



(11) **EP 1 895 625 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.03.2008 Bulletin 2008/10

(51) Int Cl.:
H01R 13/631 (2006.01) H01R 13/646 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07301293.2**

(22) Date de dépôt: **02.08.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **31.08.2006 FR 0653539**

(71) Demandeur: **RADIALL**
93116 Rosny-Sous-Bois Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Berthet, Vincent**
38134, St Joseph de Riviere (FR)
• **Constantin, Bernard**
38730, Le Pin (FR)

(74) Mandataire: **Leszczynski, André**
NONY & ASSOCIES
3, rue de Penthievre
75008 Paris (FR)

(54) **Connecteur coaxial pour relier deux cartes de circuit imprimé**

(57) La présente invention concerne un connecteur coaxial pour relier deux cartes de circuit imprimé, comportant un premier élément de connecteur cylindrique (1) destiné à être fixé, par une extrémité, à une première carte de circuit imprimé (3) et un deuxième élément de connecteur cylindrique (2) destiné à venir au contact, par une extrémité, d'une deuxième carte de circuit imprimé (4), chaque élément de connecteur comportant un contact central (9, 10 ; 14, 15) et un contact extérieur (5, 6, 7 ; 12, 13) séparés par un isolant (11 ; 16), des moyens élastiques (17, 18) étant interposés entre les premier et deuxième éléments de connecteur et sollicitant les contacts central et extérieur du deuxième élément de connecteur en direction de la deuxième carte de circuit imprimé. Le connecteur comporte des portées annulaires (10, 15) en déport radialement vers l'extérieur des corps de contacts centraux (9, 14) et délimitant avec eux un premier volume dans lequel est monté un premier ressort (18), et sont des portées annulaires (7, 13) en déport radialement vers l'intérieur des corps de contact extérieurs (5, 12) et délimitant avec eux un deuxième volume dans lequel est monté un deuxième ressort (17).

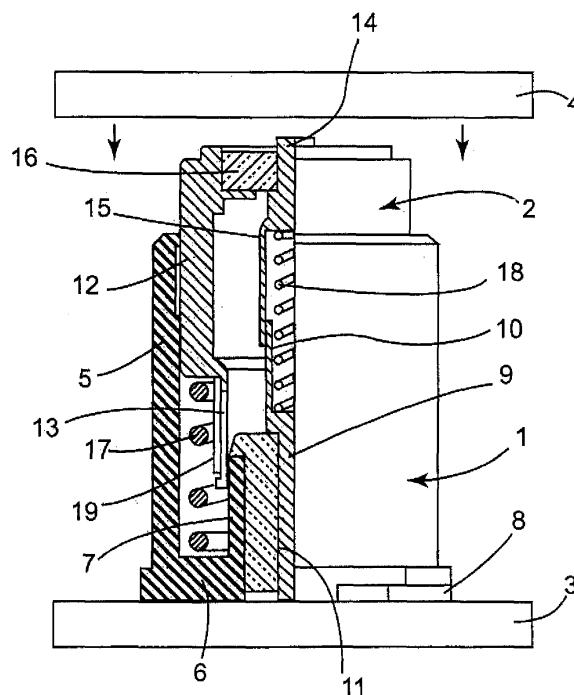


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention est relative à un connecteur coaxial pour relier deux cartes de circuit imprimé, du type destiné à interconnecter des lignes de transmission à très haute fréquence situées sur deux cartes de circuit imprimé parallèles.

[0002] On connaît déjà des connecteurs coaxiaux pour relier deux cartes de circuit imprimé comportant un premier élément de connecteur cylindrique destiné à être fixé, par une extrémité, à une première carte de circuit imprimé, et un deuxième élément de connecteur cylindrique destiné à venir au contact, par une extrémité, d'une deuxième carte de circuit imprimé, chaque élément de connecteur comportant un contact central et un contact extérieur séparés par un isolant, les contacts centraux et extérieurs des premier et deuxième éléments de connecteurs comportant des portées cylindriques mutuellement en contact, des moyens élastiques étant interposés entre les premier et deuxième éléments de connecteur et sollicitant les contacts central et extérieur du deuxième élément de connecteur en direction de la deuxième carte de circuit imprimé.

[0003] Le premier élément de connecteur est fixé, notamment par brasage, à la première carte de circuit imprimé et la deuxième carte est amenée en appui contre le second élément de connecteur qui est déplacé relativement au premier élément de connecteur, les contacts du second élément de connecteur étant pressés sous l'action des moyens élastiques contre les zones conductrices prévues sur la deuxième carte.

[0004] Un connecteur de ce type dans lequel les moyens élastiques sont des joints toriques en élastomère est décrit dans le brevet US 6 699 054 et un connecteur de ce type dans lequel les moyens élastiques sont des ressorts de compression est décrit dans le brevet US 6 776 668.

[0005] Les connecteurs coaxiaux connus présentent, du fait de leur structure, une variation d'impédance importante sur leur longueur. En particulier, dans le connecteur décrit dans le brevet US 6 776 668, on trouve une zone d'impédance élevée au niveau du contact central du second élément de connecteur.

[0006] En outre, les connecteurs connus ne permettent pas un grand débattement dans le mouvement relatif des éléments de connecteurs ce qui nécessite une grande précision pour la distance entre cartes.

[0007] La présente invention se propose de réaliser un connecteur coaxial pour relier deux cartes de circuit imprimé évitant notamment les inconvénients mentionnés ci-dessus et permettant de relier deux cartes de circuit imprimé sans requérir une précision d'alignement importante, sans générer d'efforts d'insertion importants et sans avoir à requérir des systèmes de maintien de distance entre cartes précis.

[0008] En outre, le connecteur coaxial selon l'invention se prête à une grande densité d'intégration sur des cartes de circuit imprimé, permettant d'interconnecter simulta-

nément un nombre très important de lignes de transmission à très haute fréquence, notamment jusqu'à 18 GHz, situées sur deux cartes de circuit imprimé parallèles.

[0009] Le connecteur coaxial selon la présente invention peut en particulier être utilisé dans les radars de dernière génération utilisant des antennes à balayage électronique qui sont composées d'un grand nombre de sources rayonnantes.

[0010] Le connecteur coaxial selon la présente invention est essentiellement caractérisé par le fait que les portées cylindriques mutuellement en contact des contacts centraux des premier et deuxième éléments de connecteurs sont des portées annulaires en déport radialement vers l'extérieur des corps de contact centraux et délimitant avec eux un premier volume dans lequel est monté un premier ressort, et que les portées cylindriques mutuellement en contact des premier et deuxième éléments de connecteurs sont des portées annulaires en déport radialement vers l'extérieur des corps de contact extérieurs et délimitant avec eux un deuxième volume dans lequel est monté un deuxième ressort.

[0011] De préférence, la zone de contact entre les portées annulaires des contacts centraux est plus proche de l'extrémité par laquelle le premier élément de connecteur est destiné à être fixé à la première carte de circuit imprimé que la zone de contact entre les portées annulaires des contacts extérieurs.

[0012] Les ressorts sont avantageusement des ressorts hélicoïdaux de compression.

[0013] De préférence, le diamètre de la portée annulaire du contact central du premier élément de connecteur est inférieur au diamètre de la portée annulaire du contact central du deuxième élément de connecteur, et le diamètre de la portée annulaire du contact central du premier élément de connecteur est inférieur au diamètre de la portée annulaire du contact extérieur du deuxième élément de connecteur.

[0014] En outre, pour empêcher les fuites électromagnétiques, une bague de blindage électromagnétique est disposée dans le deuxième volume mentionné ci-dessus, autour de la portée en déport vers l'intérieur du contact extérieur du deuxième élément de connecteur.

[0015] Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titre d'exemple nullement limitatif un mode de réalisation en se référant au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est une vue en élévation, en demi-coupe, d'un connecteur coaxial selon l'invention, et
- les figures 2 et 3 sont des vues analogues à celle de la figure 1 illustrant le connecteur dans deux positions extrêmes d'utilisation.

[0016] On a représenté sur la figure 1 un connecteur coaxial selon l'invention comportant un premier élément de connecteur désigné globalement par 1, et un second élément de connecteur désigné globalement par 2.

[0017] L'élément de connecteur 2 peut coulisser d'une

manière limitée à l'intérieur de l'élément de connecteur 1.

[0018] L'élément de connecteur 1 représenté est fixé sur une carte de circuit imprimé, une autre carte de circuit imprimé 4 étant représentée en cours de rapprochement vers le connecteur, comme illustré par des flèches.

[0019] Dans ce qui suit, l'élément de connecteur 1 et ses composants seront qualifiés de fixes tandis que l'élément de connecteur 2 et ses composants seront qualifiés de mobiles.

[0020] L'élément de connecteur fixe 1 comprend un corps de contact extérieur de masse 5 relié par une partie de base annulaire 6 à une portée annulaire 7 concentrique avec le corps 5 et en déport vers l'intérieur par rapport à celui-ci.

[0021] Le contact extérieur fixe ainsi réalisé est fixé par brasage en 8 sur la carte de circuit imprimé 3.

[0022] Le contact central fixe comprend un corps de contact cylindrique 9 présentant un décrochement à partir duquel s'étend une portée annulaire 10 qui se trouve ainsi en déport vers l'extérieur par rapport au corps 9. Un isolant 11 est interposé entre le corps de contact fixe 9 et la portée 7 du contact extérieur fixe.

[0023] L'élément de connecteur mobile 2 comprend un corps extérieur tubulaire 12 prolongé par une portée annulaire 13 qui, comme on le voit sur le dessin, se trouve en contact avec la portée 7 du contact extérieur fixe. La portée 13 se trouve en déport vers l'intérieur par rapport au corps 12.

[0024] Le contact central mobile comporte un corps de contact mobile 14 prolongé par une portée annulaire en déport vers l'extérieur 15. Comme on le voit sur la figure 1, cette portée 15 est au contact de la portée 10 du contact central fixe.

[0025] Le corps de contact fixe 9 est fixé à la carte de circuit imprimé 3 par brasage, notamment dans un trou métallisé de la carte de circuit imprimé. Un isolant 16 est disposé entre le corps de contact extérieur mobile 12 et le corps de contact central mobile 14. Comme on le voit sur la figure 1, avant l'appui de la carte 4, le corps de contact central mobile 14 fait légèrement saillie de la face d'extrémité du corps de contact extérieur mobile 12.

[0026] Un ressort hélicoïdal de compression 17 est mis en place entre les contacts extérieurs fixe et mobile tandis qu'un ressort hélicoïdal de compression 18 est mis en place entre les contacts centraux fixe et mobile, les ressorts hélicoïdaux 17 et 18, lorsqu'ils sont comprimés par appui de la carte 4 tendant à appliquer sous pression les contacts central et extérieur mobiles contre la carte de circuit imprimé 4.

[0027] Une bague de blindage 19 vis-à-vis du rayonnement électromagnétique est disposée autour de la portée 13.

[0028] La figure 2 illustre le connecteur de la figure 1 en position d'utilisation avec une distance maximale entre cartes tandis que la figure 3 illustre le connecteur avec une distance minimale entre cartes.

[0029] Lors de l'appui de la carte 4, l'élément de connecteur mobile coulisse dans l'élément de connecteur

fixe, un effort de compression dû aux ressorts appliquant les contacts centraux fixe et mobile entre des roues déterminées de la carte avec une excentration possible de 0,7 mm.

[0030] Dans l'exemple illustré dans la position de la figure 2, l'effort de compression est de 4,2 N, et dans la position de la figure 3 de 9,6 N.

[0031] On voit que le débattement entre les positions minimale et maximale est important, une course minimale opérationnelle de 1,2 mm étant obtenue. Dans l'exemple illustré, cette course est de 1,6 mm. Cette course peut encore être augmentée en modifiant les dimensions en longueur du contact extérieur mobile et du contact central mobile. On peut, dans la pratique, envisager une distance entre cartes jusqu'à 20 mm.

[0032] Selon l'invention, on obtient un coefficient de réflexion à 18 GHz faible et indépendant de la distance entre les circuits imprimés, en définissant les diamètres intérieurs (D) des corps de masse 7 et 12 et les diamètres extérieurs (d) des contacts centraux 9 et 14 régissant l'impédance des tronçons de lignes indiqués par les flèches A, B, C sur la figure 2, selon la formule

$$\frac{138}{\sqrt{\epsilon}} X \operatorname{Log}\left(\frac{D}{d}\right) \text{ afin que celles-ci soient égales et}$$

identiques à l'impédance caractéristique des lignes d'accès Z_0 , par exemple 50 Ohm. Les tronçons de lignes A et C sont de longueurs invariables. Les zones d'adaptation D et E sont les transitions dimensionnelles entre les zones A, B, C d'impédance caractéristique Z_0 et sont également de longueurs invariables. Leurs impédances plus élevées et leurs largeurs sont définies afin de minimiser les réflexions dans toute la bande de fréquence opérationnelle 0-18 GHz. Une modification de la distance entre les circuits imprimés 3 et 4 ne modifie donc pas les caractéristiques de ces zones d'adaptation, la variation de longueur se faisant uniquement sur le tronçon de ligne B qui étant d'impédance caractéristique Z_0 n'a pas d'impact sur le niveau de réflexion.

[0033] On assure ainsi de très bonnes caractéristiques radiofréquences jusqu'à 18 GHz indépendamment de la distance entre cartes. On obtient ainsi en particulier un coefficient R.O.S. (Rapport d'Ondes Stationnaires) inférieur à 1,5 jusqu'à une fréquence de 18 GHz.

[0034] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode particulier de l'invention, il est bien évident qu'elle n'y ait nullement limitée et qu'on peut lui apporter différentes variantes et modifications sans sortir de son cadre tel que défini dans les revendications ci-après.

Revendications

1. Connecteur coaxial pour relier deux cartes de circuit imprimé, comportant un premier élément de connecteur cylindrique (1) destiné à être fixé, par une extrémité, à une première carte de circuit imprimé (3)

et un deuxième élément de connecteur cylindrique (2) destiné à venir au contact, par une extrémité, d'une deuxième carte de circuit imprimé (4), chaque élément de connecteur comportant un contact central (9, 10 ; 14, 15) et un contact extérieur (5, 6, 7 ; 12, 13) séparés par un isolant (11 ; 16), les contacts centraux et extérieurs des premier et deuxième éléments de connecteur comportant des portées cylindriques mutuellement en contact, et des moyens élastiques (17, 18) étant interposés entre les premier et deuxième éléments de connecteur et sollicitant les contacts central et extérieur du deuxième élément de connecteur en direction de la deuxième carte de circuit imprimé, **caractérisé par le fait que** les portées cylindriques mutuellement en contact des contacts centraux des premier et deuxième éléments de connecteur sont des portées annulaires (10, 15) en déport radialement vers l'extérieur des corps de contacts centraux (9, 14) et délimitant avec eux un premier volume dans lequel est monté un premier ressort (18), et que les portées cylindriques mutuellement en contact des premier et deuxième éléments de connecteur sont des portées annulaires (7, 13) en déport radialement vers l'intérieur des corps de contact extérieurs (5, 12) et délimitant avec eux un deuxième volume dans lequel est monté un deuxième ressort (17).

2. Connecteur coaxial selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la zone de contact entre les portées annulaires des contacts centraux est plus proche de l'extrémité par laquelle ledit premier élément de connecteur est destiné à être fixé à la première carte de circuit imprimé que la zone de contact entre les portées annulaires des contacts extérieurs.
3. Connecteur coaxial selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé par le fait que** lesdits ressorts (18, 17) sont des ressorts hélicoïdaux de compression.
4. Connecteur coaxial selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le diamètre de la portée annulaire (10) du contact central du premier élément de connecteur est inférieur au diamètre de la portée annulaire (15) du contact central du deuxième élément de connecteur.
5. Connecteur coaxial selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le diamètre de la portée annulaire (7) du contact extérieur du premier élément de connecteur est inférieur au diamètre de la portée annulaire (13) du contact extérieur du deuxième élément de connecteur.
6. Connecteur coaxial selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait**

qu'une bague de blindage électromagnétique (19) est disposée dans ledit deuxième volume autour de ladite portée (13) en déport vers l'intérieur du contact extérieur du deuxième élément de connecteur.

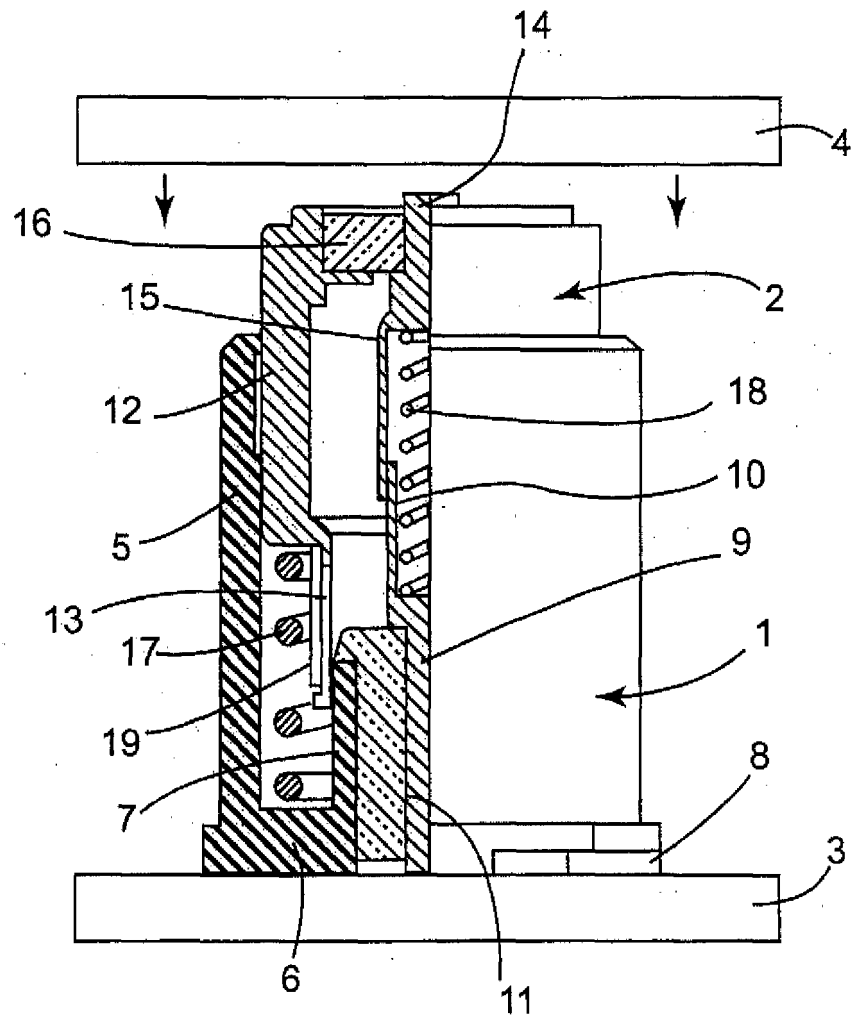


FIG. 1

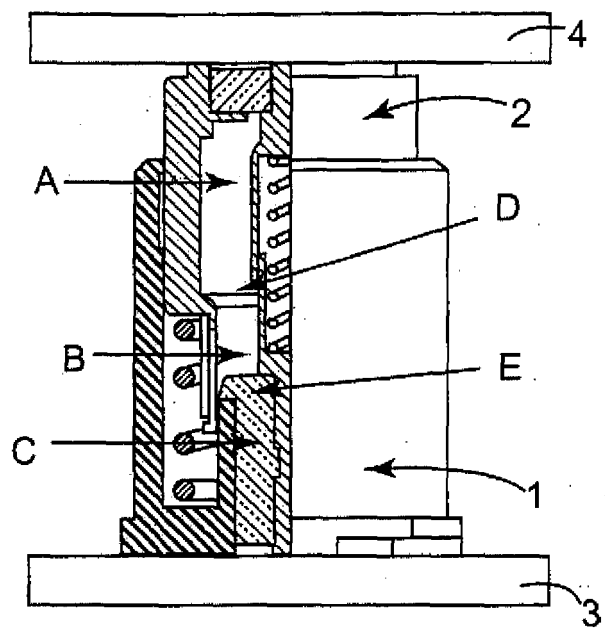


FIG. 2

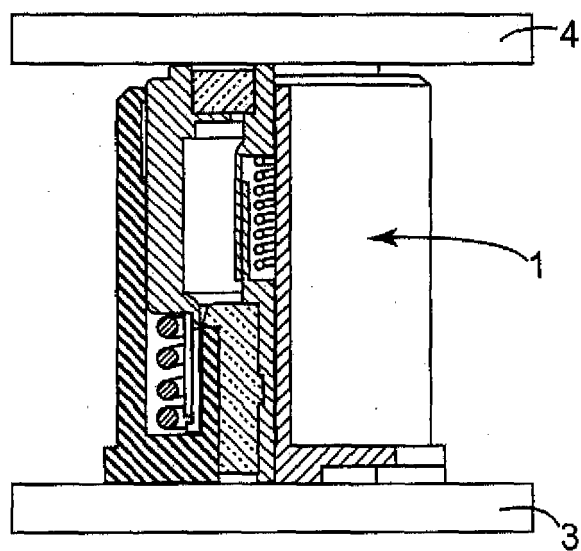


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 30 1293

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	US 6 776 668 B1 (SCYOC WILLIAM CRUSEY VAN [US] ET AL) 17 août 2004 (2004-08-17) * le document en entier *	1	INV. H01R13/631 H01R13/646
D,A	US 6 699 054 B1 (CRITELLI DAVID J [US]) 2 mars 2004 (2004-03-02) * le document en entier *	1	
A	US 6 409 550 B1 (SPLICHAL JIRI [US] ET AL) 25 juin 2002 (2002-06-25) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		22 novembre 2007	Corrales, Daniel
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 30 1293

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-11-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6776668	B1	17-08-2004	AUCUN
US 6699054	B1	02-03-2004	EP 1441419 A2 28-07-2004
US 6409550	B1	25-06-2002	AUCUN

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6699054 B [0004]
- US 6776668 B [0004] [0005]