



⑫

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**19.07.95 Bulletin 95/29**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01R 13/658**

②① Numéro de dépôt : **90402545.9**

②② Date de dépôt : **14.09.90**

⑤④ **Châssis de blindage pour la protection contre les effets de rayonnements électromagnétiques.**

③⑩ Priorité : **19.09.89 FR 8912287**

⑦③ Titulaire : **BULL S.A.**  
**Tour BULL,**  
**1, place Carpeaux**  
**F-92800 Puteaux (FR)**

④③ Date de publication de la demande :  
**27.03.91 Bulletin 91/13**

⑦② Inventeur : **Paladel, Jean-Marie**  
**38, rue Fantin Latour**  
**F-38640 Claix (FR)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**19.07.95 Bulletin 95/29**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**DE ES FR GB IT**

⑦④ Mandataire : **Colombe, Michel et al**  
**Direction de la Propriété Intellectuelle BULL**  
**SA**  
**Poste courrier:LV 59C18**  
**68 route de Versailles**  
**F-78430 Louveciennes (FR)**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 073 112**  
**EP-A- 0 174 814**  
**DE-U- 8 419 252**  
**US-A- 3 830 954**  
**US-A- 4 571 012**

**EP 0 419 331 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention se rapporte à un châssis de blindage pour la protection, contre les effets de rayonnements électromagnétiques, d'un circuit électrique placé à l'intérieur de ce châssis.

Dans la technique de construction des équipements électroniques utilisés pour les télécommunications et, plus particulièrement, pour le traitement de l'information, il est fait un large usage d'ensembles électriques plus ou moins complexes qui, tels que les enregistreurs électriques de mesure ou les circuits électroniques fonctionnant par impulsions par exemple, sont particulièrement sensibles aux effets perturbateurs causés par les rayonnements électromagnétiques qui sont engendrés par d'autres circuits électriques qui ne font pas partie de ces ensembles. C'est pourquoi chacun de ces ensembles électriques, afin d'être protégé contre ces rayonnements parasites, est généralement placé à l'intérieur d'un châssis métallique qui sert à la fois de support mécanique et de blindage pour cet ensemble électrique. Le plus souvent, pour diverses raisons, un seul ensemble électrique est placé à l'intérieur d'un même châssis de blindage. C'est ainsi, par exemple, qu'un appareil périphérique, tel qu'un lecteur de disque, destiné à être relié à une unité centrale de traitement et de commande est logé dans un châssis de blindage différent de celui dans lequel se trouve cette unité centrale, cette manière de faire permettant à l'opérateur, lorsque cet appareil périphérique devient défaillant, de procéder rapidement au remplacement de cet appareil, sans pour cela provoquer un arrêt prolongé du fonctionnement de cette unité centrale. La liaison électrique entre cet appareil périphérique et cette unité centrale est assurée alors au moyen d'un câble conducteur blindé qui, fixé, à l'une de ses extrémités, aux circuits électriques propres de cet appareil, est pourvu, à son autre extrémité, d'un connecteur blindé qui permet de raccorder ce câble aux circuits électriques de cette unité centrale. Etant donné que cette unité centrale est habituellement constituée d'une ou de plusieurs cartes à circuits imprimés munies de composants électroniques, ce connecteur blindé est, en général, du type de celui qui a été décrit et représenté dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 337 989, ce connecteur étant constitué, d'une part d'une première partie de connecteur qui, fixée à l'extrémité du câble conducteur blindé, comprend un corps isolant pourvu de logements dans lesquels sont insérés des éléments de contact d'un premier type (par exemple femelle), ces éléments étant reliés aux conducteurs du câble, ce corps isolant étant revêtu d'un élément de blindage relié électriquement à la gaine de blindage de ce câble, d'autre part d'une seconde partie de connecteur qui, fixée sur l'une des faces d'une carte à circuits de l'unité centrale, comprend un corps isolant pourvu de logements dans lesquels sont insérés

des éléments de contact d'un second type (par exemple mâle) prévus pour être mis en contact avec les éléments de contact du premier type lorsque ces deux parties de connecteur sont accouplées l'une à l'autre, ces éléments de contact du second type étant reliés aux circuits de la carte à circuits. Le corps isolant de cette seconde partie de connecteur, qui est monté sur la carte à circuits de manière que sa face d'accouplement soit perpendiculaire au plan de cette carte, est revêtu, sur sa face opposée à celle qui se trouve en contact avec cette carte, ainsi que sur ses deux faces latérales qui sont adjacentes à sa face d'accouplement, d'un capot métallique qui, dépassant les extrémités des éléments de contact qui partent de cette face d'accouplement, permet de former une cavité dans laquelle peut être engagée la première partie du connecteur. Ce capot, qui assure ainsi le guidage correct de cette première partie de connecteur lors de cet engagement, sert également de blindage pour les éléments de contact. A cet effet, ce capot est muni de pattes métalliques qui sont fixées sur des zones conductrices formées sur l'une des faces de la carte à circuits, ces zones conductrices étant elles-mêmes mises électriquement à la terre. Lorsque l'ensemble constitué par cette carte à circuits et cette seconde partie de connecteur est placé à l'intérieur d'un châssis métallique de blindage, cette mise à la terre est obtenue en reliant simplement ces zones conductrices aux pièces métalliques qui, montées à l'intérieur de ce châssis, sont prévues pour supporter cet ensemble. Afin que la première partie de connecteur, qui est montée à l'extrémité de câble conducteur blindé, puisse être accouplée à cette seconde partie de connecteur, ce châssis est naturellement pourvu d'une ouverture en face de laquelle est positionnée la seconde partie de connecteur, cette ouverture ayant des dimensions supérieures à celles de cette première partie de connecteur, ce qui permet à l'opérateur de réaliser commodément, sans être gêné, l'accouplement de ces deux parties de connecteur. Par ailleurs, le capot métallique qui recouvre la seconde partie de connecteur est muni en outre de doigts élastiques conducteurs qui, lorsque la première partie de connecteur est accouplée à cette seconde partie de connecteur, viennent au contact de l'élément de blindage de cette première partie. Dans ces conditions, on comprend que, lorsque ces deux parties de connecteur sont accouplées l'une à l'autre, cet élément de blindage et la gaine de blindage du câble se trouvent tous deux mis à la terre, par l'intermédiaire, successivement, des doigts élastiques, du capot métallique, des zones conductrices de la carte à circuits, des pièces métalliques de fixation de cette carte au châssis et enfin, des conducteurs qui relient normalement ce châssis à la terre. Cette manière de faire exige naturellement que la carte à circuits comporte, en plus des conducteurs habituels utilisés pour la transmission des signaux électriques ou pour l'appli-

cation de potentiels électriques de valeurs données, des zones conductrices particulières qui permettent au capot de blindage, d'une part d'être solidement fixé sur cette carte, d'autre part d'être raccordé électriquement au châssis. Mais la présence de ces zones conductrices a cependant pour inconvénient de nécessiter, sur la surface de la carte, une place relativement importante, ce qui conduit, soit à augmenter notablement les dimensions de cette carte, soit à accroître fortement la densité des autres conducteurs implantés sur celle-ci. En outre, ces zones conductrices, qui sont situées à proximité de ces autres conducteurs, présentent le risque d'être mises involontairement en contact avec ceux-ci et de provoquer ainsi des courts-circuits. De plus, la portion conductrice de circuit qui est constituée par l'élément de blindage de la première partie de connecteur, les doigts élastiques, le capot métallique, les zones conductrices et les pièces métalliques de fixation de la carte au châssis, a sensiblement la forme d'une boucle qui est située pratiquement toute entière à l'intérieur du châssis. Il en résulte que les courants électriques parasites de haute fréquence qui prennent naissance dans la gaine de blindage du câble, sous l'action des rayonnements électromagnétiques qui règnent à l'extérieur du châssis, engendrent, lorsqu'ils passent dans cette portion conductrice pour s'écouler normalement vers la terre, un rayonnement électromagnétique qui est d'autant plus important que l'aire de la boucle constitué par cette portion conductrice est plus grande et que la fréquence de ces courants parasites est plus élevée. Ce rayonnement électromagnétique qui est engendré à l'intérieur du châssis par cette portion conductrice risque alors de perturber sérieusement les circuits électriques que ce châssis était censé protéger.

Il en est de même pour le dispositif de la demande de brevet européen 0073-112 et dans ce dispositif les doigts élastiques sont directement plaqués par la deuxième partie de connecteur contre le châssis de l'appareil et la première partie du connecteur vient en passant à travers l'ouverture du châssis établir un contact électrique avec les doigts élastiques. Si ce montage réduit quelque peu la boucle et les rayonnements électriques formés à l'intérieur de l'appareil, il a pour inconvénient de ne pas les supprimer totalement.

Enfin, le brevet US 3830954 enseigne un appareil de protection contre les interférences électromagnétiques dans lequel les câbles ont leur blindage accessible sur une portion et cette portion passe à travers les matériaux conducteurs électriquement et déformables qui sont appliqués avec pression pour établir un contact entre le blindage du câble et le cadre de l'appareil par l'intermédiaire de ce matériau. L'inconvénient de ce dispositif qui élimine correctement les interférences électromagnétiques est une mise en oeuvre complexe et un coût de fabrication élevé.

La présente invention remédie aux inconvénients de la technique antérieure et propose un châssis de blindage capable d'assurer, de manière efficace, la protection, contre des rayonnements électroniques externes, d'un circuit électronique qui, placé à l'intérieur de ce châssis, est raccordé à un câble conducteur blindé extérieur à ce châssis, par l'intermédiaire d'un connecteur comprenant deux parties complémentaires l'une de l'autre, dont l'une, blindée, est fixée à une extrémité du câble et dont l'autre, placée à l'intérieur du châssis, est raccordée à ce circuit électrique. Cette protection efficace est assurée même dans le cas où cette autre partie de connecteur est elle-même revêtue d'un capot de blindage relié au châssis par l'intermédiaire d'une portion de circuits s'étendant à l'intérieur de ce châssis.

Plus précisément, la présente invention concerne un châssis de blindage destiné à assurer la protection, contre des rayonnements électromagnétiques externes, d'au moins un circuit électrique placé à l'intérieur de ce châssis, ce châssis étant relié à la terre et étant pourvu d'au moins une ouverture pour le passage d'une première partie de connecteur blindé fixée à une extrémité d'un câble électrique blindé, afin que cette première partie, en traversant un matériau élastique conducteur pour obliger les courants parasites qui sont induit par les dits rayonnements électromagnétiques à passer directement dudit élément de blindage audit châssis, sans pénétrer à l'intérieur de ce châssis, puisse être accouplée à une seconde partie de connecteur qui, complémentaire de ladite première partie, est raccordée audit circuit électrique et est placée, à l'intérieur dudit châssis, en face de cette ouverture, une membrane constituée d'une feuille plate, unitaire et continue de ce matériau élastique conducteur, fixée tout autour de ladite ouverture du châssis, est pourvue d'une ouverture centrale ayant pratiquement la même forme que celle du contour de la section droite de l'élément de blindage de ladite première partie de connecteur, mais des dimensions inférieures à celles de la forme de ce contour, si bien que cette membrane est déplacée par cette première partie de connecteur lorsque celle-ci est engagée dans ladite ouverture du châssis pour être accouplée à ladite seconde partie de connecteur, ce déplacement permettant à cette membrane de venir s'appliquer, du fait de la déformation élastique subie, sur la totalité du contour dudit élément de blindage.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux dans la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe montrant un châssis de blindage réalisé selon l'invention et à l'intérieur duquel est placé un circuit électrique destiné à être raccordé, par l'intermédiaire

- d'un connecteur blindé, à un câble électrique blindé placé à l'extérieur de ce châssis,
- la figure 2 est une vue en élévation du châssis de blindage qui a été représenté sur la figure 1, cette vue étant destinée à montrer la forme de l'élément de liaison conducteur élastique qui équipe ce châssis,
  - la figure 3 est une vue en coupe montrant la position occupée par l'élément de liaison conducteur élastique du châssis de blindage lorsque les deux parties du connecteur blindé sont accouplées l'une à l'autre,
  - la figure 4 est une vue en coupe partielle montrant un châssis de blindage de l'art antérieur, cette vue étant destinée à illustrer la manière dont un rayonnement électromagnétique peut être produit, par une portion conductrice de circuit, à l'intérieur du châssis de blindage, et
  - la figure 5 est une vue montrant une autre forme sous laquelle peut se présenter l'élément de liaison conducteur élastique qui équipe le châssis de blindage représenté sur la figure 1.

Afin de mieux comprendre les principes de constitution et les avantages du châssis de blindage réalisé selon l'invention, on va d'abord rappeler, en se référant à la figure 4, la façon dont est réalisée, dans l'art antérieur, la protection d'un circuit électrique contre les effets d'un rayonnement électromagnétique, ce circuit étant placé à l'intérieur d'un châssis de blindage et étant raccordé, par l'intermédiaire d'un connecteur blindé, à un câble électrique blindé placé à l'extérieur de ce châssis. Le châssis de blindage qui a été représenté en partie sur la figure 4 se compose essentiellement d'un boîtier métallique fermé à sa partie supérieure par un couvercle amovible qui peut être retiré afin de permettre d'accéder à l'intérieur du boîtier. Ce boîtier renferme un circuit électrique qui, dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, est établi sur une carte à circuits imprimés et est destiné à être raccordé à un câble électrique blindé par l'intermédiaire d'un connecteur blindé. Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 4, ce connecteur, qui est du type de celui qui a été décrit et représenté dans le brevet précité des Etats-Unis d'Amérique n° 4 337 989, comprend deux parties dont l'une est fixée à une extrémité du câble blindé et dont l'autre est montée sur l'une des faces de la carte à circuits 13. La partie de connecteur, qui a également été représentée sur la figure 1, comporte, comme on le voit en se référant à cette dernière figure, un corps isolant 16A, de forme parallélépipédique, pourvu de logements dans lesquels sont insérés des éléments de contact 17, de type femelle, qui sont reliés aux conducteurs électriques 18 du câble blindé 14. Le corps isolant 16A est revêtu d'un élément de blindage 19 qui, comme le montre la figure 4, se trouve en contact avec la gaine métallique de blindage 20 du câble 14. La partie de connecteur 15B

qui est représentée sur la figure 4 comprend un corps isolant 16B qui est pourvu de logements dans lesquels sont insérés des éléments de contact 21, de type mâle, ces éléments de contact faisant saillie sur une face d'accouplement 22 du corps isolant 16B et étant établis de façon à être mis en contact avec les éléments de contact 17 de la partie de connecteur 15A lorsque ces deux parties sont accouplées l'une à l'autre. Ce corps isolant 16B est monté sur la carte à circuits 13 de manière que sa face d'accouplement 22 soit perpendiculaire au plan de cette carte. Dans l'exemple illustré sur la figure 4, la carte à circuits 13 est disposée horizontalement et, par conséquent, le corps isolant 16B, qui est monté sur la face supérieure de cette carte, est placé dans une position dans laquelle sa face d'accouplement 22 est verticale. Les éléments de contact 21 traversent entièrement le corps isolant 16B et, faisant ainsi saillie sur la face 23 de ce corps qui est opposée à la face d'accouplement 22, se prolongent par des portions qui sont coudées à angle droit de manière à être engagées dans des trous de la carte 13 pour être soudées à des conducteurs portés par cette carte. La figure 4 montre encore que le corps isolant 16B est revêtu, sur sa face supérieure et sur ses deux faces latérales verticales qui sont adjacentes à la face d'accouplement 22, d'un capot métallique 25. Ce capot, qui présente, dans une direction perpendiculaire au plan de figure, une section droite en forme de U renversé, s'étend au-delà des extrémités des éléments de contact 21 qui partent de la face d'accouplement 22 et définit ainsi une cavité 26 qui, destinée à recevoir la partie de connecteur 15A, assure le guidage correct de cette partie de connecteur lorsque celle-ci est engagée dans cette cavité pour être accouplée à la partie de connecteur 15B. Le capot 25 est muni, à sa partie inférieure, de pattes métalliques 27 qui sont fixées, au moyen de vis ou par soudage, sur des zones conductrices 28 de la carte à circuits 13, et qui permettent à ce capot d'être maintenu fermement attaché à cette carte. Lorsque l'ensemble constitué par la carte à circuits 13 et la partie de connecteur 15B est placé à l'intérieur du châssis 10, ces zones conductrices 28 sont elles-mêmes fixées sur des pièces métalliques 29 qui, solidaires du boîtier 11, sont prévues pour maintenir et supporter cet ensemble. Du fait que le boîtier 11, qui sert de blindage à cet ensemble, est normalement relié à la terre, on voit alors que le capot métallique 25 se trouve également mis à la terre, par l'intermédiaire des pattes 27, des zones conductrices 28, des pièces métalliques 29 et du boîtier 11. Afin que la partie de connecteur 15A, qui est montée à l'extrémité du câble conducteur blindé 14, puisse être accouplée à la partie de connecteur 15B, le boîtier 11 est naturellement pourvu d'une ouverture 30 en face de laquelle est positionnée cette partie de connecteur 15B. On peut voir, sur la figure 4, que cette ouverture 30 possède des dimensions supérieures à celles de la partie de

connecteur 15A, de sorte que cette ouverture ne gêne pas le passage de cette partie de connecteur et permet à l'opérateur de réaliser commodément l'accouplement des deux parties de connecteur 15A et 15B. Par ailleurs, la continuité du blindage entre les deux parties de connecteur 15A et 15B est assurée par des doigts conducteurs élastiques qui font partie du capot métallique 25, ces doigts, dont l'un 31 a été représenté sur la figure 4, étant formés sur les bords du capot qui sont situés près de l'extrémité ouverte de la cavité 26 et étant repliés vers l'intérieur de cette cavité, comme l'indique la figure, de manière à venir s'appliquer sur l'élément de blindage 19 de la partie de connecteur 15A qui a été introduite dans cette cavité. Dans ces conditions, on comprend que, lorsque les deux parties de connecteur 15A et 15B sont accouplées l'une à l'autre, la gaine de blindage 20 du câble 14 et l'élément de blindage 19 de la partie 15A se trouvent tous deux mis à la terre, par l'intermédiaire, successivement, des doigts élastiques 31, du capot métallique 25, des pattes 27, des zones conductrices 28, des pièces métalliques 29 et du boîtier 11. Cependant, si le boîtier 11 et le câble blindé 14 qui est raccordé au circuit électrique contenu dans ce boîtier se trouvent dans une région où règnent des rayonnements électromagnétiques produits par d'autres circuits ou appareils placés à l'extérieur de ce boîtier, ces rayonnements induisent, dans la gaine de blindage 20 de ce câble, des courants électriques parasites qui circulent dans le sens indiqué par des flèches sur la figure 4, afin de s'écouler vers la terre. On voit, sur la figure 4, que ces courants parasites circulent nécessairement dans une portion de circuit située entièrement à l'intérieur du boîtier 11, cette portion de circuit comprenant la partie de l'élément de blindage 19 qui a été introduite dans ce boîtier, les doigts élastiques 31, le capot métallique 25, les pattes 27, les zones conductrices 28 et les pièces métalliques 29. Cette portion de circuit, lorsqu'elle est traversée par ces courants parasites, engendre alors un rayonnement électromagnétique qui est d'autant plus important que la surface de la boucle constituée par cette portion de circuit est plus grande et que la fréquence de ces courants parasites est plus élevée. Ce rayonnement électromagnétique, qui est ainsi engendré à l'intérieur du boîtier 11 par cette portion de circuit, risque alors de perturber sérieusement les circuits électriques de la carte à circuits 13.

Le châssis de blindage réalisé selon l'invention ne présente pas cet inconvénient. Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 1, ce châssis, qui présente de grandes analogies avec celui de la figure 4, se compose d'un boîtier 11 fermé par un couvercle 12 et contenant un circuit électrique formé sur une carte à circuits 13. Ce circuit est destiné à être raccordé à un câble électrique blindé (non représenté), du type de celui qui est représenté sur la figure 4, par l'intermédiaire d'un connecteur constitué de deux parties, dont l'une 15A,

est fixée à une extrémité de ce câble, et dont l'autre 15B est montée sur la carte à circuits 13. La partie de connecteur 15A est analogue à celle qui a été décrite plus haut. Dans la forme de réalisation illustré par la figure 1, la partie de connecteur 15B comprend un corps isolant 16B présentant un évidement 26 dimensionné de façon à permettre à la partie de connecteur 15A d'être engagée avec un faible jeu dans cet évidement, le fond de celui-ci constituant la face d'accouplement de la partie de connecteur 15B. Les éléments de contact 21, de type mâle, qui font saillie sur cette face d'accouplement 22, sont établis de façon à être mis en contact avec les éléments de contact 17 de la partie de connecteur 15A lorsque ces deux parties 15A et 15B sont accouplées l'une à l'autre. Les éléments de contact 21, qui traversent entièrement le corps isolant 16B, font saillie sur la face 23 de ce corps qui est opposée à la face d'accouplement 22 et se prolongent par des portions conductrices qui sont coudées à angle droit de manière à pouvoir être reliées aux conducteurs de la carte 13. La figure 1 montre que la partie de connecteur 15B est positionnée de telle sorte que son évidement 26 se trouve en face de l'ouverture 30 de boîtier 11, la fixation de cette partie de connecteur sur la carte 13 étant réalisée de façon connue, par exemple au moyen de vis 32 qui, engagées dans des trous de la carte 13, sont vissées dans des logements taraudés correspondants du corps isolant 16B. L'ouverture 30 est réalisée de façon à avoir des dimensions supérieures à celles de la section droite de la partie de connecteur 15A, de sorte que cette partie peut passer sans être gênée par cette ouverture pour être accouplée à la partie de connecteur 15B. Cette caractéristique apparaît d'ailleurs sur la figure 2 sur laquelle on a représenté par une ligne en traits mixtes 33 la position qu'occupe, dans l'ouverture 30, le contour de la section droite de la partie de connecteur 15A lorsque celle-ci est accouplée à la partie de connecteur 15B, cette ligne 33 étant naturellement située à l'intérieur du contour formé par le bord 34 de l'ouverture 30.

Cependant, ainsi qu'on le remarque en se référant aux figures 1 et 2, le boîtier 11 est muni d'un élément de liaison conducteur élastique non métallique qui, dans l'exemple décrit, se présente sous la forme d'une membrane 35, cette membrane étant fixée sur ce boîtier, autour de l'ouverture 30, de manière à venir au contact de l'élément de blindage 19 de la partie de connecteur 15A lorsque celle-ci est accouplée à la partie de connecteur 15B. Dans la forme de réalisation illustrée par les figures 1 et 2, la membrane 35 est maintenue appliquée sur la paroi du boîtier qui est voisine de l'ouverture 30, au moyen d'une plaquette évidée 36 qui est fixée au boîtier 11 à l'aide de rivets 37. Cette membrane 35 est pourvue d'une ouverture centrale 38 qui, comme l'ouverture 30, est de forme rectangulaire, mais a des dimensions inférieures à celles de la section droite de la partie de connecteur

15A, cette ouverture 38 étant en effet limitée par un bord 39 qui, comme le montre la figure 2, se trouve à l'intérieur du contour formé par la ligne 33 représentative de la position occupée, dans l'ouverture 30, par cette section droite. Dans ces conditions, lorsque la partie de connecteur 15A est engagée dans l'ouverture 30 pour être accouplée à la partie de connecteur 15B, la portion de cette membrane qui, autour de l'ouverture 38, est située sur le trajet suivi par cette partie de connecteur 15A est repoussée vers l'intérieur du boîtier par cette partie de connecteur et subit de ce fait une flexion. Mais, étant donné que la membrane 35 est élastique, cette portion tend à reprendre sa forme primitive et elle vient, par conséquent, s'appliquer, comme on le voit sur la figure 3, sur l'élément de blindage 19 en assurant un contact de pression tout autour de cet élément de blindage, c'est-à-dire sur les quatre faces de cet élément. De ce fait, l'élément de blindage 19 se trouve relié à la terre par l'intermédiaire de la membrane 35 et du boîtier 11. On comprend alors que si le boîtier 11 et le câble blindé 14 qui est raccordé au circuit électrique contenu dans ce boîtier se trouvent dans une région où règnent des rayonnements électromagnétiques, les courants électriques parasites qui sont induits par ces rayonnements dans la gaine de blindage 20 de ce câble circulent, comme l'indiquent les flèches représentées sur la figure 3, en passant successivement par l'élément de blindage 19, la membrane 35 et le boîtier 11, pour finalement s'écouler vers la terre. Ces courants parasites, qui ne circulent donc dans aucune portion de circuit située à l'intérieur du boîtier 11, ne risquent pas d'engendrer des rayonnements électromagnétiques à l'intérieur de ce boîtier.

Le matériau qui est utilisé pour réaliser la membrane 35 est un matériau conducteur élastique non métallique, c'est-à-dire un matériau conducteur qui, n'étant pas composé uniquement de métal, présente une flexibilité mécanique notablement plus élevée que celle d'un métal ou d'un alliage métallique. Ce matériau est constitué par un élastomère conducteur, c'est-à-dire par un élastomère dans lequel ont été incorporées des particules métalliques conductrices, par exemple d'argent, d'or, de nickel ou d'aluminium, le pourcentage, en volume, de ces particules conductrices dans cet élastomère étant généralement compris entre 30 % et 70 %. Dans l'exemple décrit, cet élastomère consiste, préférentiellement, en un caoutchouc de silicone chargé de fines paillettes ou de fines granules sphériques de nickel ou d'aluminium, cet élastomère conducteur présentant une résistivité électrique n'excédant pas 0,2 ohm-centimètre et un allongement à la rupture inférieur à 300 %. Par ailleurs, l'épaisseur de la membrane 35 est comprise entre 0,5 et 3 mm, la valeur adoptée préférentiellement étant pratiquement égale à 1 mm. Il convient d'indiquer encore que, pour faciliter le passage, au travers de l'ouverture centrale 38 de la

membrane 35, de la partie de connecteur 15A, sans nécessiter de gros efforts de la part de l'opérateur, cette ouverture 38 est dimensionnée de telle sorte que la distance D qui sépare son bord 39 de la ligne 33 représentative de la position occupée, dans l'ouverture 30, par la section droite de cette partie de connecteur, est au plus égale à 3 mm. Il faut signaler également que, comme on peut le voir en se référant à la figure 2, l'ouverture 30 du boîtier 11 est dimensionnée de telle sorte que son bord 34, qui est situé à l'extérieur du contour formé par cette ligne 33, se trouve à une distance L, très petite, de ce contour, cette distance L étant en effet, au plus égale à 3 mm. Dans ces conditions, la portion de la membrane 35 qui est comprise entre le bord 34 et la ligne 33 et qui est empruntée par les courants électriques parasites pour aller de l'élément de blindage 19 au boîtier 11, présente une résistance électrique dont la valeur R est donnée par l'expression bien connue :

$$R = r \frac{L}{S}$$

dans laquelle r désigne la résistivité électrique du matériau constitutif de la membrane 35 et S représente le produit de l'épaisseur de cette membrane par la longueur de la ligne 33, cette longueur étant celle du contour de la section droite de la partie de connecteur 15A. Dans le cas où la longueur de cette ligne 33 est sensiblement égale à 50 mm, cette résistance est, compte tenu des valeurs de r et de L mentionnées plus haut, au plus égale à 0,12 ohm pour une membrane ayant une épaisseur de 1 mm.

Il y a lieu d'indiquer encore que, bien que, dans la forme de réalisation illustrée par les figures 1 et 3, la partie de connecteur 15B ait été établie de façon à empêcher que l'élément de blindage 19 de la partie de connecteur 15A se trouve relié à la terre par l'intermédiaire des pièces métalliques 29, le boîtier 11 qui a été représenté sur ces deux figures 1 et 3 peut également être utilisé pour assurer la protection, contre les effets de rayonnements électromagnétiques, des circuits d'une carte à circuits 13 qui serait pourvue d'une partie de connecteur 15B analogue à celle qui est représentée sur la figure 4. Dans cette dernière forme de réalisation, l'élément de blindage 19 de la partie de connecteur 15A se trouve alors relié au boîtier 11, d'une part par l'intermédiaire d'une portion de circuit qui, située à l'intérieur de ce boîtier, comprend, comme on l'a vu plus haut, les doigts élastiques 31, le capot métallique 25, les pattes 27, les zones conductrices 28 et les pièces métalliques 29, d'autre part par l'intermédiaire de la portion de la membrane 35 qui est comprise entre le bord 34 et la ligne 33. Il faut toutefois signaler que la portion de circuit qui est située à l'intérieur du boîtier présente, du fait de sa longueur relativement importante et de la section réduite des doigts 31 et des pattes 27, une résistance électrique de l'ordre de 0,03 ohm. Cette portion de circuit présente en outre une impédance due

à l'inductance résultant de la boucle effectuée par les courants électriques parasites, cette impédance ayant une valeur sensiblement égale à 0,1 ohm lorsque la fréquence de ces courants est de 10 mégahertz et une valeur voisine de 1 ohm lorsque la fréquence de ces courants est de 100 mégahertz. Etant donné que la fréquence de ces courants est généralement supérieure à 10 mégahertz, on voit donc que cette portion de circuit présente une impédance totale supérieure à 0,11 ohm. Mais, dans ce cas, la membrane 35 est réalisée en un caoutchouc de silicone chargé de fines particules de nickel ou d'aluminium et présentant une résistivité électrique au plus égale à 0,01 ohm-centimètre. Dans ces conditions, la portion de la membrane 35 qui est comprise entre le bord 34 et la ligne 33 présente, compte tenu des valeurs numériques indiquées plus haut, une résistance électrique au plus égale à 0,006 ohm, cette portion de membrane ayant ainsi une impédance électrique qui est au moins 20 fois plus faible que celle de la portion de circuit située à l'intérieur du boîtier. Il en résulte que les courants parasites de haute fréquence qui sont induits dans la gaine de blindage du câble 14 par les rayonnements électromagnétiques régnant à l'extérieur du boîtier 11, ne traversent pratiquement pas la portion de circuit électrique constituée par les doigts 31, le capot 15, les pattes 27, les zones conductrices 28 et les pièces métalliques 29, et que ces courants parasites, pour rejoindre le boîtier 11 et s'écouler vers la terre, traversent principalement la membrane 35. Par suite, aucun rayonnement électromagnétique n'est engendré à l'intérieur du boîtier 11 par ces courants parasites.

Il peut arriver qu'il soit nécessaire de raccorder au circuit électrique de la carte à circuits 13, non pas un seul, mais plusieurs câbles électriques blindés. Dans le cas où les parties de connecteurs qui sont fixées à l'une des extrémités de chacun de ces câbles électriques diffèrent les unes des autres, notamment par leurs dimensions ou leurs formes, il est alors indispensable que le boîtier 11 soit pourvu de plusieurs ouvertures, chacune de ces ouvertures étant établie de manière à laisser un passage permettant à chacune de ces parties de connecteurs d'être introduite à l'intérieur du boîtier pour être accouplée à une partie de connecteur complémentaire. Dans un mode de réalisation plus particulièrement avantageux, ces ouvertures peuvent être situées sur une même face du boîtier. C'est ce qui a été représenté, à titre d'exemple, sur la figure 5 où l'une 40 des plaques d'enceinte du boîtier 11 est pourvue de trois ouvertures 30A, 30B et 30C dont l'une, 30A, est de forme rectangulaire, dont une autre, 30B, est circulaire, et dont la dernière 30C, est de forme carrée, ces trois formes correspondant aux formes des sections droites des parties de connecteurs destinées à être engagées dans ces ouvertures. Dans le cas où ces ouvertures sont relativement proches les unes des autres, il peut être in-

téressant de prévoir, pour ces trois ouvertures, non pas trois, mais une seule membrane 35 de matériau conducteur élastique, cette membrane étant dimensionnée de manière à s'étendre, lorsqu'elle est fixée sur la plaque d'enceinte 40, sur l'ensemble de ces trois ouvertures, cette membrane 35 étant munie elle-même de trois ouvertures 38A, 38B, 38C centrées, chacune respectivement, sur chacune des ouvertures 30A, 30B et 30C de la plaque 40, d'une façon analogue à celle qui est représentée sur la figure 2.

Il faut encore signaler que, du fait que la membrane conductrice 35 possède des propriétés élastiques, l'ouverture 38 de cette membrane peut être réalisée sans nécessiter de tolérances d'usinage rigoureuses, la seule condition nécessaire à l'application de cette membrane tout autour de l'élément de blindage 19 étant en effet que le bord 39 de cette ouverture se trouve à l'intérieur du contour formé par la ligne 33 qui représente la position occupée, dans cette ouverture, par la section droite de cet élément de blindage. Il en résulte que la carte à circuits 13 peut être montée à l'intérieur du châssis 10 sans nécessiter un positionnement précis, pourvu, cependant, que la condition qui vient d'être énoncée se trouve respectée.

## Revendications

1. Châssis de blindage destiné à assurer la protection, contre des rayonnements électromagnétiques externes, d'au moins un circuit électrique placé à l'intérieur de ce châssis (10), ce châssis étant relié à la terre et étant pourvu d'au moins une ouverture (30) pour le passage d'une première partie de connecteur blindé (15A) fixée à une extrémité d'un câble électrique blindé (14), afin que cette première partie (15A), en traversant un matériau élastique conducteur pour obliger les courants parasites qui sont induit par les dits rayonnements électromagnétiques à passer directement dudit élément de blindage audit châssis, sans pénétrer à l'intérieur de ce châssis, puisse être accouplée à une seconde partie de connecteur (15B) qui, complémentaire de ladite première partie, est raccordée audit circuit électrique et est placée, à l'intérieur dudit châssis, en face de cette ouverture (30), une membrane (35) constituée d'une feuille plate, unitaire et continue de ce matériau élastique conducteur, fixée tout autour de ladite ouverture (30) du châssis, est pourvue d'une ouverture centrale (38) ayant pratiquement la même forme que celle du contour (33) de la section droite de l'élément de blindage (19) de ladite première partie de connecteur (15A), mais des dimensions inférieures à celles de la forme de ce contour, si bien que cette membrane (35) est déplacée par cette première partie de connecteur lorsque celle-ci est engagée dans

- ladite-ouverture (30) du châssis pour être accouplée à ladite seconde partie de connecteur (15B) ce déplacement permettant à cette membrane (35) de venir s'appliquer, du fait de la déformation élastique subie, sur la totalité du contour dudit élément de blindage (19). 5
2. Châssis de blindage selon revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (35) est réalisée en un matériau élastomère conducteur présentant une résistivité électrique au plus égale à 0,2 ohm-centimètre. 10
3. Châssis de blindage selon revendication 2, caractérisé en ce que le matériau élastomère conducteur est un caoutchouc de silicone contenant des particules métalliques conductrices, le pourcentage, en volume, de ces particules dans ce matériau étant compris entre 30 % et 70 %. 15
4. Châssis de blindage selon revendication 3, caractérisé en ce que les particules métalliques conductrices sont constituées par de fines particules d'argent, d'or, de nickel ou d'aluminium. 20
5. Châssis de blindage selon revendication 4, caractérisé en ce que l'épaisseur de la membrane (35) est comprise entre 0,5 et 3 millimètres. 25
6. Châssis de blindage selon revendication 5, caractérisé en ce que l'ouverture (30) de ce châssis est dimensionnée de telle sorte que son bord (34) est situé à une distance (L), au plus égale à 3 mm, d'une ligne (33) représentant la position qu'occupe, dans cette ouverture (30), le contour de la section droite de la première partie de connecteur (15A) lorsque les deux parties de connecteur (15A et 15B) sont accouplées entre elles. 30
7. Châssis de blindage selon revendication 6, dans lequel la seconde partie de connecteur (15B) est revêtue d'un capot métallique (25) qui, relié à ce châssis (10) par l'intermédiaire d'une portion conductrice de circuit (27, 28, 29) s'étendant à l'intérieur de ce châssis, est établi pour être mis en contact avec l'élément de blindage (19) de la première partie de connecteur (15A) lorsque celle-ci est accouplée à ladite seconde partie de connecteur (15B), ce châssis étant caractérisé en ce que la membrane (35) est réalisée en un matériau élastomère conducteur ayant une épaisseur comprise entre 0,5 et 3 mm et présentant une résistivité électrique au plus égale à 0,01 ohm-centimètre. 40
8. Châssis de blindage selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ouverture centrale (38) de la membrane (35) est dimensionnée 45

de telle sorte que son bord (39) est situé à une distance (D), au plus égale à 3 mm, d'une ligne (33) représentant la position qu'occupe, dans l'ouverture (30) le contour de la section droite de la première partie de connecteur (15A) lorsque les deux parties de connecteur (15A et 15B) sont accouplées entre elles.

9. Châssis de blindage selon une des revendications précédentes caractérisé en ce que la membrane (35) est fixée autour de ladite ouverture (30) du châssis par une plaquette évidée (36) fixée au châssis par des rivets (37). 50

### Patentansprüche

1. Abschirmgehäuse, das dazu vorgesehen ist, wenigstens eine im Inneren dieses Gehäuses (10) angeordnete elektrische Schaltung gegen externe elektromagnetische Strahlung zu schützen, wobei das Gehäuse mit der Erde verbunden und mit wenigstens einer Öffnung (30) für den Durchgang eines mit einem Ende eines abgeschirmten elektrischen Kabels (14) verbundenen ersten abgeschirmten Steckverbindungsteils (15A) versehen ist, damit dieses erste Teil (15A) unter Durchquerung eines elastischen leitenden Materials, welches die von der elektromagnetischen Strahlung erzeugten Störströme dazu zwingt, direkt von dem Abschirmelement zu dem Gehäuse abzufließen, ohne in das Innere des Gehäuses einzudringen, mit einem zweiten Steckverbindungsteil (15B) verbunden werden kann, das zu dem ersten Teil komplementär, mit dem elektrischen Kreis verbunden und im Inneren des Gehäuses gegenüber der Öffnung (30) angeordnet ist, wobei eine Membran (35), die aus einem einstückigen und durchgehenden flachen Plättchen aus dem elastischen leitenden Material gebildet und ganz um die Öffnung (30) des Gehäuses herum befestigt ist, mit einer Mittelöffnung (38) versehen ist, die praktisch dieselbe Form wie der Umfang (33) des Querschnittes des Abschirmelementes (19) des ersten Steckverbindungsteils (15A), jedoch kleinere Abmessungen als die Form dieses Umfanges aufweist, so daß diese Membran (35) von dem ersten Steckverbindungsteil verlagert wird, wenn dieses in die Öffnung (30) des Gehäuses eingebracht wird, um mit dem zweiten Steckverbindungsteil (15B) verbunden zu werden, wobei diese Verlagerung es der Membran (35) ermöglicht, sich aufgrund der erfahrenen elastischen Verformung an den gesamten Umfang des Abschirmelementes (19) anzulegen. 55
2. Abschirmgehäuse nach Anspruch 1, dadurch ge-

- kennzeichnet, daß die Membran (35) aus einem leitenden Elastomermaterial ausgeführt ist, welches einen spezifischen elektrischen Widerstand von höchstens gleich 0,2 Ohmzentimeter aufweist.
3. Abschirmgehäuse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das leitende Elastomermaterial ein Silikonkautschuk ist, der leitende Metallpartikel enthält, wobei der prozentuale Volumenanteil dieser Partikel in dem Material zwischen 30 % und 70 % beträgt.
4. Abschirmgehäuse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die leitenden Metallpartikel durch feine Partikel aus Silber, Gold, Nickel oder Aluminium gebildet sind.
5. Abschirmgehäuse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Membran (35) zwischen 0,5 und 3 mm beträgt.
6. Abschirmgehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (30) des Gehäuses derart dimensioniert ist, daß ihr Rand (34) sich in einem Abstand (L) von höchstens gleich 3 mm von einer Linie (33) befindet, welche die Position repräsentiert, die der Umfang des Querschnittes des ersten Steckverbindungsteils (15A) in dieser Öffnung (30) einnimmt, wenn die beiden Steckverbindungsteile (15A und 15B) miteinander verbunden sind.
7. Abschirmgehäuse nach Anspruch 6, bei dem das zweite Steckverbindungsteil (15B) mit einer metallischen Abdeckung (25) überzogen ist, die mittels eines sich im Inneren des Gehäuses erstreckenden, leitenden Schaltungsabschnittes (27, 28, 29) mit dem Gehäuse (10) verbunden und dafür ausgebildet ist, mit dem Abschirmelement (19) des ersten Steckverbindungsteiles (15A) in Kontakt gebracht zu werden, wenn dieses mit dem zweiten Steckverbindungsteil (15B) verbunden ist, wobei das Gehäuse dadurch gekennzeichnet ist, daß die Membran (35) aus einem leitenden Elastomermaterial gebildet ist, welches eine Dicke zwischen 0,5 und 3 mm sowie einen spezifischen elektrischen Widerstand von höchstens gleich 0,01 Ohmzentimeter aufweist.
8. Abschirmgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelöffnung (38) der Membran (35) derart dimensioniert ist, daß ihr Rand (39) sich in einem Abstand (D) von höchstens gleich 3 mm von einer Linie (33) befindet, welche die Position repräsentiert, die der Umfang des Querschnittes des ersten Steckverbindungsteils (15A) in der Öffnung (30) ein-

nimmt, wenn die beiden Steckverbindungsteile (15A und 15B) miteinander verbunden sind.

9. Abschirmgehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (35) um die Öffnung (30) des Gehäuses herum durch eine mit einer Aussparung versehene Platte (36) befestigt ist, welche an dem Gehäuse durch Nieten (37) befestigt ist.

#### Claims

1. A screening frame intended to give protection against external electromagnetic radiation to at least one electrical circuit placed inside this frame (10), this frame being earthed and being provided with at least one opening (30) for the passage of a first portion of screened connector (15A) fastened to one end of a screened electric cable (14), so that this first portion (15A), by passing through a conductive resilient material to force the stray currents that are induced by said electromagnetic radiation to pass directly from said screening element to said frame, without penetrating inside this frame, can be coupled to a second portion of connector (15B) which, being complementary to said first portion, is connected to said electrical circuit and is placed, inside said frame, facing this opening (30), a membrane (35) constituted by a flat, unitary and continuous sheet of this conductive resilient material, fastened all around said opening (30) of the frame, is provided with a central opening (38) having practically the same shape as that of the contour (33) of the cross section of the screening element (19) of said first portion of connector (15A), but smaller in dimensions than the shape of this contour, so that this membrane (35) is displaced by this first portion of connector when the latter is engaged in said opening (30) of the frame in order to be coupled to said second portion of connector (15B), this displacement allowing this membrane (35) to press against the whole contour of said screening element (19), because of the elastic deformation undergone.
2. A screening frame according to Claim 1, characterised in that the membrane (35) is made of a conductive elastomeric material having an electrical resistivity at most equal to 0.2 ohm-centimetres.
3. A screening frame according to Claim 2, characterised in that the conductive elastomeric material is a silicone rubber containing conductive metal particles, the percentage by volume of these particles in this material being comprised be-

tween 30% and 70%.

4. A screening frame according to Claim 3, characterised in that the conductive metal particles are constituted by fine particles of silver, gold, nickel or aluminium. 5
  
5. A screening frame according to Claim 4, characterised in that the thickness of the membrane (35) is comprised between 0.5 and 3 millimetres. 10
  
6. A screening frame according to Claim 5, characterised in that the opening (30) of this frame has dimensions such that its edge (34) is located at a distance (L), at most equal to 3 mm, from a line (33) representing the position in this opening (30) occupied by the contour of the cross section of the first portion of connector (15A) when the two portions of connector (15A and 15B) are coupled together. 15  
20
  
7. A screening frame according to Claim 6, in which the second portion of connector (15B) is covered with a metal casing (25) which, connected to this frame (10) via a conducting portion of circuit (27, 28, 29) extending inside this frame, is established so as to be put into contact with the screening element (19) of the first portion of connector (15A) when the latter is coupled to said second portion of connector (15B), this frame being characterised in that the membrane (35) is made of a conductive elastomeric material having a thickness comprised between 0.5 and 3 mm and having an electrical resistivity at most equal to 0.01 ohm-centimetres. 25  
30  
35
  
8. A screening frame according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the central opening (38) of the membrane (35) is of dimensions such that its edge (39) is located at a distance (D), at most equal to 3 mm, from a line (33) representing the position in the opening (30) occupied by the contour of the cross section of the first portion of connector (15A) when the two portions of connector (15A and 15B) are coupled together. 40  
45
  
9. A screening frame according to one of the preceding claims characterised in that the membrane (35) is fastened around said opening (30) of the frame by a plate (36) having a cavity, fastened to the frame by rivets (37). 50

55

10

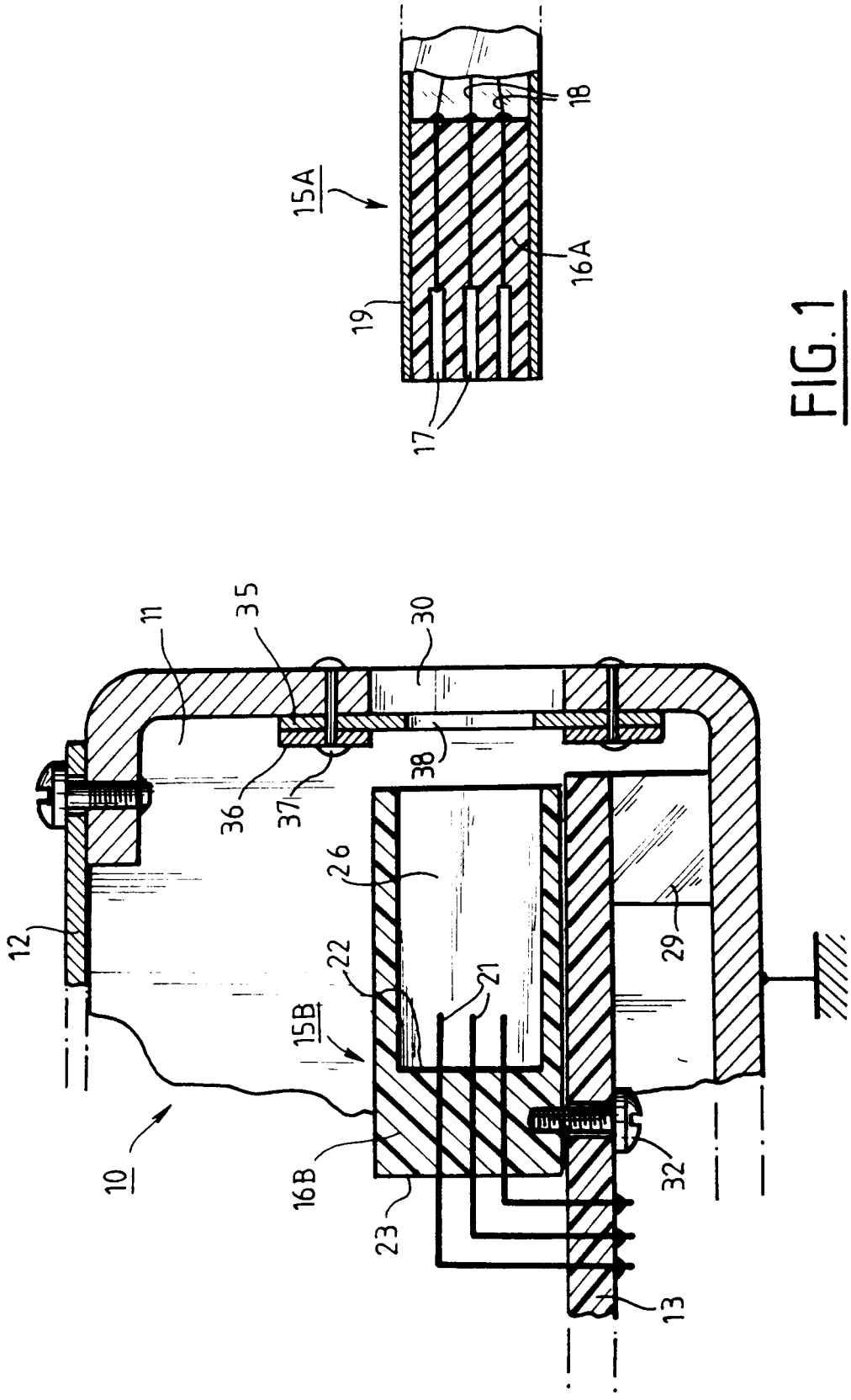


FIG. 2

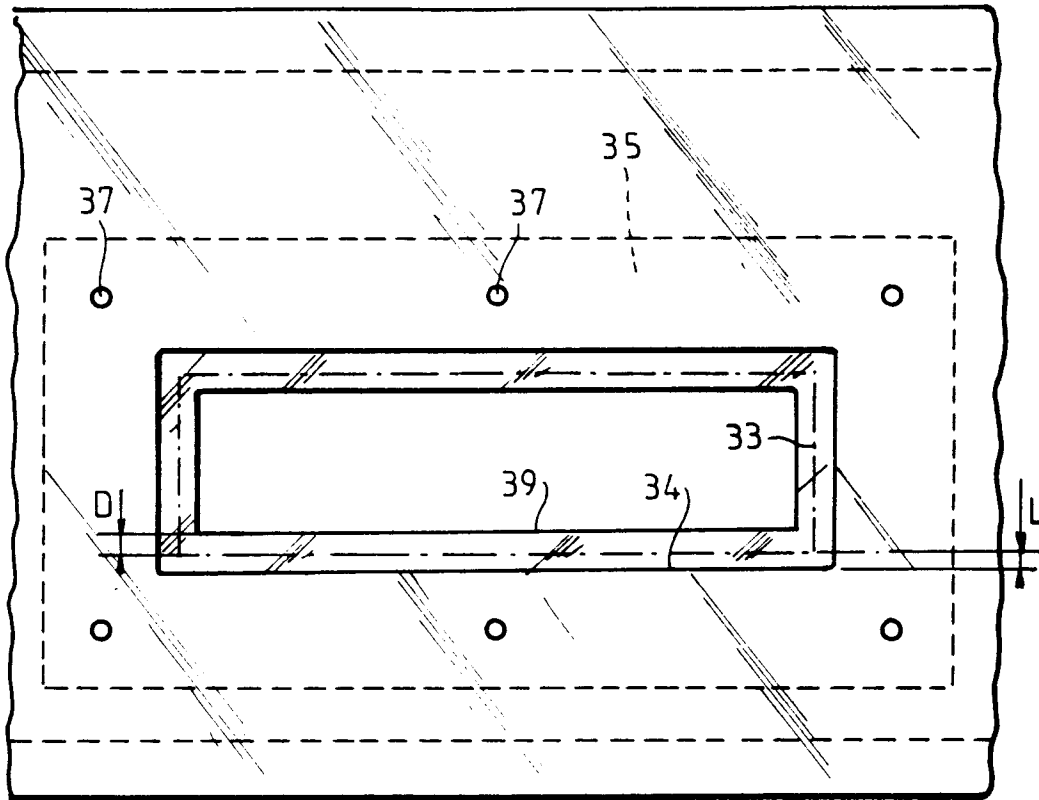
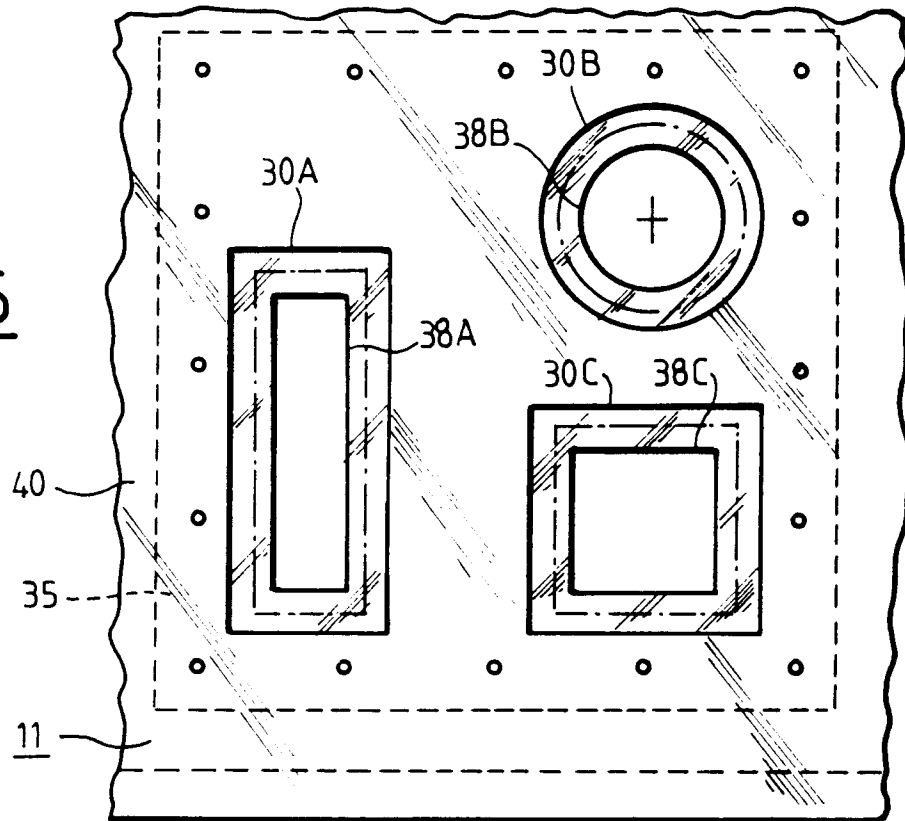


FIG. 5



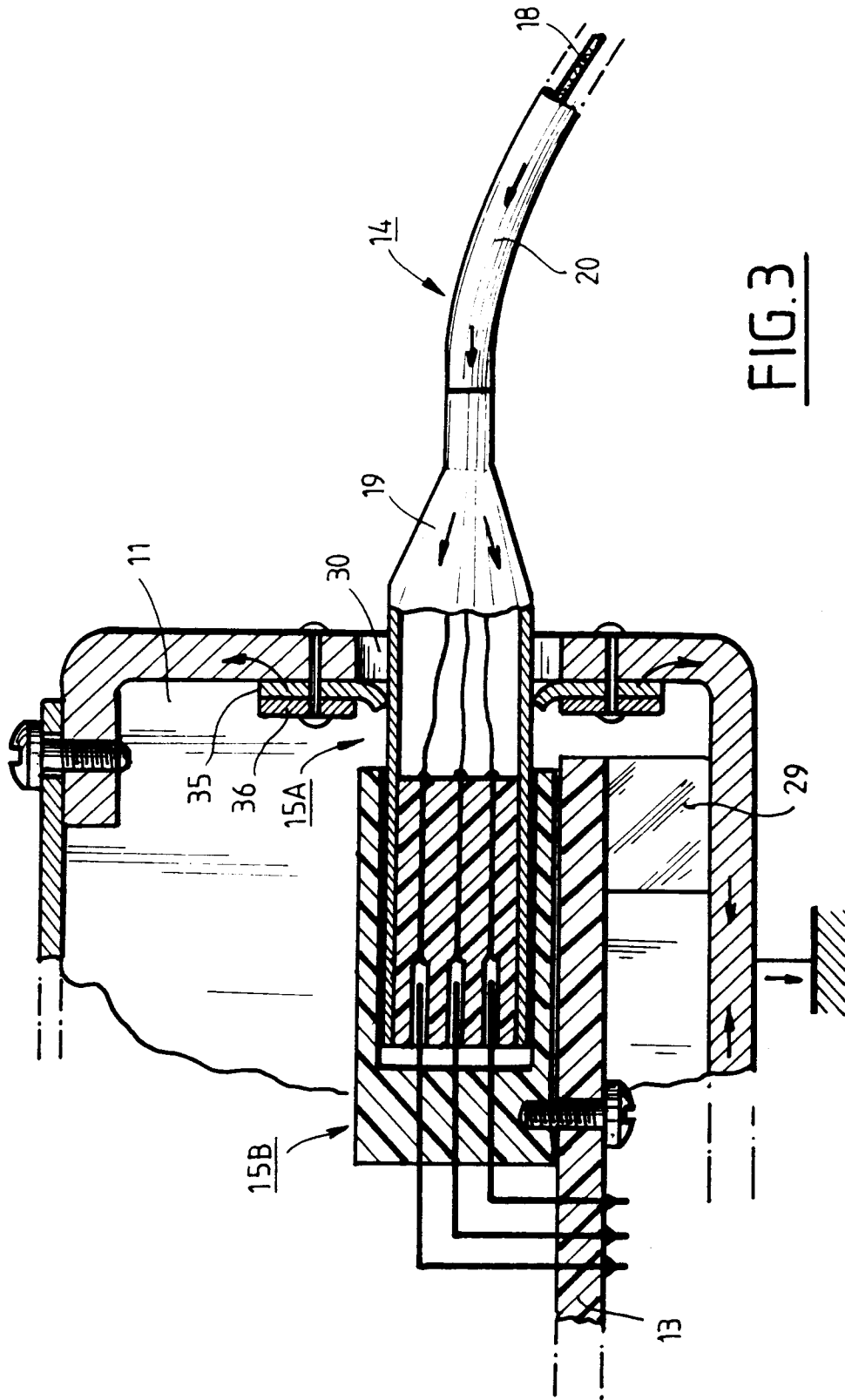


FIG. 3

