAGNETIQUEMENT BLINDE ET ENSEMBLE INCLUANT UN BOITIER EQUIPE D'UN TEL  
CONNECTEUR.

57 Connecteur (2 ") pour connecter un équipement logé  
dans un boîtier (1 "), électromagnétiquement blindé avec un  
équipement extérieur au boîtier, lorsque ce dernier est doté  
d'une ouverture (12) dans laquelle le connecteur est enga-  
gé, et que le connecteur comprend des éléments conduc-  
teurs (LC) prévus pour relier les équipements entre eux. Le  
connecteur comporte un corps (15), monobloc, électri-  
quement conducteur, rempli sur au moins une partie de sa lon-  
gueur par un matériau (16) absorbant hyperfréquences, à  
l'intérieur duquel les éléments de liaison sont noyés.

Le connecteur se plaque par l'intermédiaire d'un joint  
(17), électriquement conducteur, contre la paroi du boîtier,  
ce joint entourant l'ouverture où le connecteur s'engage.



## **Connecteur atténuateur d'hyperfréquences pour équipement logé dans un boîtier électromagnétiquement blindé et ensemble incluant un boîtier équipé d'un tel connecteur**

L'invention concerne un connecteur atténuateur d'hyperfréquences pour  
5 équipement logé dans un boîtier électromagnétiquement blindé. Elle concerne aussi les ensembles incluant un boîtier équipé d'un tel connecteur.

Dans de nombreux équipements électroniques contenus dans des boîtiers et en particulier dans les équipements destinés à être embarqués dans des satellites, il est classique de protéger par un blindage électromagnétique efficace, un équipement  
10 ou des éléments d'un équipement RF, fonctionnant à fréquence radio, vis-à-vis de signaux électromagnétiques potentiellement perturbateurs qui sont susceptibles d'atteindre cet équipement ou ses éléments plus particulièrement sensible(s). Il est aussi classique d'enclorre dans un boîtier fermé, métallique ou métallisé à des fins de blindage électromagnétique, un équipement ou des éléments d'un équipement,  
15 ceux-ci engendrent où sont susceptibles d'engendrer des signaux électromagnétiques potentiellement perturbateurs qui doivent être canalisés de manière appropriée, si besoin est, ou encore confinés au maximum par le blindage dans le boîtier où ils sont produits ou transmis. Comme il est connu, il y a des risques de fuites électromagnétiques en particulier pour les signaux correspondant à de courtes  
20 longueurs d'onde, par exemple inférieures à 3 centimètres, lorsqu'un boîtier blindé doit comporter une ou des ouvertures et notamment au moins une ouverture pour permettre le passage de liaisons entre l'extérieur et l'intérieur du boîtier. Un blindage approprié doit alors être réalisé, là où il y a risque de fuite, afin d'obtenir un affaiblissement maximal des signaux transmis par fuite.

Un blindage vis-à-vis des signaux électromagnétiques parasites transmis  
25 dans les bandes hyperfréquences Ku et Ka implique par exemple un affaiblissement en valeur moyenne de l'ordre de 70 dB pour de classiques équipements RF, par exemple afin d'assurer une auto-compatibilité RF entre les divers répéteurs d'un satellite. Un affaiblissement de l'ordre de 100 dB, est par exemple nécessaire pour  
30 des éléments d'équipement sensibles, tels que, par exemple, des récepteurs, des amplificateurs de canaux.

Comme il est généralement nécessaire d'alimenter un équipement et de pouvoir le télécommander depuis l'extérieur du boîtier où il est logé, il est généralement prévu de monter à cette fin, un connecteur basse fréquence BF sur le  
35 boîtier où cet équipement est logé. Un tel connecteur comporte, par exemple, des bornes d'alimentation en courant continu pour l'équipement et des bornes pour le

raccordement de fils permettant la transmission de signaux de télécommande et/ou de télémétrie. Ce connecteur vient obturer plus ou moins efficacement une ouverture du boîtier où il pénètre et au niveau de laquelle il se fixe. Malheureusement, les connecteurs BF n'ont habituellement qu'une très faible efficacité en matière d'affaiblissement, notamment dans les bandes Ka et Ku. L'affaiblissement obtenu est par exemple de l'ordre de 10 dB, alors qu'un affaiblissement de l'ordre de 80 à 100 dB est nécessaire.

Une solution connue à ce problème est illustrée sur la figure 1, elle concerne le cas classique où un boîtier 1 électromagnétiquement blindé est équipé d'un connecteur 2 venant se positionner dans une ouverture ménagée pour lui dans une paroi externe du boîtier et où le connecteur 2 relie sélectivement des fils électriques de liaison LE externes au boîtier à des fils de liaison LI logés dans le boîtier pour desservir un équipement que contient ce boîtier. Selon cette solution connue, il est prévu d'agencer le boîtier 1 de manière à ce qu'il comporte des compartiments électromagnétiquement isolés l'un de l'autre, tels 3 et 3A. Ceci est par exemple obtenu par adjonction d'une paroi intermédiaire métallique 4 de part et d'autre de laquelle les compartiments sont obtenus. Des filtres radiofréquence de traversée 5, portés par la paroi intermédiaire 4, ils permettent le passage de conducteurs de liaison entre des éléments d'équipement qui ne sont pas logés dans le même compartiment. Les éléments constitutifs de l'équipement peuvent alors être répartis dans les compartiments en fonction du niveau de protection vis-à-vis des perturbations électromagnétiques qui leur est nécessaire. Ceci est illustré sur la figure 1 où les éléments RF particulièrement à protéger, qui forment un ensemble 6, sont logés dans le compartiment 3A et sont séparés des éléments BF, qui forment un ensemble 7 et qui sont logés dans le compartiment 3.

Cette solution classique a pour principal inconvénient de compliquer et d'alourdir la structure mécanique de l'ensemble que forme l'équipement et son boîtier et d'augmenter son coût de manière sensible, notamment dans le cas d'un équipement destiné à être satellisé. Des opérations manuelles particulières sont nécessaires pour réaliser le montage et le câblage des filtres et ceux-ci sont particulièrement coûteux dans le cas d'application évoqué ci-dessus. Par ailleurs une telle solution ne convient pas, du fait de la présence des filtres, s'il est nécessaire de transmettre des signaux numériques rapides d'un compartiment à l'autre.

Une seconde solution connue est illustrée sur la figure 2. Elle est aussi destinée à être mise en oeuvre, lorsqu'il est nécessaire d'intervenir sur un ensemble où un équipement 8, logé dans un boîtier 1' équipé d'un connecteur 2' qui est monté

d'une manière telle que le niveau de protection électromagnétique obtenu est insuffisant. Cette solution est plus particulièrement exploitée, dans le cas d'un ensemble déjà réalisé, lorsqu'il qu'il n'est pas souhaité ou pas possible de modifier cet ensemble de manière satisfaisante pour atteindre le niveau de protection nécessaire.

5 Elle prévoit de réaliser un blindage extérieur additionnel venant compléter le blindage au niveau du connecteur 2'. Dans la forme classique de réalisation présentée, un capot de blindage 9 vient se positionner sur le boîtier 1', électromagnétiquement blindé, de manière à enfermer la partie du connecteur 2' qui est à l'extérieur du boîtier 1', lorsque le connecteur est en place sur ce boîtier. Le

10 capot de blindage 9 enferme aussi les fils de liaison externe LE sur une longueur limitée à partir du connecteur 2' auquel ils sont reliés. Un sur-blindage 10 doit alors être réalisé sur le harnais que constitue les fils à l'extérieur du capot 9. Ce sur-blindage est repris au niveau du capot 9 sur 360° par rapport à l'axe de pénétration du harnais dans le capot. Un joint conducteur 11 vient compléter le

15 blindage dans la zone où le capot 9 vient en appui sur la paroi externe du boîtier 1'. Comme il est connu, cette solution est difficile à mettre en oeuvre et elle implique des opérations manuelles délicates et longues en particulier pour la réalisation du sur-blindage au niveau du harnais. Elle conduit aussi à une augmentation du poids du harnais qui s'effectue donc au détriment de la charge utile dans le cas d'un

20 équipement destiné à un satellite.

L'invention propose donc un connecteur, faisant plus particulièrement fonction d'atténuateur d'hyperfréquences, qui est prévu pour connecter un équipement logé dans un boîtier électromagnétiquement blindé avec un équipement extérieur au boîtier, lorsque le boîtier est doté d'une ouverture dans laquelle le

25 connecteur est destiné à être engagé, ce connecteur comprenant des éléments conducteurs prévus pour relier les équipements entre eux

Selon une caractéristique de l'invention, le connecteur comporte un corps creux et monobloc, électriquement conducteur et rempli sur au moins une partie de sa longueur par un matériau absorbant hyperfréquences à l'intérieur duquel les

30 éléments de liaison sont noyés.

L'invention concerne aussi un ensemble boîtier-connecteur, dans lequel est prévu un boîtier, électromagnétiquement blindé, pour loger un équipement et un connecteur pour connecter ledit équipement logé à un équipement extérieur au boîtier, ce connecteur étant un connecteur selon l'invention et comportant notamment

35 la caractéristique définie ci-dessus.

L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit en liaison avec les figures évoquées ci-dessous.

Les figures 1 et 2 sont les schémas de principe relatifs aux deux exemples, connus et évoqués ci-dessus, de boîtiers électromagnétiquement blindés, équipés  
5 d'un connecteur BF et destinés à loger un équipement.

La figure 3 présente un schéma de principe d'un boîtier de logement d'équipement, selon l'invention.

Les figures 4 et 5 présentent respectivement une vue en perspective et une vue en coupe d'un exemple de connecteur selon l'invention.

10 Le boîtier 1", de blindage électromagnétique présenté sur la figure 3 est prévu pour loger un équipement 8". Comme indiqué plus haut cet équipement est soit à protéger contre les perturbations électromagnétiques et plus particulièrement contre les perturbations hyperfréquences, soit à isoler électromagnétiquement en vue  
15 d'éviter que les signaux potentiellement parasites qu'il génère ne se transmettent de manière incontrôlée à l'extérieur du boîtier qui le contient. Comme indiqué plus haut, les signaux dont l'atténuation est recherchée sont notamment les signaux hyperfréquences et plus particulièrement ceux qui se situent dans les bandes de fréquence Ka et Ku, dans le cas d'un équipement destiné à être satellisé.

Il est supposé que le boîtier 1" comporte une ouverture 12 prévue pour lui  
20 permettre de recevoir un connecteur 2" qui vient le plus souvent s'y fixer, de manière classique et ici non représentée. Ce connecteur 2" comporte classiquement des éléments de liaison conducteurs LC qui relient des éléments de contact 13, situés à une première extrémité du connecteur, à d'autres éléments de contact 14, situés à une seconde extrémité du connecteur. Ces éléments de contact 13 et 14 sont plus  
25 particulièrement représentés que sur les figures 4 et 5. Ils sont prévus pour permettre le raccordement de fils de liaison LI, situés à l'intérieur du boîtier et reliés à l'équipement 8", à des fils de liaison LE situés à l'extérieur du boîtier 1", les éléments 13 étant destinés à être dans le boîtier 1", lorsque le connecteur 2" est en place, alors que les éléments 14 sont destinés à être à l'extérieur de ce boîtier.

30 Selon l'invention, le connecteur 2" comporte un corps 15, monobloc, électriquement conducteur et le plus souvent métallique, ou métallisé, à des fins de protection électromagnétique. Ce corps 15 est rempli sur au moins une partie de sa longueur par un matériau 16 absorbant et plus particulièrement un matériau absorbant les ondes hyperfréquences, par exemple du genre résine époxy ou silicone  
35 chargée de particules métalliques et moulée. Les éléments de liaison LC sont noyés

dans ce matériau absorbant 16 sur au moins une partie de leur longueur entre les éléments de contact 13 et 14 qu'ils relient sélectivement et électriquement.

Selon une première forme de réalisation, il est prévu que le corps creux 15 et l'ensemble que forment les éléments de liaison LC, munis ou non, des éléments de contact 13 et 14 qu'ils desservent, soient maintenus en position par un montage temporaire, pendant la phase de réalisation du connecteur au cours de laquelle les dits éléments de liaison LC sont noyés dans le matériau absorbant 16, lorsque celui-ci est introduit dans la cavité prévue pour lui dans le corps creux. Le matériau absorbant 16 assure alors le maintien en position des éléments de liaison dans le corps 15 du connecteur 2", après retrait du montage temporaire, soit à lui seul, soit avec un élément de support additionnel usuel, non illustré ici.

Selon une variante de réalisation, il est prévu que l'ensemble formé par les éléments de liaison LC, munis ou non, des éléments de contact 13 et 14 qu'ils desservent, soit monté sur un élément de bouchage 20, par exemple une platine ou un bloc, qui vient se positionner de manière déterminée dans le corps creux, par exemple à une de ses extrémités, en assurant ainsi un positionnement approprié des éléments de liaison et de contact dans le connecteur. L'élément de bouchage permet alors, en liaison avec le corps creux, de délimiter la cavité dans laquelle le matériau absorbant 16 est introduit, par exemple par coulage, et où passent les éléments de liaison LC, ceux-ci y sont noyés sur au moins une partie de leur longueur.

Afin de limiter les fuites et notamment les fuites hyperfréquences au niveau de l'ouverture 12 par où le connecteur 2" pénètre dans le boîtier 1", il est prévu de positionner un joint 17, électriquement conducteur, destiné à entourer l'ouverture 12 et à être comprimé entre la paroi externe du boîtier où se trouve cette ouverture et une paroi d'appui correspondante du connecteur 2", comme on le voit sur la figure 3. Dans l'exemple de réalisation ici illustré, le corps 15 du connecteur comporte une portée périphérique 18 par une face de laquelle il est prévu que le connecteur vienne en appui sur la paroi du boîtier où il est monté, autour de l'ouverture 12 où il se loge. Cette face de portée 18 est ici supposée comporter une rainure 19 destinée à recevoir le joint 17.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 3, il est prévu que le connecteur 2" se positionne en majeure partie à l'intérieur du boîtier 1" d'où saillent alors les éléments de contact 14. La collerette 18 est alors en appui par l'intermédiaire du joint 17 contre la paroi interne du boîtier où se trouve l'ouverture 12, la cavité contenant le matériau absorbant 16 étant alors positionnée dans le

boîtier de même que les éléments de contact 13 prévus pour les liaisons provenant de l'équipement 8" protégé.

Un affaiblissement important des signaux hyperfréquences peut être obtenu par la mise en oeuvre d'un connecteur, atténuateur d'hyperfréquences, selon l'invention, dans un montage tel que défini en liaison avec la figure 3. Ce montage présente l'avantage d'éviter l'emploi de filtres et d'une paroi interne d'isolement entre éléments d'équipement à l'intérieur d'un boîtier. Il permet donc de simplifier les structures mécaniques destinées à équiper un boîtier pour lui permettre de recevoir un équipement. L'élimination des filtres autorise une transmission sans déformation de signaux tant continu que numériques et jusqu'à des fréquences relativement élevées, par exemple de l'ordre du gigahertz, en ce qui concerne ces derniers.

## REVENDEICATIONS

1. Connecteur (2"), pour connecter un équipement logé dans un boîtier (1") électromagnétiquement blindé avec un équipement extérieur au boîtier, lorsque le boîtier est doté d'une ouverture (12) dans laquelle le connecteur est destiné à être engagé, ledit connecteur comprenant des élément conducteurs (LC) prévus pour relier les équipements entre eux, caractérisé en ce qu'il comporte un corps (15) monobloc, électriquement conducteur et rempli sur au moins une partie de sa longueur par un matériau (16) absorbant hyperfréquences à l'intérieur duquel les éléments de liaison sont noyés.
2. Connecteur, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau absorbant hyperfréquences a en outre pour fonction de maintenir les éléments de liaison en position.
3. Connecteur, selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément de bouchage (20) sur lequel les éléments de liaison sont montés et par lequel le corps du connecteur est fermé de manière à ménager une cavité dans laquelle est contenu le matériau absorbant hyperfréquences où les éléments de liaison sont noyés, l'élément de bouchage permettant de maintenir en position les éléments de liaison dans le connecteur.
4. Ensemble boîtier-connecteur, comportant un boîtier électromagnétiquement blindé pour loger un équipement, et un connecteur pour connecter ledit équipement à un autre équipement extérieur au boîtier, caractérisé en ce que le connecteur est conforme au connecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.
5. Ensemble boîtier-connecteur, selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de couplage électrique pour coupler le boîtier au connecteur de manière à assurer une continuité électrique entre eux.
6. Ensemble boîtier-connecteur, selon la revendication 5, caractérisé en ce les moyens de couplage comportent un joint (17) électriquement conducteur monté entre le connecteur et le boîtier, de manière à entourer l'ouverture.

1/2

FIG. 1  
ART ANTERIEUR

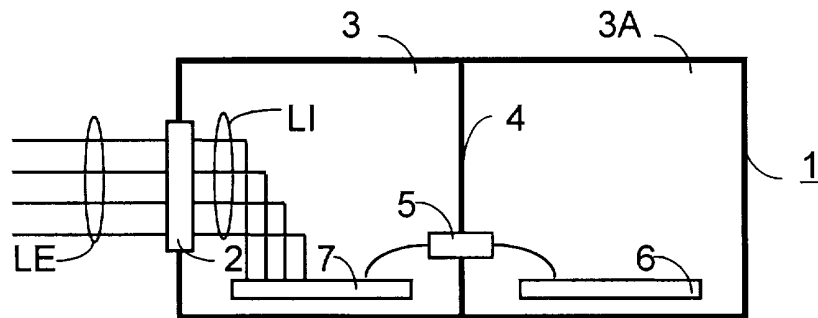


FIG. 2  
ART ANTERIEUR

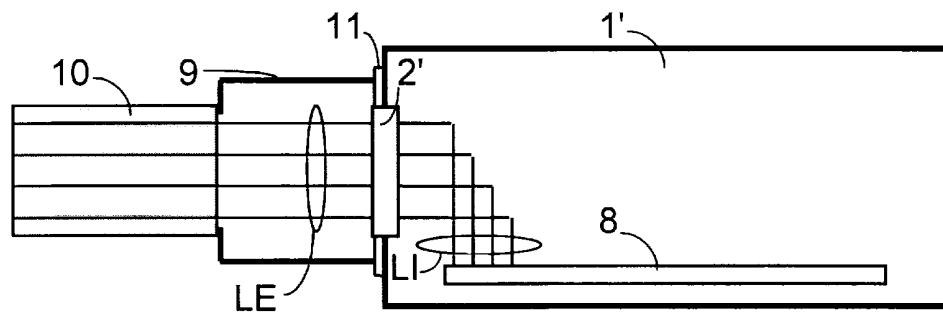
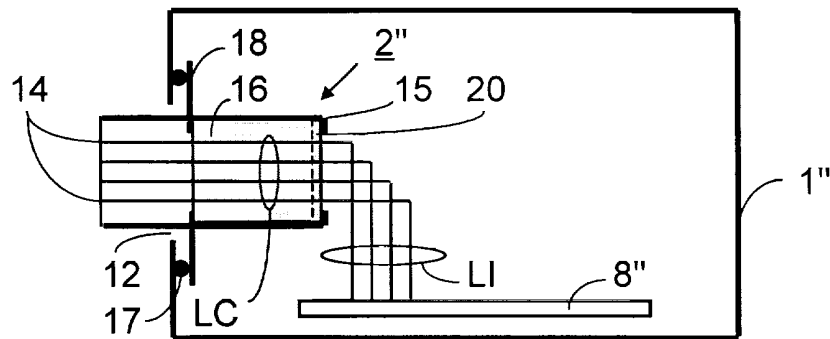


FIG. 3



2/2

FIG. 4

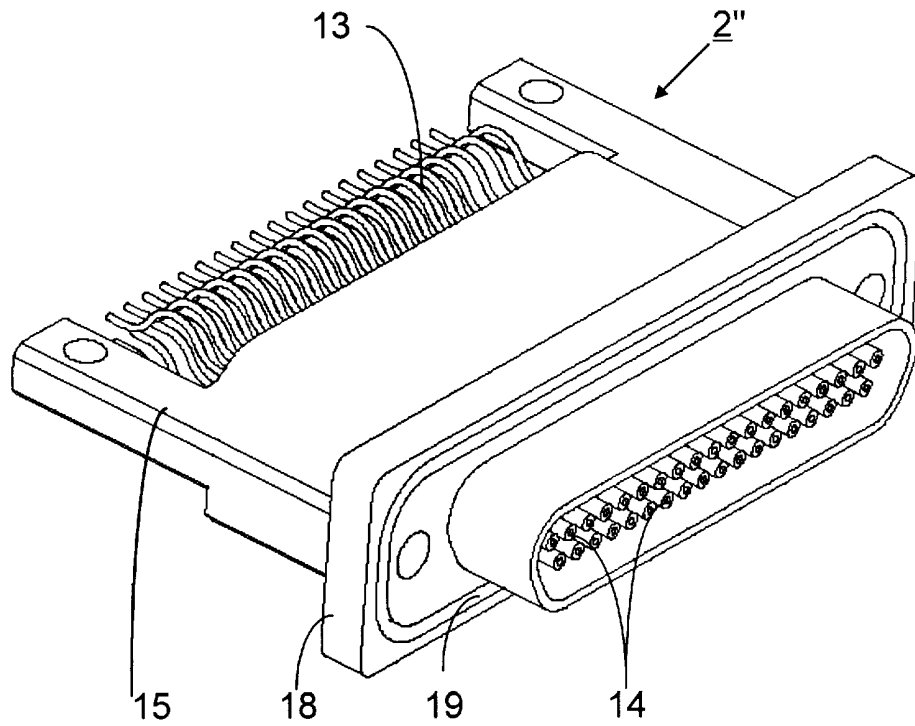
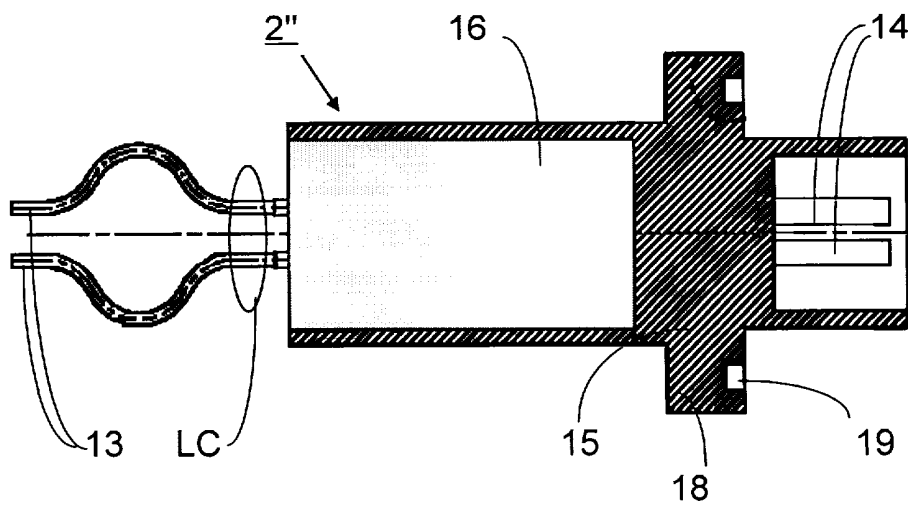


FIG. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2801433

N° d'enregistrement  
nationalFA 583757  
FR 9914494

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	FR 2 680 434 A (CIT ALCATEL) 19 février 1993 (1993-02-19) * page 6, ligne 3 - page 7; figures 1-5 * ---	1, 2, 4-6	H01R13/658 H05K9/00
Y	EP 0 661 776 A (AT & T CORP) 5 juillet 1995 (1995-07-05) * page 4, ligne 2 - ligne 39; figures 1-5 *	1, 2, 4-6	
A	DE 33 26 629 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 janvier 1985 (1985-01-31) * page 7, alinéa 2 - page 9, alinéa 1; figures 1-4 * -----	1, 4	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			H01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 juillet 2000		Tappeiner, R	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1